

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

На правах рукопису

ХАВТУРІНА ГАННА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 636.2.13.087.72:612.05.

**ВПЛИВ ОРГАНІЧНО-МІНЕРАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ОБМІН РЕЧОВИН
ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ**

06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Наукові керівники:

Свєженцов Анатолій Іванович

доктор сільськогосподарських наук, професор

Бомко Віталій Семенович,

доктор сільськогосподарських наук, професор

Дніпропетровськ – 2015

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
1.1 Роль і потреба високопродуктивних корів у поживних та біологічно активних речовинах	12
1.2 Мінеральні речовини та їх роль у живленні тварин.....	18
1.3 Біологічна доступність Маргану, Купруму і Цинку з різних сполук в організм корів	28
1.4 Взаємозв'язок мінеральних елементів з неорганічними і органічними речовинами.....	32
Розділ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	42
2.1 Обґрунтування напряму досліджень.....	42
2.2 Матеріали, місце і загальна схема досліджень	43
2.3 Методи визначення показників	49
2.3.1 Дослідження хімічного складу кормів, калу та сечі.....	49
2.3.2 Визначення живої маси, молочної продуктивності та відтворних функцій корів.....	51
2.3.3 Вивчення перетравності та обміну поживних речовин	52
2.3.4 Гематологічні та біохімічні дослідження крові	54
2.3.5 Математичне опрацювання результатів досліджень.....	54
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	56
3.1 Коротка характеристика органічних сполук мікроелементів та мікроелементного складу кормів зони Степу України	56
3.2 Науково-господарський дослід використання Віорплекс Купруму, Цинку, Мангану у годівлі корів голштинської породи	57
3.2.1 Характеристика умов годівлі піддослідних корів	57
3.2.2 Молочна продуктивність корів.....	64
3.2.2.1 Молочна продуктивність корів у період виробництва молока 1-го досліді	64
3.2.2.2 Молочна продуктивність корів у період виробництва молока 1-го досліді	66
3.2.2.3 Молочна продуктивність корів за 1-й дослід.....	67

3.2.3 Хімічний склад молока.....	70
3.2.4 Динаміка живої маси і відтворна здатність піддослідних корів	71
3.2.5 Рубцевий метаболізм у піддослідних корів.....	75
3.2.6 Перетравність поживних речовин.....	77
3.2.7 Баланс Нітрогену в організмі корів.....	79
3.3 Науково-господарський дослід використання змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку у годівлі корів голштинської породи.....	82
3.3.1 Характеристика умов годівлі піддослідних корів	82
3.3.2 Молочна продуктивність корів.....	88
3.3.2.1 Молочна продуктивність корів у період роздою 2-го досліді.....	88
3.3.2.2 Молочна продуктивність корів у період виробництва молока 2-го досліді	90
3.3.2.3 Молочна продуктивність піддослідних корів за 2-й дослід.....	92
3.3.3 Хімічний склад молока.....	94
3.3.4 Динаміка живої маси і відтворна здатність піддослідних корів у другому досліді	97
3.3.5 Відтворні функції дослідних корів.....	100
3.3.6 Рубцевий метаболізм у піддослідних корів.....	101
3.3.7 Гематологічні та біохімічні показники крові корів.....	104
3.3.8 Перетравлення поживних речовин раціонів, баланс Нітрогену і мінеральних елементів	107
3.4 Економічна ефективність проведених досліджень.....	118
3.5 Виробнича апробація результатів досліджень.....	125
Розділ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.	131
ВИСНОВКИ.....	146
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	149
ДОДАТКИ.....	150
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	219

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

К – комбікорм;

ОР – основний раціон;

Корм. од. – кормова одиниця;

ОЕ – обмінна енергія;

СР – суха речовина;

БЕР – безазотисті екстрактивні речовини;

БД – біологічна доступність;

КП – коефіцієнти перетравності;

ЛФ – лужна фосфатаза;

МДж – мегаджоуль;

МО – міжнародна одиниця;

ккал – кілокалорія;

СЗМЗ – сухий знежирений молочний залишок

КСК – кількість соматичних клітин;

ШКТ – шлунково-кишковий тракт;

ЛЖК – леткі жирні кислоти;

Т/л – визначення еритроцитів у системі СІ (10^{12} /л);

Г/л – визначення лейкоцитів у системі СІ (10^9 /л);

АлАТ – аланінамінотрансфераза;

АсАТ – аспартатамінотрансфераза;

* – різниця з контролем вірогідна $p \leq 0,05$;

** – різниця з контролем вірогідна $p \leq 0,01$;

*** – різниця з контролем вірогідна $p \leq 0,001$.

ВСТУП

Актуальність теми. Молочне скотарство є однією з ефективних галузей тваринництва, яка забезпечує населення цінними продуктами харчування. Тому з метою збільшення обсягів виробництва молока в Україні проводиться подальша робота зі створення нових високопродуктивних порід, типів і ліній тварин. Поряд з цим удосконалюються норми їх годівлі, тому що організація повноцінної годівлі – одне з найбільш важливих завдань у реалізації генетичного потенціалу тварин. Вирішальним фактором повноцінної годівлі є її рівень, який визначається кількістю енергії, протеїну, незамінних амінокислот, жирів, вуглеводів та широким спектром біологічно активних речовин, які мають надходити в організм з кормами в оптимальних співвідношеннях [2, 8, 9, 28, 30, 49, 55, 205, 224, 256].

На території України знаходиться ряд геохімічних провінцій, для яких є характерною нестача тих чи інших мікроелементів у ґрунтах, кормах, а також у раціонах тварин. Нестача мікроелементів у раціонах призводить до порушення обміну речовин в організмі тварин, зниження їхньої продуктивності, якості продукції, імунітету та до виникнення різних захворювань. Для поповнення раціонів дефіцитними мікроелементами застосовують різноманітні премікси [218].

Проте, дослідження останніх років переконливо свідчать, що використання єдиного стандартного рецепту преміксу на всій території України неможливе, оскільки він не може однаковою мірою задовольнити потребу тварин у кожному елементі живлення.

У складі більшості преміксів використовують неорганічні форми мікроелементів у вигляді хлоридів, сульфатів та оксидів, які погано засвоюються і використовуються тваринами, тому що тварини природно адаптовані до засвоєння органічних хелатних форм мінералів з рослинних кормів. Низька засвоюваність мікроелементів із хлоридів, сульфатів і оксидів підвищує ризик забруднення навколишнього середовища важкими металами, оскільки вони більшою мірою виділяються з організму, ніж всмоктуються ним.

Тому одним із засобів покращення використання мікроелементів тваринним організмом є збільшення застосування в тваринництві мінералів в органічній формі, таких як зарубіжний Bioplex[®] та змішанолігандні комплекси мікроелементів вітчизняного виробництва.

Експериментальні дослідження щодо обґрунтування рецептури удосконалених зональних преміксів для високопродуктивних голштинських корів із застосуванням мінеральних добавок органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішанолігандного комплексу Mn, Cu і Zn, комплексне вивчення їх впливу на продуктивність, обмін речовин, якість продукції та економічну ефективність використання, має сьогодні важливе науково-господарське значення і є актуальним стосовно кожної біогеохімічної зони України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною плану науково-дослідних робіт кафедри технології кормів і годівлі тварин Дніпропетровського державного аграрного університету за 2006–2010 роки за темою: “Вплив органічних мікроелементів – Bioplex[®] на продуктивність і обмін речовин голштинських корів (шифр державної реєстрації 0105U002340).

Мета і задачі дослідження. Мета роботи – експериментально обґрунтувати використання різних форм і джерел (Mn) Мангану, Cu (Купруму) і Zn (Цинку) в раціонах корів голштинської породи з урахуванням їхнього фізіологічного стану і рівня продуктивності.

Для реалізації поставленої мети в роботі вирішувалися такі задачі:

- вивчити хімічний склад та поживну цінність кормів, які використовували під час проведення дослідів;
- дослідити динаміку живої маси, молочну продуктивність, відтворні здатності, витрати корму на 1 кг молока високопродуктивних корів голштинської породи при використанні мінеральних добавок органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішанолігандного комплексу Mn, Cu і Zn;

– визначити перетравність поживних речовин кормів в організмі корів за дії мінеральних добавок органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішано-лігандних комплексів Mn, Cu і Zn;

– дослідити баланс Нітрогену, Мангану, Купруму та Цинку в організмі високопродуктивних корів за використання мінеральних добавок органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішано-лігандних комплексів Mn, Cu і Zn;

– дослідити морфологічні та біохімічні показники крові корів голштинської породи;

– розрахувати економічну ефективність використання мінеральних добавок органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішано-лігандних комплексів Mn, Cu і Zn у годівлі високопродуктивних корів.

Об'єкт дослідження: молочна продуктивність, метаболічний статус, якість молока високопродуктивних корів при введенні у раціони мінеральних добавок органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішано-лігандного комплексу Mn, Cu і Zn.

Предмет дослідження: поживна цінність та кількість споживання кормів, динаміка надоїв, відтворна здатність корів, перетравність поживних речовин, гематологічні показники, хімічний склад і технологічні властивості молока.

Методи дослідження. Для виконання поставленої мети використали метод постановки експериментів – провели два науково-господарські досліді, за яких використовували: зоотехнічні (оцінка споживання кормів, динаміки молочної продуктивності та живої маси корів), фізіологічні (визначення перетравності поживних речовин і балансу Нітрогену, Мангану, Купруму та Цинку), біохімічні (характеристика рубцевого метаболізму та гематологічних показників), аналітичні (дослідження вмісту основних груп поживних речовин у кормах, хімічного складу молока), економіко-статистичні методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримані нові фактичні показники вмісту Мангану, Купруму і Цинку в кормах зони Степу Укра-

їни. Вивчено ефективність уведення до складу преміксів для високопродуктивних корів голштинської породи мікроелементів органічної форми Bioplex[®] Mn, Bioplex[®] Cu і Bioplex[®] Zn з одночасним уведенням Bioplex[®] Mn, Cu і Zn зарубіжного виробництва та змішанолігандного комплексу Мангану, змішанолігандного комплексу Купруму і змішанолігандного комплексу Цинку з одночасним уведенням змішанолігандного комплексу Mn, Cu і Zn вітчизняного виробництва. Встановлено їх вплив на динаміку молочної продуктивності високопродуктивних корів голштинської породи.

Досліджено вплив мікроелементів органічної форми Mn, Cu і Zn Bioplex[®] та змішанолігандного комплексу Мангану, Купруму і Цинку на перетравність і трансформацію Нітрогену в молоко, його хімічний склад і технологічні властивості, гематологічні і біохімічні показники крові, рубцевий метаболізм. Встановлено покращання перетравності та засвоєння поживних речовин кормів, підвищення ферментативної активності крові, зокрема, каталазної і пероксидазної.

Одержано нові дані щодо доцільності використання змішанолігандного комплексу Mn, Cu і Zn у годівлі високопродуктивних корів голштинської породи як мінеральних добавок з урахуванням породи та періодів лактації.

Отримані результати розширюють і поглиблюють сучасні уявлення про метаболічну і продуктивну дію мікроелементів, зокрема, змішанолігандного комплексу Mn, Cu і Zn в організмі високопродуктивних корів.

Наукова новизна одержаних результатів підтверджена деклараційним патентом України на корисну модель «Спосіб підвищення продуктивності корів» № U201502095 (2015).

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень встановлено, що використання у годівлі високопродуктивних корів голштинської породи мікроелементів органічної форми зарубіжного виробництва у дозі на тонну комбікорму, г: Bioplex[®] Mn 169, Bioplex[®] Cu

65, Bioplex[®] Zn 300 та одночасне використання Bioplex[®] Mn, Cu і Zn у цих дозах і змішанолігандного комплексу Мангану 313, змішанолігандного комплексу Купруму 40, змішанолігандного комплексу Цинку 363 та одночасне використання змішанолігандного комплексу Mn, Cu і Zn вітчизняного виробництва у періоди роздою і виробництва молока сприяли підвищенню середньодобових надоїв, відповідно, на 9,73 %; 4,79; 13,47 та 23,47 % і на 3,79 %, 9,27; 13,32 та 17,78 %, а також зниженню витрат корму на 1 кг молока на 0,2–0,05 %. Застосування у годівлі високопродуктивних корів голштинської породи комбікормів з додаванням змішанолігандних комплексів Купруму, Цинку і Мангану забезпечує економічний ефект на одну голову 2990,53 грн за періоди роздою і виробництва молока.

Впровадження запропонованих розробок у практику сприятиме зростанню валового виробництва молока, покращенню його якості та підвищенню відтворної здатності корів. Це підтверджено результатами впровадження у товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрофірма ім. Горького» Новомосковського району Дніпропетровської області, де у високопродуктивних корів голштинської породи досягли річного надою на одну фуражну корову 9000 кг за лактацію.

Результати досліджень впроваджені в господарствах степової зони, а також у навчальному процесі Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, Білоцерківського національного аграрного університету та Житомирського національного агроєкологічного університету при підготовці фахівців з напрямку „Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва”.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем самостійно проведено аналіз літературних джерел за темою дисертаційної роботи, експериментальні дослідження, їх статистичну обробку. Планування експериментальних досліджень, інтерпретація результатів досліджень, формулювання висновків здійснено за участі наукового керівника.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень, що входять до дисертаційної роботи доповідалися і схвалені на: засіданнях кафедри технології кормів і годівлі тварин та вченої ради Інституту біотехнології та здоров'я тварин, щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (м. Дніпропетровськ, 2006–2014 рр.); Всеукраїнський конкурс молодих учених – животноводов компанії Оллтек (м. Ялта 18 сентября 2007 г); міжнародній науково-практичній конференції „Новітні технології скотарства у ХХІ столітті” (Миколаїв, 4–6 вересня 2008 р.); міжнародній науково-практичній конференції „Стан, проблеми та перспективи розвитку сучасної аграрної науки”, присвячений 110-річчю від дня народження професора С.З. Гжицького (Львів, 17–18 червня 2010 р.); III міжнародній науково-практичній конференції „Стан і перспективи виробництва екологічно чистої продукції тваринництва в Україні” (Дніпропетровськ, 7–8 квітня 2011 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції „Інноваційність розвитку аграрного виробництва” (Дніпропетровськ, 19 травня 2011 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції „Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва” (Вінниця, 18–19 квітня 2012 р.); V міжнародній науково-практичній конференції „Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи” (Камянець-Подільськ, 21–22 травня 2015 р.); міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 80-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера, доктора сільськогосподарських наук, професора, члена-кореспондента НААН Басовського М.З., (Біла Церква, 10–11 червня 2015 р.)

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 5 наукових праць у фахових виданнях, що входять до переліку, затвердженого ДАК України, та одержано позитивне рішення про видачу патенту України на корисну модель. Спосіб підвищення продуктивності корів / В.С. Бомко, Г.В. Хавтуріна. – У 201502095; заявл. 16.04.15 № 6315/ЗУ/15; Бюл. №16.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 246 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 35 таблицями та 7 рисунками, 2 додатками і складається із вступу, огляду літератури, загальної методики і основних методів досліджень, результатів досліджень і їх аналізу та обговорення, висновків, пропозицій виробництву, додатків та списку використаних джерел літератури, який включає 286 найменувань, у тому числі 24 – іноземною мовою.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Молочне скотарство є провідною галуззю тваринництва і стратегічним чинником забезпечення продовольчої безпеки країни. Тому воно має бути конкурентоспроможним і рентабельним. Для цього необхідно, щоб молочна продуктивність корів досягала рівня породного потенціалу на основі ефективного використання кормових ресурсів. Високоякісні корми і повноцінна годівлі високопродуктивних корів, мінімальні витрати кормів на виробництво молока та низька собівартість молока – вирішальна умова подальшого розвитку молочного скотарства [8, 9, 14, 22].

Неякісні корми і незбалансованість раціонів за поживними і біологічно активними речовинами нерідко є причиною зайвої витрати кормів, зниження продуктивності корів, порушення їхніх репродуктивних функцій, підвищення сприйнятливості до захворювань [195].

Генетичний потенціал високопродуктивних корів у кращих господарствах України на сьогоднішній день становить 8–10 тисяч кілограмів молока за лактацію, жирністю 3,7–3,9 % [56, 213]. Для його реалізації необхідна повноцінна годівля та оптимальні умови утримання корів [47, 89, 203, 259].

При організації повноцінної годівлі високопродуктивних корів необхідно враховувати, що у них, порівняно з низькопродуктивними коровами, дуже інтенсивний обмін поживних і біологічно активних речовин, особливо в перші 100 днів лактації. Тому не збалансовані за поживними і біологічно активними речовинами раціони, погані умови утримання призводять до зниження у високопродуктивних корів резистентності, продуктивності та відтворної здатності [47, 48, 56, 293, 286].

1.1 Роль і потреба високопродуктивних корів у поживних та біологічно активних речовинах

Для повної реалізації генетичного потенціалу високої продуктивності корів, програма годівлі має базуватися на удосконалених нормах годівлі, фа-

ктичній поживності кормів та забезпеченні потреби корів у поживних і біологічно активних речовинах [215]. Існуючі деталізовані норми [89, 127, 171] годівлі не забезпечують високопродуктивних корів поживними і біологічно активними речовинами, за періодами їхньої лактації та не передбачають збалансованості раціонів за важко- та легкокорозчинними фракціями сирого протеїну, незамінними амінокислотами, КДК та НДК, деякими водорозчинними вітамінами [7, 25, 30, 51, 165].

Організація годівлі високопродуктивних корів має ґрунтуватися на наукових положеннях щодо фізіологічної потреби їх у комплексі поживних речовин та вмісту в них доступної енергії. При цьому необхідно враховувати, що потреба корів у поживних і біологічно активних речовинах змінюється залежно від їхньої живої маси, вгодованості, віку, рівня продуктивності, складу молока та характеру технології його виробництва, від періодів лактації [221, 225, 239, 246, 251].

Найбільш інтенсивна лактаційна діяльність під впливом нейрогуморальної регуляції спостерігається у перші місяці лактації [23]. Синтез молока у цей період відбувається за рахунок мобілізації запасів поживних речовин з організму, тому при неповноцінній годівлі в цей період можливі найбільші втрати живої маси корів [57, 143, 149, 197]. Апетит корів у ранній період лактації значно нижчий, ніж в наступні періоди, тому для збільшення споживання коровами сухої речовини, корми мають бути високоякісними, легкоперетравними та легкозасвоюваними. Крім того, у сухій речовині необхідно контролювати концентрацію поживних та біологічно активних речовин [46, 50, 73].

Потреба корів в сухій речовині розраховується на 100 кг живої маси і становить на добу 3,6–4,0 кг, а для корів – рекордисток – до 7 кг [246].

Оптимальна норма споживання сухої речовини коровами по періодах лактації залежить також від рівня їхньої продуктивності [192, 198, 246]. При цьому необхідно враховувати, що потреба корів в енергії зростає значно швидше, ніж спроможність споживати суху речовину [14, 88, 91, 228].

У період роздою концентрація енергії в 1 кг сухої речовини високопродуктивних корів має бути – від 11,8 до 14,2 МДж, в період виробництва молока середня – 9,4–11,8 МДж і в період запуску – до 9,4 МДж обмінної енергії [139, 204, 215].

Рівень енергетичного живлення на кожні 100 кг живої маси корів має зростати, в 6–7 разів при добових надоях 40–50 кг, порівняно з підтримуючою годівлею [48, 138].

Згідно з даними В.В.Щеглова [257] збільшення концентрації обмінної енергії в 1 кг сухої речовини раціонів від 8,7 до 11,2 МДж обмінної енергії при годівлі корів досхочу, добові надоя зросли від 10 до 35 кг, а витрати кормів на 1 кг молока знизилися з 6,6 до 5,1 МДж.

Важливе значення при повноцінній годівлі високопродуктивних корів має протеїн, особливо його розчинна і нерозчинна фракції та незамінні амінокислоти, які необхідні для оновлення білків організму, синтезу ферментів, гормонів, імунних тіл, а також білка молока [7, 62, 118, 157].

Забезпеченість раціонів протеїном з певною кількістю незамінних амінокислот, за даними багатьох науковців [62, 190], є недостатнім чинником для оптимального засвоєння білка. Необхідно враховувати також фактор доступності використання амінокислот організмом тварин, який у жуйних тварин залежить від вмісту в рубці розчинного та нерозчинного протеїну та його вивільнення із корму в процесі травлення [182, 194, 225].

Високопродуктивні корови потребують вищих рівнів сирого протеїну та важкорозчинної його фракції [42, 58, 64], при цьому підвищений вміст важкорозчинного протеїну у рубці сприяє кращому споживанню сухої речовини корму та збільшення продуктивності корів [194].

Корми, в яких на одну кормову одиницю припадає менше 100 г перетравного протеїну, є не забезпечує норму годівлі [23, 88].

Кількість сирого протеїну в раціонах корів має становити за добовим надоем: 30–40 кг – 16,5–18,5 %; 25–30 кг – 15,5–16,5 %; 20–25 кг – 15–16 %; 15–17 кг – 12–13 %, а за надоем 10 кг – 11–12 %. Підвищені норми сирого

протеїну слід використовувати лише в годівлі молочних корів у період роздою [27].

Особливе значення в годівлі худоби мають легко перетравні вуглеводи (легкорозчинний цукор, крохмаль) як основне джерело енергії. Важливим кормовим фактором, що впливає на ефективність використання енергії, є рівень і співвідношення легкоперетравних вуглеводів (цукор, крохмаль) до перетравного протеїну. За нормами [91] вони коливаються 2-3:1, за зарубіжними – 1,7:1 [151].

Важливо при годівлі високопродуктивних корів забезпечувати нормальну життєдіяльність мікроорганізмів у рубці за рахунок оптимального співвідношення між цукром і перетравним протеїном [204, 231], у відповідності до норми всього повинно становити 0,8–1,2:1 [87, 185, 204]. За малої кількості цукру нормальна величина рН хімусу рубця знижується до 5,0 (при нормі 6–6,5), що надто пригнічує розвиток мікроорганізмів, призводить до погіршення перетравності поживних речовин кормів, а при такій тривалій годівлі у корів розвивається ацидоз та остеомаліяція [20, 75, 141, 196].

Надлишок цукрів спричинює депресію травлення або в кращому випадку спрямовує їх на відкладання жиру у тілі, а не на синтез молока [283]. Основними джерелами цукру для корів у зимовий період мають бути сіно та сінаж високої якості, кормові буряки та кормова меляса [42, 44, 152].

У жуйних тварин цукор впливає на засвоєння організмом Нітрогену, органічних кислот, каротину і мінеральних речовин. Цукру в раціоні має міститися 80–150 г на 100 г перетравного протеїну [204, 215, 249], а крохмалю – в 1,5–2 рази більше, ніж цукру [41, 228].

Клітковина має значення не лише як поживний субстрат, але й як об'ємистий, повільно перетравлюваний корм, необхідний для нормальної моторики шлунково-кишкового тракту [217]. Крім того, рівень клітковини має велике значення для перетравності поживних речовин раціону. При збіль-

шенні в раціонах жуйних клітковини від 14 до 35 % перетравність органічних речовин знижується, відповідно, від 75 до 61 % [256].

Досконале вивчення впливу легкоперетравних вуглеводів на утилізацію клітковини показало, що рубцеві бактерії дуже чутливі до змін концентрації цукру. Невелика кількість цукру може стимулювати процес перетравлення клітковини. Введення в раціон жуйних цукру в кількості 1–2 г на 1 кг живої маси тварини підвищує перетравність клітковини. Навпаки, велика кількість спричиняє зниження її перетравності. Тому кількість клітковини в раціоні дійних корів має становити 18 і 28 % від сухої речовини корму, залежно від молочної продуктивності [40, 44, 86, 165]. Для тільних сухостійних корів цей показник становить 25 % за їхньої живої маси 500 кг.

В останні роки все більше уваги приділяється збалансованості раціонів за вмістом жиру, який є не тільки джерелом доступної енергії, але й забезпечує організм тварини незамінними факторами живлення – деякими жирними кислотами, з жиром також надходять до організму тварин жиророзчинні вітаміни [30, 85, 173].

У раціони корів слід вводити жир у кількості 35 г на одну кормову одиницю, що є достатнім для потреб корів для забезпечення молочної продуктивності [45, 91, 215].

Велика роль у годівлі високопродуктивних корів відводиться мінеральним речовинам [163, 244]. При недостатньому їх надходженні з кормами в організм тварин знижується їх енергетична забезпеченість, молочна продуктивність, порушується відтворна функція, виникають захворювання (остеомаляція, родильний парез та інші) [96, 121, 128, 162, 199, 201].

У годівлі тварин відводиться велика увага Кальцію і Фосфору, які необхідні для нормального функціонування організму корів [163, 209].

Жуйним тваринам, як правило, не вистачає Фосфору, що належить до ферментів активаторів-каталізаторів, тобто таких, які виконують одночасно каталітичну дію і певну фізіологічну функцію. Він активує обмінні процеси в організмі і покращує відтворення [39, 136].

За недостатнього надходження Фосфору в організм корів зменшуються прирости їхньої живої маси, втрачається апетит, знижується молочна продуктивність та ефективність використання поживних речовин кормів, порушується функція яєчників, що спричинює зниження естрогенної секреції на ранніх стадіях вагітності, яка припиняється [5, 128, 236].

У підвищенні біологічної повноцінності годівлі молочних корів худоби значну роль відіграють мікроелементи – Ферум, Купрум, Цинк, Йод, Кобальт, Манган [38, 54, 83].

Оскільки, мінеральні речовини тісно пов'язані з вітамінами в обміні поживних і біологічно активних речовин, то в годівлі високопродуктивних корів необхідно велику увагу приділяти їх вітамінному живленню. Вітамінні і мінеральні добавки слід згодовувати з урахуванням продуктивності і фізіологічного стану тварин [13, 29, 134].

На сьогодні у годівлі корів нормуються лише жиророзчинні вітаміни А, D, E, які мають постійно надходити з кормами. Проте, останніми дослідженнями науковців доведена необхідність у деяких випадках контролювати раціони високопродуктивних корів за вітамінами групи В і К, незважаючи на те, що вони утворюються при бактеріальному синтезі у рубці жуйних [135, 219, 267].

Вітамін А впливає на білковий, жировий, вуглеводний і мінеральний обмін, на функцію залоз внутрішньої секреції, основним джерелом цього вітаміну є каротин. У раціоні для корів має міститися не менше 50 мг каротину на 1 кг сухої речовини [23, 82, 267].

Вітамін D бере участь в обміні вуглеводів, жирів, білків та інших важливих компонентів, від його вмісту залежить здоров'я і продуктивність корів, оскільки він є незамінним фактором їх живлення. Він бере участь в індуванні утворення кальцієзв'язуючого білка та у всмоктуванні Кальцію, Фосфору, Мангану, Феруму, Марганцю, Кобальту, Цинку в тонкому відділі кишкового. Мінімальна потреба у вітаміні D – 10 МО на 1 кг живої маси, оптимальна норма – 20–30 МО/кг [13, 24, 29].

Для нормального розвитку плода та правильного обміну речовин у матері особливе значення має надходження у її організм вітамінів А і D. Нестача вітаміну А може призвести до абортів, затримки посліду та народження слабкого приплоду [30, 43, 56, 267].

Важливим для забезпечення молочної продуктивності є введення до складу раціонів вітаміну Е. Він тісно пов'язаний із сульфогідрильними групами ряду ферментів і з метаболізмом гормонів і гонадотропінів, необхідний для синтезу ДНК, бере участь в обміні ліпідів та амінокислот. Норма вітаміну Е становить 20–30 мг/кг сухої речовини [30,204].

Токоферол регулює білковий, жировий обміни, впливає на функцію надниркових і щитоподібної залоз, відтворну здатність. Тварини отримують вітамін Е з кормом. В раціоні корів на 1кг сухої речовини корму має припадати 30 мг вітаміну Е [62, 185].

Велику роль відіграють вітаміни групи В, які безпосередньо синтезуються в рубці жуйних: тіамін, пантотенова і фолієва кислоти, біотин, вітамін В₁₂ і вітамін К. Причому концентрація перерахованих вітамінів у рубці, залежними від умов годівлі, може в десятки разів перевищувати цей показник у раціоні. Наявність інтенсивного бактеріального синтезу майже повністю задовольняє потребу у вітамінах групи В і К [30, 129].

Вітамін С бере участь у найважливіших біологічних процесах організму (клітинне дихання, окиснення, всмоктування). Практично всі тварини здатні синтезувати вітамін С. Встановлено його позитивний вплив на кровотворні й імунобіологічні процеси в організмі. Важливу роль вітамін С відіграє у процесах утворення колагену [30].

1.2 Мінеральні речовини та їх роль у живленні тварин

Організація повноцінного мінерального живлення тварин неможлива без урахування особливостей біогеохімічних провінцій конкретного регіону України [218].

У своїх дослідженнях В.І. Георгіївський [52–53], О.П. Дмитроченко [68], М.І. Дяков [74], Б.Д. Кальницький [93–98], Н.И. Клейменов [113], Г.Т. Клиценко [114], В.А. Кокорев [119–167], В.Н. Конюхов [121], С.Г. Кузнецов [128–134], С.А. Лапшин [145], Ю.К. Олль [178], П.К. Пименов [186], В.Т. Самохін [210–213], А. Хеннинг [244] та ін. розкрили механізми позитивного впливу мікроелементів на організм тварин. Мікроелементи сприяють підвищенню активності ферментів шлунково-кишкового тракту, покращують перетравлення і використання організмом поживних та біологічно активних речовин і тим самим підвищують коефіцієнт корисної дії кормів та продуктивність тварин [19, 70, 108, 115].

Мінеральний склад кормів залежить від типу ґрунтів, кліматичних умов, виду рослин, фази вегетації, агрохімічних заходів, технології зберігання і використання та інших чинників [37, 38, 59, 121, 218].

Основним джерелом мікроелементів для тварин є корми, але оскільки високопродуктивні тварини відчують в них підвищену потребу, то у склад раціонів вводять солі мікроелементів [15, 36, 68, 108, 147, 154].

Досконале нормування мінеральних елементів при годівлі тварин має істотну перевагу порівняно з неконтрольованим мінеральним забезпеченням [32]. При нормуванні мікроелементів необхідно враховувати, що кожний з них відіграє певну роль у важливих життєвих функціях тварин і між ними є тісний зв'язок [171], який слід брати до уваги при створенні нових мінеральних кормових добавок [216].

Більшість функцій в організмі тварин мінеральні елементи виконують паралельно або групами, впливаючи на організм в цілому або на певні процеси в ньому, деякі з них є антагоністами. Інколи окремі елементи можуть замінювати один одного при утворенні органічно-мінеральних сполук, що можна виявити в деяких ферментів [37, 92, 94, 119, 124].

За даними А.І. Свеженцова [218], в кормах зони Степу України дуже часто не вистачає Купруму, Цинку і Магнуму. Мікроелементи Купрум, Цинк і Магнум – важливі елементи ферменту супероксиддисмутази. Вони

також відіграють вирішальну роль в антиоксидантному захисті організму тварин та покращенні їхньої відтворної функції, збереженні здоров'я [31, 54, 166, 172]. Тому в подальшому ми звертали увагу саме на ці мікроелементи, а саме: на їх загальну характеристику, ефективність використання в годівлі високопродуктивних корів, вплив на якість продукції, відтворні функції та здоров'я [271]

Цинк – це один з найбільш важливих мікроелементів, необхідних для нормальної життєдіяльності організму, який за кількісним вмістом в організмі тварин посідає друге місце, після Феруму. Основна його роль в організмі визначається тим, що він є необхідним компонентом або активатором більше 300 різних ферментів та гормонів [17, 33, 60, 68, 128, 168, 263, 262]. Крім того, що він входить до складу багатьох ферментів та гормонів, він активізує діяльність гіпофіза, а це в свою чергу регулює процеси розмноження, підвищує діяльність ендокринних залоз.

Цинк бере участь в перетворенні каротину на вітамін А, чим сприяє поліпшенню продуктивності тварин. Він бере участь в метаболізмі нуклеїнових кислот, вуглеводів, білків і жирів, а також необхідний для роботи імунної системи. Цинк справляє вплив на стан шкірного покриву, сперматогенез, ріст і щільність копитного рогу, синтез ДНК і РНК. Він міститься в усіх органах, а найбільша його концентрація спостерігається в кістках, печінці, шкірі і волоссі. Потреба корів у Цинку становить 50 мг/кг сухої речовини корму [82, 219, 267], що не завжди забезпечується кормами, тому для нормального функціонування організму потрібне додаткове введення Цинку в раціон. Крім того, присутні антагоністи Цинку в раціонах знижують біологічну доступність цього мікроелемента. Антагонізм може бути зумовлений взаємодією іонів Цинку з іонами Феруму чи Купруму. Високий рівень клітковини також знижує біологічну доступність Цинку [136].

Як свідчить R.J. Harmon [272], Цинк є кофактором багатьох протеїнів і ферментів, відповідальних за реакцію організму на інфекції і запалення [36, 101, 177, 277].

Цинк відіграє позитивну роль у захисті молочної залози, зокрема профілактику виникнення маститів [102, 223, 272, 279, 281]. Як структурний компонент Цинк входить до молекул карбоксангідрази, яка зумовлює розщеплення вугільної кислоти на двоокис вуглецю і воду, та глутамінодегідрогенази, яка окислює глутамінову кислоту, а також до лужної фосфатази нирок. Поряд з цим Цинк активує гормон інсулін, кишкову фосфатазу, дипептидазу кишкового соку [214, 255].

Велика кількість Цинку міститься в гіпофізі, де виробляється гормон пролактин, який сприяє процесам молокоутворення, а також у шкірі, волоссі і шерсті тварин, входить до складу печінки, сперми і м'язів. Цинк краще нагромаджується в кістках, ніж в печінці, яка є основним органом, що зберігає запаси багатьох інших мікроелементів [16, 18, 34].

Надлишок у кормах Купруму призводить до майже повного видалення з печінки Цинку. Потреба тварин у Цинку підвищується при високому вмісті в раціоні Кальцію і фітинової кислоти [67].

Таким чином, надмірне надходження в організм як макро-, так і мікроелементів може завдати шкоди тваринам [53].

Зв'язок Цинку з дією деяких гормонів і ферментів визначає його основну роль у вуглеводному, ліпідному і білковому обміні [18].

У досліджах П.І. Жеребцова Цинк справляв істотний вплив на перетравність поживних речовин раціону, у тому числі і сирого протеїну, хоча і помітно стимулював синтез бактеріального білка в рубці [78].

Цинк також справляє деякий вплив на обмін жирів, сприяє інтенсивнішому їх окисненню, не впливаючи помітно на ступінь їх засвоюваності. При цьому вміст жиру у внутрішніх органах, зокрема в печінці, знижується [53, 72].

Цинк підвищує продуктивність корів, відіграє життєво важливу роль у секреції та активності статевих гормонів, бере участь у процесі росту, відтворенні, імунному захисті та стресі [1, 68, 124, 236].

Цинк активує декілька ферментних систем і є компонентом багатьох металоферментів, а також бере участь в утворенні нуклеїнових кислот і кератину в шкірі [144].

При згодовуванні лактуючих корів раціон з вмістом Цинку 20–54 мг/кг сухої речовини корму у всіх випадках забезпечував позитивний баланс елемента, що вказує на високу доступність Цинку в кормах. Проте, підгодівля тварин комплексом мікроелементів, до складу яких входить Цинк, привела до значного підвищення вмісту Цинку в організмі – більш ніж в 2 рази. Отже, позитивний баланс Цинку ще не означає, що наявна кількість елемента повністю задовольняє потребу в ньому організмі лактуючих корів. При вмісті Цинку в раціоні менш ніж 20 мг/кг сухої речовини у великої рогатої худоби розвиваються ознаки дефіциту цього елемента, зокрема є зниження продуктивності корів, ефективності використання корму, втрата волосся, гіпоавітаміноз, що може призвести до виникнення паракератозу і загнивання копит у тварин [97, 132, 201].

Хоча є повідомлення про випадки отруєння Цинком, більшість тварин мають високу стійкість до цього елемента. Відомо, що надмірний вміст Цинку в раціоні погіршує апетит тварин і може спричиняти нестачу Купруму [1].

Локалізується Цинк переважно в печінці, щитоподібній і підшлунковій залозах, гіпофізі, м'язах, кістках і статевих залозах в органічно зв'язаних формах [15–16]. Близько 75 % загального Цинку міститься в еритроцитах крові та в гормоні інсуліні, 0,33–0,34 % – у складі ферменту карбоангідраза [54, 60, 168, 255].

Більша частина незасвоєного Цинку виділяється через кишечник та з жовчою, підшлунковим і кишковим соком. З сечею Цинк виділяється у порівняно невеликій кількості [53, 124].

При нестачі Цинку спостерігається зниження його рівня в плазмі крові (нижче 50 мкг /%), кістковій тканині, сім'яниках, підшлунковій залозі, печінці, нирках, стінці кишкового, серці, волосяному покриві, слині. Також знижується активність фосфатази в плазмі крові, кістках і дванадцятипалій киш-

ці, карбоангідрази крові, карбоксипептидази А і В підшлункової залози, лактатдегідрогенази серця, скелетних м'язів, нирок, алкольдегідрогенази сім'яників [128, 129, 130, 186].

Купрум. Важливість Купруму як незамінного мікроелемента була визнана більше 70 років тому, коли було відкрито його необхідність для нормального синтезу гемоглобіну. Сполукам Купруму належить друге місце після сполук Феруму в каталітичному забезпеченні окисно-відновних процесів. Купрум сприяє збільшенню загального споживання корму, покращує перетравність поживних речовин раціону, підвищує рівень відкладання білка в організмі, гальмує відкладання жиру, внаслідок чого зменшуються витрати корму на одиницю продукції [1, 13, 263].

Купрум впливає також на діяльність ендокринних залоз. Так, солі Купруму знижують рівень цукру в крові, сприяють синтезу гонадотропних гормонів у гіпофізі. Крім цього, відзначена залежність між активністю щитоподібної залози та вмістом Купруму в крові [60, 67].

Купрум входить до складу багатьох ферментів – цитохрому, цитохромоксидази, каталази, тирозинази, оксидази, аскорбінової кислоти. Хоча Купрум фактично не входить до складу молекули гемоглобіну, припускають, що вона є важливим компонентом червоних кров'яних тілець і що певні мінімальні кількості Купруму необхідні для підтримки їх активності в кровообігу [171].

Купрум бере участь у процесах кровотворення: каталізує включення Феруму в структуру гема і сприяє дозріванню еритроцитів на ранніх стадіях розвитку. При дефіциті Купруму зменшується кількість еритроцитів у крові [19, 67, 78].

Іони Купруму впливають на перебіг жирового, вуглеводного, білкового і мінерального обміну. За нестачі Купруму порушується біосинтез фосфоліпідів і фосфатидів у печінці і білій речовині головного і спинного мозку і підвищується вміст нейтральних гліцеридів. Забезпеченість тварин Купрумом позитивно впливає на захисні сили організму [19, 254].

Основним місцем засвоєння Купруму у тварин є шлунок і тонкий відділ кишкового тракту. Це відбувається не тільки в результаті простої дифузії, але і шляхом активного проникання мікроелемента через кишкову стінку, особливо при його дефіциті. Купрум засвоюється краще у комплексі з амінокислотами і поліпептидами, ніж у сульфатній його формі, проте збільшенням молекулярної маси комплексів абсорбція його організмом знижується. Причому з D-амінокислотами результати гірші, ніж з L-аміно-кислотами [67].

На засвоєння Купруму організмом впливає багато кормових чинників і передусім за все білок: підвищення його рівня в раціоні знижує відкладення Купруму в печінці. Тваринні білки захищають організм тварин від інтоксикації його Купрумом. Рослинні, до складу яких входить фітинова кислота, сильніше інгібують всмоктування, ніж білки тваринного походження. Крохмаль і комплекс вуглеводів підвищують абсорбцію Купруму, а окремі цукри і особливо фруктоза – знижують. Лимонна кислота, оксалат, фосфати сприяють надходженню Купруму в організм, а клітковина, аскорбінова кислота його інгібують. Деякі важкі метали (Плюмбум, Кадмій, Аргентум, Меркурій, Цинк, Арсен) конкурують з Купрумом при всмоктуванні, зумовлюючи його недостатність [78, 94].

Купрум у вигляді сірчаноокислої солі більш реактивний і може утворювати в травному тракті складні макромолекулярні комплекси і таким чином інгібувати всмоктування його в кишково-кишковому тракту, при цьому вміст Купруму в печінці знижується [19, 60].

Оскільки Купрум виконує в організмі тварин багато функцій, симптоми його дефіциту різноманітні. Вони включають анемію, затримку росту молодняку, захворювання кісток, пронос, знебарвлення волосся і шерсті, шлунково-кишкові розлади, ураження мозкового стовбура і спинного мозку. При внесенні азотистих добрив разом з підвищенням вмісту протеїну в траві збільшується і рівень Купруму [52].

Негативний баланс Купруму у високопродуктивних лактуючих корів спостерігається при згодовуванні їм раціону, в якому міститься 7 і нижче мг

Купруму на кг сухої речовини корму. Доведення вмісту цього елемента до рівня 12 мг/кг сухої речовини корму забезпечувало його позитивний баланс. За дефіциту Купруму в раціоні великої рогатої худоби у тварин розвиваються симптоми, які характеризуються жуванням дерев'яних годівниць, зниженням продуктивності, депігментацією покривного волоса, порушенням функції відтворення, деформацією суглобів гомілки [94].

Добавка Купруму, за даними П.І. Жеребцова [78], істотного впливу на перетравність органічної речовини не сприяє, проте сприяє підвищенню перетравності сирого протеїну приблизно на 6 %, а перетравність жиру, навпаки, знижує майже на 7 %. При збільшенні вмісту Купруму в абсолютно сухій речовині раціону в 1,5; 2 і 3 рази концентрація його в абсолютно сухій речовині калу помітно підвищувалася [78]. Купрум виводиться з організму в основному з калом 50–75 % [232].

Захисна функція організму значною мірою залежить від концентрації Купруму. Згодовування тваринам у період вагітності раціону, дефіцитного за Купрумом, призводить до розвитку у новонароджених нейродискенізму і в результаті цього – до розладу координації рухів [230].

Манган є третім мікроелементом за концентрацією в тканинах організму. Він є стимулятором багатьох життєво важливих процесів в організмі тварин. У тілі сільськогосподарських тварин його міститься 56– 450 мкг/кг живої маси. З віком потреба тварин у цьому елементі зростає [70, 72].

Манган пов'язаний з обміном речовин і дією ферментів, відіграє важливу роль в утворенні сполучної тканини і хрящів, справляє певний вплив на ріст і розвиток тварин та їхню статеву діяльність [54, 60, 254]. Нестача Мангану в репродуктивній фазі (особливо в сухостійний період) негативно впливає на потомство. У корів знижується здатність до відтворення, що проявляється прихованою охотою, низькою запліднювальною здатністю, мимовільними абортами і частими гінекологічними захворюваннями. Він також необхідний для нормального ліпідного обміну. Потреба в Мангані становить 50 мг/кг сухої речовини корму [67, 254].

Разом з Ферумом, Цинком, Купрумом та Кобальтом Манган впливає на процеси кровотворення, бере участь у тканинному диханні, впливає на обмін вуглеводів, підсилює дію вітамінів С і В₁, позитивно впливає на процеси утворення і формування кісткової тканини, активує статеві функції й окиснювальні процеси, бере участь у засвоєнні кисню, синтезі глікогену, підвищує виділення з сечею загального Нітрогену і сечовини, знижує відкладення хлоридів [34, 36, 39].

Манган входить до складу ферментних систем, які активують багато ферменти, у тому числі лужну фосфатазу, карбоксилазу, депептидазу, тіоестеразу, пролідазу, аденозинтрифосфатазу, аргіназу, енолазу, гексокіназу [115, 132].

В організмі тварин міститься невелика кількість Мангану, і більшість тканин містить лише сліди цього елемента. Максимальна концентрація Мангану міститься в кістках, печінці, нирках, підшлунковій залозі і гіпофізі. Цей мікроелемент, на думку багатьох вчених, бере участь в обміні вуглеводів, ліпідів і протеїнів, а також впливає на обмін азотистих речовин та Кальцію [15, 63]. Концентрація Мангану в основних тканинах дорослих тварин при збалансованій годівлі є досить стабільною. Через обмеженість всмоктування Мангану у травному тракті різні види тварин добре переносять надлишок його в кормі. Так, за даними А. Хеннігом [244], жуйні поїдають корми, в яких може міститися від 1 до 500 мг/кг Мангану.

У крові дуже мало Мангану, лише 1 мкг в 100 мл крові, і його вміст у крові знижується, якщо в кормах є 100 мг на 1 кг; більша або менша кількість елемента зниження не спричиняє [54, 133].

Вміст Мангану в тканинах змінюється незначно як за нестачі, так і за надлишку його в раціоні. Поки що не встановлено, які органи депонують Манган. Проте, за нестачі елемента його вміст помірно знижується в плазмі крові (<2,2 мкг /%), печінці (<6 мг/кг сухої речовини), волосяному покриві (<6 мг/кг сухої речовини), шкірі, кишковику, головному мозку, жовчі [135].

При токсикозі вміст Мангану підвищується в стінці кишкового, нирках, шкірі, волоссі, жовчі та калі [176, 178, 214].

Дефіцит Мангану в раціоні молочних корів призводить до порушення процесів синтезу жирних кислот, деформації скелета у корів та новонароджених телят до паралічів, супроводжується стерильністю тварин, абортами. Потреба великої рогатої худоби в Мангані становить 40–60 мг/кг сухої речовини корму і залежить від рівня продуктивності [59, 184, 250].

Після засвоєння Манган швидко розподіляється по всьому організму, але, як твердять окремі вчені, при надлишках марганцю в кормах концентрація його у нирках може збільшуватися у сорок разів швидше, ніж у м'язах [186]. Тип раціону впливає на біологічну доступність Мангану, більше ніж його хімічна форма [283].

Цей елемент міститься у багатьох кормах, і здебільшого вміст Мангану становить 40–200 мг/кг сухої речовини. Проте, його вміст у травах може варіювати в дуже широких межах, досягаючи на кислих ґрунтах 500–600 мг/кг. Насіння і продукти з нього містять помірні кількості, за винятком кукурудзи, в якій вміст цього елемента низький. Багатими джерелами Мангану є рисові висівки і відходи помелу пшениці. Більшість зелених кормів містить достатні кількості Мангану. Рівень цього елемента залежить від ґрунту: при кислій реакції ґрунту вміст марганцю підвищується, при лужній – знижується [69, 84].

Забезпеченість тварин Манганом контролюють за його вмістом у крові, печінці, кістках, у молоці. Концентрація Мангану в печінці, крові тварин, а також в молоці змінюється тільки за тривалої значної зміни марганцевого споживання [98, 266].

Екстракція Мангану з жовчю і соком підшлункової залози є більш важливим чинником у підтримці гомеостазу, ніж інтенсивність всмоктування [96]. Виділення Мангану з організму відбувається через шлунково-кишковий тракт [113, 115, 293].

У корів за недостатнього споживання Мангану через його нестачу у кормах порушуються відтворні функції, знижується заплідненість, можливе розсмоктування плодів та аборти в перші місяці вагітності. Молочна продуктивність, а часто і жирність молока знижуються [115, 254].

Нині в годівлі тварин використовуються БВМД та премікси, рецептура яких недостатньо враховує особливості мікроелементного складу ґрунтів, води, кормів у біогеохімічних провінціях різних зон України, а також сумісність поєднання біологічно активних речовин при їх комплексному використанні [112, 122, 216, 261].

1.3 Біологічна доступність Маргану, Купруму і Цинку з різних сполук в організм корів

Мікроелементи мають надходити в організм тварин у таких кількостях і співвідношеннях, які забезпечуватимуть реалізацію генетичного потенціалу тварин, збережуть їхнє здоров'я та відтворні функції [1, 56].

Надходження мікроелементів у достатній кількості з кормами та неорганічними солями не гарантує 100 % забезпечення тварин Mn, Cu і Zn, тому що лише певна їх частина може набувати в організмі функціонально активної форми. У зв'язку з цим було введено поняття про біологічну доступність мікроелементів. Більшість дослідників під біологічною доступністю розуміють кількісне засвоєння і використання тваринним організмом мікроелементів або нагромадження їх в органах тварин. Біологічна доступність мікроелементів залежить від форм і джерел надходження їх у тваринний організм та від фізіологічного стану організму [93, 117, 132, 183, 230, 172, 273].

Великою біологічною доступністю характеризуються мікроелементи органічних форм [26, 31, 103, 132, 180, 275], особливо хелатні сполуки мікроелементів з амінокислотами [26, 207, 234, 235, 253].

Неорганічні солі мікроелементів (хлорид, нітрат, сульфат, карбонат) мають низку біологічну доступність, тому засвоюються організмом тварин

гірше, ніж органічні. Видалення кристалізованої води з молекули сірчанокислих солей мікроелементів призводить до зниження їх біологічної доступності [74, 276].

Засвоєння мікроелементів у шлунково-кишковому тракті залежить від їх взаємодії з іншими поживними речовинами кормів та утворення в ньому нових форм комплексних сполук, які значно відрізняються від форм сполук. Важливе фізіологічне значення має ступінь стабільності і розчинності утворених сполук [17, 92].

За даними С.Г. Кузнецова [129, 137], синтез хелатів у організмі тварин пов'язано багато фізіологічних процесів, а насамперед – транспортування та регуляція вмісту мікроелементів в організмі. Іони металів самі по собі не є активними, але включені у комплекс із лігандами вони легко адсорбуються, транспортуються у кров'яному руслі і проникають через мембрани клітин у місця їх локалізації. До таких сполук належать передусім амінокислотні хелати [72, 126, 174].

Дослідженнями Б.Д. Кальницького [93–97] доведено, що застосування хелатних сполук мікроелементів як кормових добавок забезпечує кращу асиміляцію металу, ніж при введенні його в раціон у неорганічній формі. Це в свою чергу сприяє підвищенню продуктивності у тварин і зниженню витрат кормів на одиницю продукції. Все це дозволяє розглядати внутрішні комплексні хелатні сполуки біогенних металів як засіб, який поліпшує якість мінеральних добавок, що в свою чергу сприяє цілеспрямованій дії на обмін речовин у тварин. Хелатні сполуки біогенних металів здатні долати плацентарний бар'єр і живити плід [97, 146].

Функціональна активність мікроелементів залежить від їхньої хелатуючої здатності, яка зростає у поєднанні їх з органічними сполуками і здійснюється при включенні їх до складу металоорганічних сполук певної форми і структури [208]. Біологічна дія хелатів на організм тварини визначається їх стабільністю і властивостями лігандів, що входять в комплекс [207].

Мікроелементи різних металопротеїнів мають різні властивості, які залежать від характеру функціональних груп, що входять у координаційні комплекси. Роль хелатних комплексів в організмі залежить від характеру хелатуючої сполуки, природи лігандів, які входять до її складу, їхніх розмірів, конфігурації [222].

Нестача або надлишок біогенних макро- та мікроелементів у кормах зменшує їхню продуктивну дію, стримує ріст тварин, знижує продуктивність, погіршує якість продукції, спричиняє захворювання і падіж.

За даними В.Л. О'Делл [284], Кальцій, Манган і Цинк у кислому середовищі тонкої кишки утворюють міцний нерозчинний комплекс з фітиноювою кислотою, із якого катіони не засвоюються.

При оцінці біологічної доступності Цинку з 13 хімічних сполук встановлено, що високу біологічну доступність мають хелатні сполуки з метіоніном та триптофаном, а також комплекси цього елемента з каприловою та оцтовою кислотами [132]. Серед мікроелементних комплексів із білками є Цинк, який здійснює транспортування у вигляді легкодисоціюючих комплексів з альбуміном і тісно зв'язаної сполуки з глобулінами [18, 268].

Манган у рослинних кормах переважно зв'язаний хелатними сполуками, а тому засвоюється краще [115, 280, 283]. Вважають, що елемент засвоюється в двовалентній формі і конкурує із залізом і кобальтом за місця абсорбції [117, 253].

Дослідження показують, що надлишок в раціоні Кальцію, Фосфору, заліза, лимонної та аскорбінової кислот підвищують абсорбцію марганцю [6, 11, 39].

Досить високою біологічною доступністю характеризуються хелатні сполуки Маргану з метіоніном і молочною кислотою, які мають значну біологічну доступність. Оксалати і фосфати його непогано засвоюються молодняком, тоді як його біологічна доступність з хлориду, карбонату і перманганату калію істотно нижча, ніж із сірчаної кислоти солі [242].

В літературі є дані, що в кормах можуть знаходитись важкорозчинні сполуки марганцю (вуглекислий Манган, сульфат марганцю) або зовсім нерозчинні (закис марганцю, окис марганцю, окис тривалентного і двоокис марганцю), котрі тваринним організмом майже не засвоюються [6, 290].

Отже, при балансуванні раціонів за мінеральними речовинами слід звертати увагу не лише на вміст макро- і мікроелементів у кормах, але і на їх біологічну доступність, яка залежить від форми сполук мінеральних елементів, що надходять в організм.

Доведено, що солі мікроелементів, особливо сірчаноокислі і солянокислі, при змішуванні з вітамінами прискорюють руйнування останніх, тому мікроелементи вводять в премікси або у вигляді окислів металів, карбонатів і гідроокисів. Найбільш придатні з погляду біологічної доступності, фізико-хімічних і технологічних властивостей оксиди (окрім оксидів заліза і кобальту, які погано засвоюються). Більш перспективними у використанні є хелатні сполуки. Можуть використовуватися природні мінерали, відходи виробництва, погано очищені хімічні сполуки, тому в них потрібно контролювати вміст токсичних елементів (ртуть, кадмій, миш'як, свинець, фтор) і металомангітних домішок [72, 210, 290].

Природні мінерали знаходять все більш широке застосування в сільському господарстві. Інтерес до них зростає завдяки їхнім унікальним сорбційним, іонообмінним, молекулярно-ситовим і каталітичним властивостям. За допомогою природних цеолітів відкривається реальна можливість підвищити продуктивність тварин, підвищити рентабельність виробництва, істотно поліпшити умови навколишнього середовища [233-237].

У жуйних тварин біологічна доступність Купруму може знижуватися при високому рівні в кормах Сірки, Молібдену, Цинку і Феруму [201].

Високий вміст Феруму в раціоні (150–400 мг/кг) гальмує поглинання Купруму і захищає організм від надмірного його нагромадження. Добавки Молібдену (50 мг/кг), сульфатів, сульфідів, гіпосульфідів можуть знижувати вміст цього елемента, особливо у жуйних. За надлишку Кобальту і Ман-

гану та одночасному дефіциті Купруму погано засвоюється Йод. Досліджуючи ці взаємодії мікроелементів, В.Н. Конюхов [124] підкреслив, що антагонізм і синергізм – це постійні властивості окремих поживних речовин, які проявляються в організмі, більшою чи меншою мірою, залежно від умов годівлі.

У плазмі крові вміст Купруму нижче 60 мкг/%, а також зменшення кількості гемоглобіну. Це пояснюється тим, що на вміст Купруму та інших мікроелементів впливає нервова система, гормони, вміст вітамінів, макро- і мікроелементів, рівень годівлі, якісний склад білків. В результаті підвищення вмісту Купруму в раціоні призводить до накопичення елемента в печінці, нирках, стінці кишкового [53, 195, 254].

Таким чином, утворення хелатних сполук в організмі тварин відіграє дуже важливу роль в обмінних процесах, а через включення у ці процеси екзогенних хелатних препаратів можна спрямовано впливати на різноманітні ланки обміну речовин з метою отримання максимальної продуктивності тварин.

1.4 Взаємозв'язок мінеральних елементів з неорганічними і органічними речовинами

Обмін мінеральних елементів не можна розглядати окремо, незалежно або ізольовано один від одного. У складному процесі обміну речовин в організмі мінеральні елементи перебувають у тісному зв'язку і взаємодії не лише між собою, але й з органічними компонентами [10].

На багато функцій в організмі мінеральні елементи впливають не окремо, а парами або групами, справляючи однакову дію, проте, деякі з них є антагоністами. Надлишкове надходження окремих елементів може завдати шкоди або спричинити отруєння, оскільки організм неспроможний вчасно виділити їх. Іноді окремі елементи замінюють один одного при утворенні органічно-мінеральних сполук, що можна досить часто виявити в деяких ферментів [244].

У зв'язку з цим нерідко спостерігається нестача одних і надлишок інших елементів, що призводить до виникнення захворювань, зниження продуктивності, запліднення, погіршення якості продукції та ефективності використання корму. Щоб запобігти цьому, використовують різні сполуки, проте їх біологічна доступність неоднакова. Крім того, технологічні властивості солей мікроелементів істотно впливають на якість преміксів і комбікормів [19].

Взаємодія мікроелементів один з одним є важливим фактором у живленні тварин. Вивчати взаємозв'язки мінеральних елементів і поживних речовин досить важко, оскільки від кількості досліджуваних елементів у раціоні залежить кількість груп тварин у досліді [116]. Тому дослідники рідко вивчають у досліді більше трьох мінеральних елементів.

У годівлі високопродуктивних корів особливо важливу роль відіграють Кобальт, Купрум, Йод, Ферум, Манган, Цинк, Селен і Молібден. Манган, Купрум і Кобальт дуже часто містяться в кормах лише в незначній кількості. Тому для підтримки нормального обміну речовин та забезпечення молочності необхідно давати високопродуктивним коровам ці елементи додатково, у вигляді солей або хелатних сполук. Крім того, потреба високопродуктивних корів у мікроелементах значно збільшується при надмірному вмісті у кормовому раціоні деяких макроелементів. Так, наприклад, за високого вмісту у раціоні Кальцію знижується всмоктування Цинку, а за його надлишку – Йоду. Крім цього, при підвищеному вмісті у раціоні Кальцію і фітинової кислоти збільшується потреба тварин у Цинку, оскільки при цьому утворюється кальціє-цинко-фітатний комплекс у шлунково-кишкового тракту. Такий складний комплекс вважається важкорозчинним і практично недоступним для організму в процесі перетравлення і засвоєння [242, 253, 255, 261, 264, 278].

Дослідами М.І. Школьника [254–255] встановлено вплив Мангану на зниження рівня цукру в крові, що супроводжується зміною гліколітичної та амілолітичної активності крові. Найбільш активну дію на

обмін жирів і ліпідів справляє Манган, який підсилює ліпотропну дію холіну.

За даними Ф.Я. Беренштейна [15–16], Манган позитивно впливає на процес кровотворення у тварин, а також на обмін азотистих речовин.

Процеси остеогенезу, пігментації і кератинізації вовни, формування меланіну, колагену, еластину, відкладання солей Кальцію і Фосфору відбувається за безпосередньої участі Купруму [60].

У роботах відомих учених [178] наводяться такі приклади взаємодії мінеральних елементів:

- високий рівень Кальцію в раціоні погіршує засвоєння в кишковику Мангану і Цинку;

- фітинова кислота, що міститься в деяких білках, сприяє утворенню хелатних комплексів і впливає на засвоюваність Цинку;

- високий рівень Купруму у раціоні зумовлює зниження запасів Цинку в печінці;

- при надмірній кількості Кальцію і Фосфору у раціоні збільшується потреба тварин у Мангані в зв'язку з погіршенням його засвоєння із травного тракту;

- надмірна кількість Мангану погіршує доступність Феруму.

Встановлено, що при збалансованості раціонів за мінеральними речовинами покращується використання Нітрогену і синтез білка. Існує і зворотна залежність, коли за оптимального забезпечення тварин органічними компонентами (білок, жир, вуглеводи) поліпшується використання організмом мінеральних елементів [110].

Засвоєння мінеральних елементів залежить не тільки від їх кількості та співвідношення, але й значною мірою – від складу органічної частини раціону. При одночасному підвищенні рівня годівлі та вмісту перетравного протеїну у раціонах покращується засвоєння й використання в організмі Кальцію, Фосфору, Натрію та Цинку. Крім цього, поліпшенню засвоєння і використання Цинку та Купруму сприяють легкоферментуючі вуглеводи [108].

Забезпечення потреби тварин у мінеральних елементах не можна розглядати окремо від забезпечення їх вітамінами. Відомо, що Манган і Кобальт сприяють підвищенню вмісту каротину в сироватці крові [54, 76].

При збагаченні раціонів вітаміном D поліпшується засвоюваність і депонування Мангану в тканинах. Використання Мангану коровами поліпшується при достатньому (відповідному нормам) вмісті в раціонах сухої речовини, клітковини, жиру, Цинку, Купрум і погіршується при високому рівні крохмалю і цукру, водо- і солерозчинних фракцій протеїну, Магнію, Кальцію, Феруму, Калію і частково Фосфору [43].

Спостерігається синергізм між вітаміном E і марганцем, а також Цинком. Будь-які зміни вмісту вітаміну E зумовлюють перерозподіл в організмі Купруму, Кобальту, Цинку, Феруму та Мангану [76]. Манган і Купрум сприяють синтезу і депонуванню аскорбінової кислоти у тканинах, а Кобальт і Цинк стабілізують молекули цього елемента [279]

С.Г. Кузнецов зазначає [134], що відсутність у кормі Мангану спричиняє розвиток у тварин тих самих явищ, що і нестача вітаміну E. Активність багатьох ферментів залежить від металів, до яких належать мікроелементи Кобальт, Купрум, Цинк і Манган. Так, навіть за помірною дефіциту Купруму в організмі активність цитохромоксидази і сукцинооксидази істотно знижується; Манган активує дегідрогеназу, що окислює лимонну кислоту в тканинах; лужна фосфатаза активується іонами Магнію, Мангану, Кобальту і Цинку [115, 145].

За даними В.В. Ковальського [116] встановлено, що Манган в організмі легко заміщує Кобальт, Кадмій, Нікель, Купрум, Ферум, Магній. У фосфатазі Магній може замінити Манган, Цинк, Кальцій, а в карбоксилазі замість Магнію, можуть бути Цинк, Кальцій, Ферум.

Іони Купруму впливають на використання Нітрогену, Кальцію, Фосфору, Феруму і Йоду з кормів, на біосинтез вітаміну C і на вміст вітамінів A, B₂, B₅, B₁₂ в органах і тканинах тварин. Основним шляхом виділення Купруму з організму є шлунково-кишковий тракт. У невеликих кількостях цей елемент

виділяється з сечею. Більшість Купруму, що поступила з кормом, не всмоктується, а виводиться з калом, куди потрапляє й ендогенний Купрум, що виділяється з жовчю. Засвоюваність Купруму у великої рогатої худоби 3–30 %, вона залежить від хімічних фізичних властивостей корму [67].

Вітаміни групи В і Купрум в організмі забезпечують основні біологічні процеси, що не виключає можливого зв'язку Купруму з синтезом цих вітамінів або їх активуванням. Стимулювальні добавки Купруму підвищують вміст вітаміну В₁₂, амінотрансферази й аскорбінової кислоти в печінці [13, 30, 43].

Важливу роль в активуванні процесів обміну у тварин відіграють також інші мікроелементи – Йод, Селен, Молібден, Хром [34, 39].

Численні дослідження, проведені на коровах, показують, що між макро- і мікроелементами, органічними речовинами і вітамінами існує взаємодія. Відомо про наявність взаємодії між Кальцієм, Манганом, Купрумом і Цинком; Цинком, Купрумом, Ферумом і протеїном; Кальцієм, Манганом, Купрумом і Цинком; Ферумом і Фосфором; Купрумом, Молібденом і Сіркою; Селеном і вітаміном Е; Манганом і вітаміном С; Кобальтом, вітаміном В₁₂; вітаміном А і Кобальтом; Манганом і вітаміном Е [199, 200, 260, 267].

Як уже зазначалося вище, на функції мінеральні елементи діють парами або групами, справляючи однаковий вплив на організм в цілому або будь-який окремий фізіологічний процес.

Отже, короткий огляд літератури засвідчує, що існують певні взаємозв'язки мінеральних елементів між собою, з органічними речовинами, вітамінами, ферментами і гормонами. Цими взаємозв'язками зумовлюється участь мікроелементів у регуляції обміну білків, жирів і вуглеводів, мінеральних елементів, а також можливість їх впливу на такі фізіологічні життєво необхідні процеси, як тканинне дихання, кровотворення, поділ клітин, розмноження, ріст.

Як свідчить, D.W. Kellogg, хелатний Цинк знижує кількість соматичних клітин на 22–50 % залежно від використовуваного дозування Цинку і збіль-

шує продуктивність тварин. Додавання в раціон Biorplex[®] Zn[™] (компанія Оллтек) знижує ризик виникнення реінфекції в молочній залозі [206, 282].

За даними Jг.В. Harris, за 90 днів зменшилася кількість соматичних клітин в молоці корів дослідної групи з початку експерименту на 30–40 % порівняно з контрольною [274].

Уміст соматичних клітин – це поширений показник для оцінки здоров'я молочної залози і якості сирого молока. Підвищення вмісту соматичних клітин в молоці спостерігається при різних запаленнях молочної залози (Schukken Y.H.) [286].

D.W. Kellogg наводить дані про те, що під впливом хелатного Цинку зменшується кількість соматичних клітин (КСК) на 22–50 % у восьми випробуваннях, залежно від використовуваного дозування Цинку, і збільшується молочна продуктивність. [281].

Більшість досліджень з цього питання зосереджені на скороченні КСК під впливом використання добавки органічного Цинку, який у багато разів біологічно доступніший для жуйних, ніж неорганічні форми. Добавка в раціон Biorplex[®] Zn (компанія Оллтек) знижує ризик виникнення реінфекцій в молочній залозі [207, 237, 272].

За даними Y.H. Schukken, теоретичною основою виявлення зростання кількості соматичних клітин при маститах є те, що їх кількість у молоці корелює зі змінами вмісту натрію, калію, хлоридів, лактози і сироваткових білків молока, тобто з ознаками, які відображають стан молочної залози. На кількість соматичних клітин впливає ряд чинників: стадія лактації, сезон отелення, продуктивність [286].

Підвищення вмісту соматичних кліток частіше спостерігається при різних запальних процесах у молочній залозі, хоча також може бути зумовлене впливом таких чинників, як стадія лактації, сезон отелення, величина надою [107].

Кількість соматичних клітин в 1 мл молока із здорового вим'я дорівнює приблизно 50–250 тис., при незначній інфекції – близько 250–300, при важкій

– понад 600 тис. Це не впливає на технологічні властивості молока. Однак, уже при кількості соматичних клітин 400 тис/мл до 40 % корів і 17 % четвертей молочної залози являються зараженими [105].

У дослідженнях, спрямованих на вивчення впливу органічних форм мікроелементів на продуктивність і відтворні якості молочних корів, застосування *Bioplex*[®] спричиняло значне зменшення кількості соматичних клітин (на 40 %). Коефіцієнт запліднення в першу охоту хоча і був у межах норми в обох групах, проте був у групі корів, що отримували *Bioplex*[®], він був вищим (65 проти 57 %). Результати підтверджують, що мікроелементи, які входять до складу *Bioplex*[®], справляють позитивну дію на відтворення молочної худоби, забезпечують нормальний вміст мінералів у крові [274].

Згідно з дослідженнями, проведеними в Англії, за кількості соматичних клітин менше 250 тис. в 1 мл молока втрати надоїв становили 190 кг, при 500–749 тис. – 340 кг, при 750–999 тис. – 770 кг, а за вмісту соматичних клітин більше 1 млн в 1 мл втрати вже дорівнювали 890 кг молока від корови на рік.

Так, лабораторією молочної справи Естонського інституту тваринництва і ветеринарії було досліджено 30 тис. проб молока і виявлено кореляційний зв'язок між кількістю соматичних клітин і зазначеними нижче компонентами: негативний – із вмістом лактози і Калію, позитивний – із вмістом Натрію і Хлору. За даними В.М. Карташової і А.С. Гусевої, при збільшенні кількості соматичних клітин від 104,5 тис. до 14–20 млн/мл у молоці з уражених чвертей вим'я значно збільшується вміст загального білка – від 3 до 3,8 % та хлоридів – від 0,13 до 0,29 % [107].

Кращий спосіб класифікації маститів – розподіл корів на групи ризику залежно від рівня вмісту соматичних клітин в 1 мл молока, наприклад: до 250 тис. – можливість інфікування малоїмовірна; 250–400 тис. – можливість інфікування обмежена; 400–750 тис. – імовірність інфекції висока, понад 750 тис. – імовірність інфікування дуже висока.

У Фінляндії (Олконен А., 1982) прийнято дещо інше співвідношення щодо кількості соматичних клітин і стану здоров'я корови: менше 125 тис. – стан вим'я відмінний; 125–250 тис. – стан вим'я хороший; 250–500 тис. – початок запального процесу; 500–1000 тис. – явні порушення секреції; 1000–2000 тис. – мастит, більше 2000 тис. – сильне запалення. Порогом нормальної кількості соматичних клітин слід вважати: для цільного молока – 1 млн/мл, для добового надою корови – 660 тис.; для окремих чвертей вим'я – 300 тис./мл [177].

Такої класифікації корів за рівнем вмісту соматичних клітин у молоці у країнах СНД не існує. Вимоги щодо показника розроблені лише в стандарті на коров'яче сире молоко, що купується (ДОСТ 13264 – 88). Норма вмісту соматичних клітин для вищого сорту молока – не більше 500 тис., для I і II сортів – не більше 1000 тис. в 1 мл. Молоко, призначене для виробництва продуктів дитячого харчування, має відповідати вимогам вищого або I сортів, але із вмістом соматичних клітин не більше 500 тис./мл.

На сьогодні вміст соматичних клітин у молоці корів є одним з вірогідних методів оцінки стану молочної залози.

Спеціальна комісія Міжнародної молочної федерації з маститів та ряд учених вважають, що в 1 мл молока здорових корів має міститися до 500 тис. соматичних клітин (за А. Канєвим, Р. Карликовою, 2000) [101].

Згідно з даними англійських учених за наявності соматичних клітин менше 250 тис. в 1 мл молока втрати надоїв становлять 190 кг, при 500–749 тис. – 340 кг, при 750–999 тис. – 770 кг молока від корови на рік (за А. Канєвим, Р. Карликовою, 2005) [100].

У молочному скотарстві існують значні проблеми із заплідненням, що посилюються при підвищенні молочної продуктивності. Важливо довести, що органічні форми мікроелементів справляють позитивну дію на різні системи організму корів, у тому числі і на відтворну функцію. Так, застосування протеїнатів мікроелементів ефективно впливає не тільки, на

продуктивність корів та якість молока, але й сприяє зміцненню відтворних якостей, збереженню поголів'я. Крім того підвищує ефективність використання кормів, подовжує термін продуктивного використання племінних тварин [207].

Наявні в літературі дані дозволяють вважати, що введення органічних форм мікроелементів як кормових добавок в раціони справить істотний вплив на вирішення проблеми мікромінеральної забезпеченості великої рога-тої худоби.

Проте, інформації щодо використання органічних форм мікроелементів, таких як Bioplex[®] Zn-, Cu-, Mn, у раціонах високопродуктивних корів голштинської породи в промислових комплексах Степу України недостатньо. Але і ті дані, що отримані навіть у нетривалих досліджах, свідчать про підвищення продуктивності тварин [206].

Встановлено, що неорганічні форми мінералів, сульфати й оксиди погано засвоюються і використовуються тваринами, які краще адаптовані до використання органічних форм мінералів у структурі рослин. Низька перетравність цих мінералів підвищує ризик забруднення навколишнього середовища, оскільки вони більшою мірою виділяються, ніж засвоюються, і ця проблема особливо актуальна.

Одним із засобів її вирішення є збільшення застосування в тваринництві мінералів в органічній формі шляхом заміни неорганічних мінералів на органічні хелати, такі як Bioplex[®]. Мінерали Bioplex[®] хелатизовані в пептиди так само, як і в природі, що значно підвищує їх засвоюваність. Отже, при застосуванні кормової добавки Bioplex[®] можуть бути використані для повної заміни поточних рівнів неорганічних мінералів. Це дозволяє виробникам знизити кількісний рівень добавок мінералів у корми, що спричинить зниження темпів росту тварин [206, 237, 270].

Унаслідок згодовування мікроелементів у вигляді хелатуючих сполук мікрофлора кишкового значно зростає. Тим самим підвищується інтенсивність усього процесу травлення і ферментації кормів у травному тракті.

Тому дослідження щодо застосування регіональних мінеральних добавок у раціонах високопродуктивних корів з метою підвищення їхньої продуктивності має сьогодні важливе науково-господарське значення і є актуальним стосовно кожної біогеохімічної зони України.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Обґрунтування напряму досліджень

Важливу роль у профілактиці мікроелементозів відіграє раціональна годівля тварин доброякісними кормами. З кормами мікроелементи надходять у вигляді складних металоорганічних сполук, з яких вони легко засвоюються. Проте, одні лише корми не задовольняють потребу високопродуктивних корів в окремих мікроелементах, тому до їх раціонів уводять різні премікси та комбікорми, що містять неорганічні солі. Неорганічні солі мікроелементів, у складі комбікормів не завжди безпечні для здоров'я тварин і мають низьку біологічну доступність [48, 94, 137, 233].

Підвищують біологічну доступність мікроелементів їх комплексні сполуки з амінокислотами та іншими органічними речовинами, так званими лігандами.

Взаємодія іонів металів з лігандами полягає в їх координації, здебільшого ліганди зв'язуються з іонами мікроелементів через аміно- та карбоксильні групи [26]. Мікроелементи хелатного комплексу, який складається з металів та лігандів, мають високу біологічну активність та засвоюваність (95–100 %). За рахунок поступового розриву хелатних зв'язків препарати проявляють пролонговану дію. При відщепленні мікроелементів ліганди ефективно використовуються організмом. Все це дає змогу зменшувати дози мікроелементів, а також позитивно вирішувати екологічні та економічні проблеми. Впровадження цих препаратів у виробництво дозволяє позбутися забруднення навколишнього середовища важкими металами. Таким чином, дія життєво необхідних елементів в організмі тварин залежить не тільки від їх кількості, а й від форми, в якій вони знаходяться.

Враховуючи вищевикладене, нами була поставлена мета на основі результатів проведення запланованих досліджень з'ясувати, як вплинуть на

продуктивність корів та якість молока неорганічні та органічні форми мікроелементів.

2.2 Матеріали, місце і загальна схема досліджень

Зарубіжною компанією Alltech, Ltd. (“Оллтек, Лтд”, Ірландія) виробляються кормові добавки **Віорлекс[®] Купруму**, **Віорлекс[®] Цинку** і **Віорлекс[®] Мангану**.

Віорлекс[®] – це органічні сполуки мікроелементів з амінокислотами і пептидами. Добавки **Віорлекс[®]** відповідають природним комплексам мікроелементів в кормових культурах, мають високу біодоступність і біоактивність в організмі, що допомагає підтримувати здоров’я тварин, високу продуктивність та добру відтворну здатність.

Віорлекс[®] Купруму – кормова добавка, дрібно дисперсний порошок, без запаху, світлого блакитнувато-зеленого кольору, отриманий шляхом інкубації солі Купруму з очищеним гідролізатом протеїнів сої. Вміст Купруму в перерахунку на чистий елемент – не менше 10 %, очищеного гідролізату протеїнів сої – не менше 90 %.

Віорлекс[®] Цинк – кормова добавка, дрібно дисперсний порошок, без запаху, коричневого кольору. Діючою речовиною підгодівлі служили органічні хелатні сполуки Цинку і протеїнів – протеїнати цинку. Вміст Цинку в перерахунку на чистий елемент – не менше 15 %.

Віорлекс[®] Мангану – кормова добавка, дрібно дисперсний порошок, без запаху, бежевого кольору. Діючою речовиною даної добавки є органічні хелатні сполуки Мангану і протеїнів – протеїнати мангану. Вміст Мангану в перерахунку на чистий елемент – не менше 15 %.

Зберігають препарат у сухому приміщенні, в захищеному від прямих сонячних променів місці. Термін придатності до використання при дотриманні умов зберігання – 12 місяців з дня виготовлення.

На сьогодні ринок України забезпечений препаратами біометалів зарубіжного виробництва, але їх застосування призводить до підвищення собіва-

рності виробленої продукції, зниження її конкурентоспроможності. Все це вказує на науково-теоретичне та практичне значення роботи по приготуванню вітчизняних препаратів біометалів та їх використання у раціонах корів.

З огляду на зазначене вище, в НДІ екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету проведено дослідження з розробки препаратів біологічно активних речовин у вигляді змішано-лігандних комплексів. Суть розробленої технології полягає в тому, що для виготовлення органічно-мінеральних змішано-лігандних сполук використовують: сполук Купруму – Купрум сірчаноокислий ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – згідно з ГОСТ 4165-78; Цинку – Цинк сірчаноокислий ($\text{ZnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – згідно з ГОСТ 4165-78; Мангану – Манган сірчаноокислий ($\text{Mn SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – згідно з ГОСТ 4165-78, а також L-лізин та похідні двох сполук – тіазолу (4-метил-5-оксіетилтіазол) і піримідину (2-метил-5-оксиметил-6-амінопіримідин).

Синтез органічно-мінеральних змішано-лігандних сполук Купруму, Цинку, Мангану проводився постадійно. Сульфат кожного мікроелемента розчиняли у теплій воді (45°C) і переводили у реакційноздатну форму (I стадія). Одержували суміш розчинів лізину та сполуки тіазолу із піримідином (II стадія). До розчину кожного мікроелемента поступово за умови постійного перемішування додавали розчин лізину із сполукою тіазолу і піримідину (III стадія). Розчини змішано-лігандних комплексів Купруму, Цинку, Мангану висушували за температури 45°C та активного вентилявання без потрапляння прямих сонячних променів (IV стадія). Змішано-лігандні сполуки Купруму, Цинку, Мангану додатково подрібнювали до величини частинок 0,01–0,25 мм.

За вищевикладеної технології були одержані кінцеві продукти – змішано-лігандні комплекси Купруму, Цинку, Мангану. Змішано-лігандний комплекс Купруму мав зелено-синій колір, змішано-лігандний комплекс Цинку – біло-кремовий, змішано-лігандний комплекс Мангану – рожевувато-коричневий. Змішано-лігандні комплекси мають борошноподібну консистенцію і специфічний запах. Отримані кормові добавки розчинні у воді.

Згідно з планом досліджень та темою дисертаційної роботи в зоні Степу України впродовж 2006-2012 вивчали хімічний склад і поживність грубих, соковитих і концентрованих кормів. Особливу увагу звертали на вміст у досліджуваних кормах мікроелементів.

Науково-господарські досліді проводилися згідно схеми досліджень (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Схема досліджень

Для визначення хімічного складу кормів та вмісту в них поживних речовин, у тому числі мікроелементів, дослідили 46 різноманітних кормів. Корми для дослідження відбирали в агрофірмі ім. Горького Новомосковського району Дніпропетровської області.

Відбір середніх проб кормів і кормових культур та їх підготовку до аналізу здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками [53]. З метою припинення активності ферментів зразки кормів фіксували у сушильній шафі за температури 90–100°C упродовж однієї години, а потім висушували до повітряно-сухого стану за температури 60–65°C і визначали початкову вологу. Після висушування зразки кормів подрібнювали на лабо-

раторному млині і в повітряно-сухій масі визначали хімічний склад та макро- і мікроелементи.

Визначення хімічного складу кормів та їх поживної цінності проводили в умовах лабораторії технології кормів і годівлі тварин Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

Науково-господарські дослідження з вивчення ефективності використання органічно-мінеральних сполук Bioplex[®] Mn, Cu і Zn імпортного виробництва та змішано-лігандних сполук Mn, Cu і Zn вітчизняного виробництва у годівлі корів голштинської породи та виробнича перевірка проводилися також в умовах товариства з обмеженою відповідальністю „Агрофірма ім. Горького” Новомосковського району Дніпропетровської області, у період 2006–2010 р.

Корів для дослідів відбирали на 10–15-й день після отелення за принципом аналогів за віком (кількість лактацій), датою останнього отелення, живою масою і молочною продуктивністю за останню лактацію та фактичним добовим надоєм молока і вмістом у ньому жиру [174, 192]. Всі відібрані корови-аналоги були чистопородні, мали схожу продуктивність матерів і середню вгодованість та були клінічно здоровими і утримувались в однакових умовах.

Тип утримання тварин був прив'язний, напування – з автонапувалок, грубі і соковиті корми роздавали тричі на добу, концентровані – 6 разів і не більше 2 кг за одне давання. Доїння – дворазове в молокопровід.

В усіх науково-господарських дослідженнях у зрівняльний період дослідних корів годували однаковими раціонами, розрахованими на фактичний добовий надій молока 4 %-ої жирності. Оскільки корови були на 2-3-ому тижні після отелення і їх необхідно було роздоювати, до добової норми енергетичного живлення за фактичним надоєм кожній корові додавали по дві кормові одиниці за рахунок додаткового згодовування 2 кг комбікорму. До складу раціонів зрівняльного періоду вводили вико-вівсяне сіно, сінаж люцерновий, силос кукурудзяний, меляса кормова і комбікорм. З мінеральних добавок використовували кухонну сіль та дикальційфосфат.

Тривалість зрівняльного періоду науково-господарських дослідів становила 15 днів. Після зрівняльного періоду проводили контрольне доїння, що дозволило кінцево урівнювати піддослідні групи корів. Шляхом рендомізації визначали контрольну і дослідні групи корів. Схема науково-господарських дослідів наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Схема науково-господарських дослідів

Група	Кількість голів у групі	Тривалість дослідів, діб	Досліджуваний фактор
1	2	3	4
<i>Перший дослід – період роздою</i>			
1 контрольна	10	70	OP + MnSO ₄ -295,4 г/т; CuSO ₄ -27,5 г/т; ZnSO ₄ -379,4 г/т
2 дослідна	10	70	OP + CuSO ₄ -27,4 г/т; ZnSO ₄ -379,4 г/т; Bioplex [®] Mn-169 г/т
3 дослідна	10	70	OP + MnSO ₄ -295,4 г/т, ZnSO ₄ -379,4 г/т; Bioplex [®] Cu-65 г/т
4 дослідна	10	70	OP + CuSO ₄ -27,5 г/т; MnSO ₄ -295,4 г/т; Bioplex [®] Zn-300 г/т
5 дослідна	10	70	OP + Bioplex [®] Mn-169 г/т, Bioplex [®] Cu-65 г/т, Bioplex [®] Zn-300 г/т
<i>Період виробництва молока</i>			
1 контрольна	10	100	OP + MnSO ₄ -295,4 г/т; CuSO ₄ -27,5 г/т; ZnSO ₄ -379,4 г/т
2 дослідна	10	100	OP + CuSO ₄ -27,4 г/т; ZnSO ₄ -379,4 г/т; Bioplex [®] Mn-169 г/т
3 дослідна	10	100	OP + MnSO ₄ - 95,4 г/т; ZnSO ₄ -379,4 г/т; Bioplex [®] Cu-65 г/т
4 дослідна	10	100	OP + CuSO ₄ -27,5 г/т; MnSO ₄ - 95,4 г/т; Bioplex [®] Zn-300 г/т,
5 дослідна	10	100	OP + Bioplex [®] Mn-169 г/т; Bioplex [®] Cu-65 г/т; Bioplex [®] Zn -300 г/т
Другий дослід – період роздою			
1 контрольна	10	70	Комбікорм (К) +MnSO ₄ -227 г/т; CuSO ₄ -21,2 г/т; ZnSO ₄ -292 г/т

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
2 дослідна	10	70	K+CuSO ₄ -21,2 г/т; ZnSO ₄ -292 г/т; змішанолігандний комплекс Мангану 313 г/т
3 дослідна	10	70	K + MnSO ₄ -227 г/т; ZnSO ₄ -92 г/т; змішанолігандний комплекс Купруму 40 г/т
4 дослідна	10	70	K + MnSO ₄ -227 г/т, CuSO ₄ -21,2 г/т; змішанолігандний комплекс Цинку 363 г/т
5 дослідна	10	70	K + змішанолігандні комплекси: Цинку 363 г/т; Купруму 40 г/т; Мангану 313 г/т
Період виробництва молока			
1 контрольна	10	100	Комбікорм (К) + MnSO ₄ -227 г/т; CuSO ₄ -21,2 г/т; ZnSO ₄ -292 г/т,
2 дослідна	10	100	K + CuSO ₄ -21,2 г/т; ZnSO ₄ -292 г/т; змішанолігандний комплекс Мангану 313 г/т
3 дослідна	10	100	K + MnSO ₄ -227 г/т; ZnSO ₄ -292 г/т; змішанолігандний комплекс Купруму 40 г/т
4 дослідна	10	100	K + MnSO ₄ -227 г/т, CuSO ₄ -21,2 г/т, змішанолігандний комплекс Цинку 363 г/т
5 дослідна	10	100	K + змішанолігандні комплекси: Цинку 363 г/т; Купруму 40 г/т; Мангану 313 г/т
Виробничий дослід			
1 контрольна	50	100	Комбікорм (К) + MnSO ₄ -227 г/т; CuSO ₄ -21,2 г/т; ZnSO ₄ -292 г/т,
2 дослідна	50	100	K + Bioplex [®] Mn-169 г/т; Bioplex [®] Cu-65 г/т; Bioplex [®] Zn -300 г/т
3 дослідна	50	100	K + змішанолігандні комплекси: Цинку 363 г/т; Купруму 40 г/т; Мангану 313 г/т

Як впливає з даних таблиці 2.1, для кожного науково-господарського досліді було відібрано по 50 корів голштинської породи 2–3 лактації, яких розподіляли на п'ять груп по 10 голів у кожній, а для виробничої перевірки – 150 корів сформували у три групи. Всього було проведено 2 науково-господарські досліді, у тому числі 2 обмінні та одна виробнича перевірка.

У першому досліді вивчали характер впливу доз Bioplex[®] Mn, Cu і Zn у періодах роздою і виробництва молока, а в другому – вплив змішанолігандних комплексів Mn, Cu і Zn на продуктивність, якісні показники молока корів голштинської породи, кількість соматичних клітин у молоці, обмін речовин, відтворні функції, витрати корму на одиницю продукції та економічну ефективність використання добавок. Добавки біметалів згодовували коровам в усіх експериментах у складі преміксу з концентрованими кормами.

Раціони для корів у всіх проведених науково-господарських досліді складали із кормів, що були у господарстві, за їхнього фактичною поживністю (додаток Д–С), які коригувалися з урахуванням молочної продуктивності. Раціони коригували один раз на місяць, за винятком раціонів корів на роздоюванні, до складу цих раціонів вносили корективи після кожного контрольного доїння.

Під час кожної годівлі корми зважували, а рештки кормів урахували один раз за декаду впродовж двох днів поспіль.

2.3 Методи визначення показників

2.3.1 Дослідження хімічного складу кормів, калу та сечі

Перетравність кормів та обмін речовин у дослідних корів вивчали на тваринах-аналогах у фізіологічному досліді на фоні першого та другого науково-господарських дослідів, згідно з загальноприйнятими методиками у зоотехнії [80, 174, 175]

На передодні фізіологічного досліді розважували корми на кожну даванку кожній тварині. Одночасно було відібрано середні зразки кормів для лабораторних досліджень хімічного складу.

Дослідження кормів проводили згідно з загальноприйнятими методами у зоотехнії [80]:

– початкову вологу – шляхом висушування наважки зразка до постійної маси в сушильній шафі за температури 60–65° С з наступним доведенням до повітряно-сухого стану;

- гігроскопічну вологу – методом висушування повітряно-сухої наважки в сушильній шафі за температури 100–105 С до постійної маси;
- сиру золу – методом спалювання наважки в муфельній печі за температури 450–500 С;
- сирий жир – методом С.В. Рушковського за кількістю знежиреного залишку в апараті Сокслета з використанням бензолу як розчинника;
- сиру клітковину – методом Геннеберга і Штомана;
- загальний Нітроген – методом К'ельдаля;
- легко- і важкорозчинна фракція сирого протеїну [192];
- безазотисті екстрактивні речовини – розрахунковим методом.

Кількість перетравних поживних речовин (протеїну, жиру, клітковини, БЕР) встановлювали за різницею між кількістю поживних речовин у спожитому кормі та виділених з калом. Про біологічну цінність протеїну раціону судили за співвідношенням засвоєного Нітрогену до спожитого, вираженого у відсотках.

Мінеральний склад кормів визначали за такими методиками:

- Кальцій – комплексометричним методом, в основу якого покладено здатність трилону Б утворювати безбарвну стійку комплексну сполуку з іонами кальцію;
- Фосфор – колориметричним методом з використанням здатності фосфору утворювати з ванадієвокислим і молібденовокислим амонієм в азотно-кислому середовищі забарвлену водорозчинну сполуку;
- кількість цукру і крохмалю встановили з використанням антропового реактиву [179];
- Залізо, Мідь, Цинк, Кобальт і Марганець – на атомно-абсорбційному аналізаторі [116, 192].
- кислотність силосу визначали за рН, кількістю та співвідношенням кислот [80].

У сечі визначали:

- колір – візуально;

- густину – ареометром;
- вміст Нітрогену і мінеральних речовин – за тими ж методами, що й у кормах.

2.3.2 Визначення живої маси, молочної продуктивності та відтворних функцій корів

Визначення живої маси піддослідних корів здійснювали за щомісячними індивідуальними зважуваннями, які проводили за 1–2 години до ранкової годівлі. За початковою та кінцевою живою масою корів визначали абсолютний, а на його основі – середньодобовий приріст живої маси.

Осіменіння корів в усіх групах здійснювали спермою одного і того ж бугая-плідника. При цьому враховували тривалість сервіс-періоду, індекс осіменіння та кількість осіменінь на одне запліднення.

Надій молока піддослідних корів визначали щоденно за кожною групою та індивідуально від кожної корови під час декадних контрольних доїнь.

Контроль корів щодо захворювання на мастит проводили шляхом щоденного клінічного огляду стану їхньої молочної залози.

Відбір середніх проб молока для аналізів проводили згідно з загальноприйнятими методиками. В молоці визначали такі показники:

- густину – за ГОСТ 3625 – 71 [80];
- кислотність – за ГОСТ 3624 – 92 [192];
- суху речовину – за ГОСТ 3626 – 73 [192];
- жир – кислотним методом Гербера за ГОСТ – 5867 – 90 [80];
- білок – формольним методом за ГОСТ 23327 – 98 [192];
- молочний цукор – рефрактометрично [192];
- золу – шляхом спалювання наважки молока [80];
- відсоток білка – на приладі АМ-2.
- кількість соматичних клітин у молоці визначали на 15–30-й день після отелення приладом СОМАТАС [161].

2.3.3 Вивчення перетравності та обміну поживних речовин

Визначення коефіцієнтів перетравності поживних речовин раціону, балансу Нітрогену, мінеральних елементів (Кальцію, Фосфору, Марганцю, Купруму, Цинку) на фоні науково-господарських експериментів балансові досліді проводили на 3-х коровах у кожній групі згідно з методикою, описаною О.І. Овсянніковим [174–175]. Для проведення дослідів у приміщеннях виділяли і обладнували стійла, придатні для збирання калу і сечі.

Годівлю корів проводили за відповідними схемами, як у науково-господарських дослідях. Згодовування кормів коровам було індивідуальним з обов'язковим їх зважуванням перед роздачею. На основі обліку спожитих кормів та виділень (відсоток білка в молоці, калу, сечі) розраховували баланс Нітрогену в організмі піддослідних корів.

Тривалість балансового досліду розподіляли на два періоди: підготовчий (попередній) і основний (обліковий). У підготовчий період тварин привчали до поїдання раціонів, що досліджувалися. Його тривалість становила 10–15 діб. Протягом облікового періоду, який тривав 8 діб, вели облік кількості заданих кормів, залишків, отриманого молока, а також виділень (калу, сечі). Корми зважували щоденно перед кожною годівлею. Напування проводилося з автонапувалок. Залишки кормів враховували від кожної тварини.

Кал і сечу збирали цілодобово від кожної корови і зважували один раз на добу. Кал перед взяттям середньої проби добре перемішували і відбирали 10 % від загальної кількості, поміщаючи в скляні банки з притертими кришками, при цьому для його консервування додавали 5 % розчин соляної кислоти із розрахунку 10 г на 100 г калу, а також декілька крапель хлороформу.

Сечу після зважування проціджували і поміщали в банки з притертими кришками, відбираючи середню пробу в кількості 5 %, а для її консервування додавали 10 % розчин соляної кислоти із розрахунку 5 г на 100 г сечі і 1–2 г

тимолу. Після зважування залишків кормів відбирали середню пробу (10 %) і поміщали в скляний посуд з притертими кришками, куди додавали для консервації декілька крапель хлороформу.

Молоко відбирали два рази за добу від кожної дослідної корови і консервували 20 % розчином формаліну в кількості 2–3 каплі на 100 мл молока та зберігали в холодильнику до кінця облікового періоду, а потім проводили лабораторні дослідження у кафедральній лабораторії «Технології кормів і годівлі тварин» Дніпропетровського ДАЕУ.

Всі середні проби для лабораторних досліджень зберігалися до проведення лабораторних досліджень за температури 5–7°C.

Перетравні речовини визначали за різницею між спожитими з кормами та виділеними з калом [192].

За одну годину до та через три години після ранкової годівлі у тварин за допомогою шлункового зонда, брали рубцеву рідину її фільтрували через чотири шари марлі і визначали:

- вміст загального Нітрогену – за методом К’ельдаля [80];
- загальний небілковий Нітроген – колориметричним методом [80];
- аміачний Нітроген – мікродифузним методом у чашках Конвея [80];
- величину водневого показника – іономером ЭВ-74;
- загальну кількість коротколанцюгових жирних кислот – методом парової дистиляції в апараті Маркгама [179];
- співвідношення окремих фракцій – методом газової хроматографії за допомогою хроматографа «Хром-5» [179].

Як стандарти використовували коротколанцюгові жирні кислоти зі ступенем очистки понад 99 %, як носій – хромосорб-101. Редуктазну активність мікроорганізмів вивчали за методом Hoffrek [80], целюлозолітичну – шляхом переварювання целюлози у бавовняній нитці № 40 протягом 96 годин, амілолітичну – за перетравленням крохмалю протягом 1 години [80], загальну кількість інфузорій підраховували в камері з сіткою Горяєва [80].

2.3.4 Гематологічні та біохімічні дослідження крові

Фізіолого-біохімічний стан піддослідних корів оцінювали за низкою показників крові, взятої з яремної вени вранці за півгодини до годівлі та через 2 і 4 години після годівлі тварин. Біохімічний склад крові вивчали у 3-х тварин з групи.

Усі дослідження крові проводили в Гематологічні та біохімічні показники визначали в науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету за стандартними методиками (Левченко В.І. та ін., 2002, 2004), [160].

Дослідження зразків крові проводили за загальноприйнятими методиками і визначали:

- вміст гемоглобіну – за уніфікованим гемоглобін ціанідним методом (за Піменовою Л.М. та Дервізом Г.В.);
- вміст загального білка – рефрактометричним методом;
- білкові фракції – нефелометричним (турбідиметричним) методом;
- неорганічний Фосфор – методом УФ-детекції фосфомолібдатного комплексу;
- вміст Кальцію – трилонометричним методом;
- каротин – колориметричним методом;
- кількість еритроцитів – методом підрахунку у лічильній камері Горяєва;
- кількість лейкоцитів – методом підрахунку у лічильній камері;

2.3.5 Математичне опрацювання результатів досліджень

Одержані результати проведених наукових досліджень обробляли методом варіаційної статистики за Н.А. Плохинским [188] та Є.К. Меркур'євою [159].

Цифровий матеріал досліджень оброблений біометрично на ПК за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій.

При цьому використані значення критерію вірогідності за Стьюдентом-Фішером при трьох рівнях ймовірності: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$, які дають вірогідну величину середньої арифметичної і вірогідність різниці досліджуваних показників при малому і великому числі спостережень.

На основі комплексних зоотехнічних, фізіолого-біохімічних і економічних даних сформулювали висновки і пропозиції виробництву.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Коротка характеристика органічних сполук мікроелементів та мікроелементного складу кормів зони Степу України

У своїх дослідженнях ми вивчали вміст Купруму (Cu), Цинку (Zn) та Мангану (Mn) в кормах, які широко використовуються у раціонах великої рогатої худоби в зоні Степу України. Всього було досліджено 95 зразки кормів, у тому числі: 26 – сіна вико-вівсяного, 31 – силосу кукурудзяного молочно-воскової стиглості, 8 – сінажу люцернового (період бутонізації), 6 – напівцукрових буряків, 18 – зерна злакових і бобових культур, 6 – шроту соняшникового. В таблиці 3.1 наведено дані щодо мінерального складу кормів за 2006–2012 рр.

Результати досліджень мікроелементів у кормах (табл. 3.1), які вирощуються в досліджуваному господарстві Степу України, свідчать, що в сінажі люцерновому заготовленому в різні роки вміст, Купруму коливався у межах 1,66–3,11 мг/кг; силосі – 0,70–1,17; сіні – 6,71–11,01 мг/кг, у буряках напівцукрових – 1,17–2,04 мг/кг. Щодо концентрованих кормів, то найменше Купруму було у зерні кукурудзи – 2,26–3,93 мг/кг, дещо більше в зерні ячменю і гороху, відповідно: 3,93–7,41 і 2,83–5,50 мг/кг, найбільше у шроті соняшниковому – 18,64–29,33 мг/кг.

Щодо Цинку, то у сіні вико-вівсяному його міститься 15,14–21,50 мг/кг, сінажі люцерновому – 10,41–13,91 мг/кг, в силосі кукурудзяному – 3,35–9,91; буряках напівцукрових – 3,77–4,98 мг/кг. У концентрованих кормах найвищий вміст Цинку визначався у шроті соняшниковому (35,41–49,33 мг/кг), менше – в дерті ячмінній (27,86–48,33 мг/кг) і гороховій (24,81–34,77 мг/кг), найменше – в дерті кукурудзяній (18,35–23,99 мг/кг).

Вміст Мангану також коливався від 5,23–8,09 мг/кг – у буряках напівцукрових до 42,77–78,53 мг/кг – шроті соняшниковому.

**Вміст мікроелементів у кормах,
які були використали під час дослідів, М±m**

Корм	Мікроелемент, мг/кг			
	Fe	Cu	Zn	Mn
Сінаж люцерни	80,21±1,375	2,51±0,184	12,31±0,381	24,65±1,559
Зразків, n = 8	74,36–86,96	1,66–3,11	10,41–13,91	18,25–30,67
Силос кукурудзи	75,54±0,787	0,97±0,025	5,21±0,284	8,99±0,219
Зразків, n = 31	70,96–82,92	0,70–1,17	3,35–9,91	7,76–11,95
Сіно вико-вівсяне	52,14±4,040	8,29±0,263	18,63±0,403	35,48±1,067
Зразків, n =26	19,11–83,98	6,71–11,01	15,14–21,50	26,47–43,10
Шрот соняшниковий	47,20±2,681	24,62±1,466	40,25±2,022	59,27±5,700
Зразків, n = 6	38,94–55,92	18,64–29,33	35,41–49,33	42,77–78,53
Зерно кукурудзи	12,61±0,959	3,33±0,253	22,01±0,895	15,72±1,772
Зразків, n = 6	9,61–16,57	2,26–3,93	18,35–23,99	10,48–22,26
Зерно ячменю	15,76±1,316	5,36±0,508	37,72±2,783	24,22±2,565
Зразків, n = 6	10,85–20,54	3,93–7,41	27,86–48,33	18,95–34,64
Зерно гороху	30,39±2,538	4,53±0,373	29,17±1,560	10,76±1,071
Зразків, n = 6	23,22–38,95	2,83–5,50	24,81–34,77	7,25–13,29
Буряк напівцукровий	12,45±0,532	1,61±0,123	4,24±0,174	6,53±0,438
Зразків, n = 6	11,23–14,12	1,17–2,04	3,77– 4,98	5,23–8,09

На основі вивчення вмісту мікроелементів у кормах, можна дійти висновку, що на рівень вмісту мікроелементів у рослинних кормах впливають: сорт, ґрунти, клімат, фаза росту, технологія заготівлі та зберігання.

3.2 Науково-господарський дослід використання Віорплекс Купруму, Цинку, Мангану у годівлі корів голштинської породи

3.2.1 Характеристика умов годівлі піддослідних корів

Для проведення науково-господарського дослід згідно зі схемою досліджень на племінній молочнотоварній фермі в товаристві з обмеженою відпо-

відальністю «Агрофірма ім. Горького» було відібрано п'ять групи корів-аналогів по десять голів у кожній.

У зрівняльній період новорозтелені піддослідні корови голштинської породи одержували основний раціон (ОР), до складу якого входили корми, що є типовими для Степу України: сіно вико-вівсяне, сінаж люцерни, силос молочно-воскової стиглості зерна, буряки напівцукрові, меляса кормова, дерть кукурудзяна, ячмінна, горохова, шрот соняшниковий. Поживність раціону на кінець зрівняльного періоду і на початок дослідного була такою: обмінна енергія – 303 МДж, сирий протеїн – 4093,4 г; лізин – 151,65 г, метіонін+цистин – 119,0 г, триптофан – 41,6 г. Сухої речовини на 100 кг живої маси – 4,65 кг; відсоток клітковини від сухої речовини – 18,96. Цукро-протеїнове відношення – 1,1: 1; цукро-крохмале-протеїнове співвідношення – 2,5:1. Співвідношення Кальцію до Фосфору – 1,8:1; важкорозчинної фракції протеїну від сирого протеїну – 40,7 %.

Грубі і соковиті корми роздавали двічі на добу, а концентровані – шість разів, половину їх добової даванки посипали тричі на корми, а другу половину додавали під час доїння.

У середньому за добу піддослідні корови у зрівняльній період споживали практично однакову кількість кормових одиниць і перетравного протеїну, що забезпечувало також однаковий рівень їхньої продуктивності (див. додаток А. табл. 6).

Середньодобовий надій у піддослідних корів коливався у межах 33,0–33,2 кг молока, жирністю 3,51–3,55 %.

У дослідний період згідно з розробленою схемою досліджень різниця в годівлі полягала в наступному:

– нестачу Мангану (650 мг), Купруму (65 мг) і Цинку (850 мг) у корів 1-ї контрольної групи забезпечували за рахунок їх сірчаноокислих солей;

– у 2-й дослідній групі нестачу 650 мг Мангану забезпечували лише на 46,16 % (від нестачі) за рахунок 300 мг його органічної форми, а Купруму (65 мг) і Цинку (850 мг) за рахунок їх сірчаноокислих солей;

– у 3-й дослідній групі нестачу Купруму забезпечували – за рахунок 65 мг його органічної форми, а Мангану (650 мг) і Цинку (850 мг) за рахунок їх сірчаноокислих солей ;

– у 4-й дослідній групі нестачу Цинку забезпечували лише на 52,95 % (від потреби) – за рахунок 450 мг його органічної форми, а Мангану (650 мг) і Купруму (65 мг) – за рахунок їх сірчаноокислих солей;

– у 5-й дослідній групі нестачу Мангану, Купруму і Цинку поповнювали за рахунок їх органічних форм – Мангану (300 мг), Купруму (65 мг) і Цинку (450 мг).

При цьому слід відзначити, що в I період досліду – у період роздою авансовану годівлю піддослідних корів проводили за рахунок комбі-корму.

Дані щодо фактичного споживання кормів піддослідними коровами в I період досліду наведено в таблиці 3.2.

В дослідженнях було встановлено, що із заданих щоденно 5 кг сіна вико-вівсяного корови 1-ї і 3-ї груп з'їдали 4,5 кг; 2-ї – 4,6; 4-ї і 5-ї груп – 4,7 кг. Відносне споживання даного корму, відповідно, становило 90 %; 92,7 і 94 %.

Споживання коровами сінажу люцерни із заданих 10 кг становило 72,0–79,0 %; силосу із заданих 25 кг – 93,2–99,2 %. Буряки напівцукрові, кормову мелясу, комбікорм, корови усіх груп з'їдали повністю.

Поживність 1 кг сухої речовини становила 1,01–1,03 корм. од., або 11,10–11,16 МДж обмінної енергії, на кормову одиницю припадало 114,3–115,4 г перетравного протеїну.

Вміст сирій клітковини у сухій речовині раціонів визначався в межах 16,1–16,4 %; відношення цукру до перетравного протеїну у раціонах корів дорівнювало 1,08–1,15:1, а цукро-крохмале-протеїнового співвідношення – 2,71–2,75:1.

Отже, поживність фактично з'єдених коровами кормів і співвідношення між окремими поживними речовинами у 1-му періоді досліду відповідали деталізованим нормам годівлі корів [89].

Таблиця 3.2

**Фактичне споживання піддослідними коровами кормів та поживність
раціону у період роздою 1-го досліду, кг/гол/добу (n=10)**

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
1	2	3	4	5	6
Сіно вико-вівсяне	4,5	4,6	4,5	4,7	4,7
Сінаж люцерновий	7,2	7,5	7,8	7,8	7,9
Силос кукурудзяний м.в.с.	23,3	23,6	24,1	24,5	24,8
Буряк напівцукровий	10	10	10	10	10
Меяса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	11,8	12,2	12,0	12,5	13,8
Кухонна сіль, г	190	190	190	197	199
В раціоні міститься:					
кормових одиниць	27,73	28,76	28,31	29,74	30,37
обмінної енергії, МДж	305,83	317,41	312,55	322,96	333,48
сухої речовини, кг	27,46	28,6	28,14	29,09	29,89
сирого протеїну, г	4202,43	4369,74	4297,73	4454,66	4625,14
перетравного протеїну, г	3168,45	3290,30	3236,74	3355,94	3495,29
легкорозчинна фракція протеїну, г	2464,71	2560,58	2519,74	2607,64	2699,68
важкорозчинна фракція протеїну, г	1738,02	1809,52	1778,31	1847,4	1925,86
лізину, г	153,45	159,82	157,16	162,91	168,78
метіоніну+цистину, г	123,22	128,08	125,99	130,62	135,81
триптофану, г	44,25	45,98	45,22	46,96	49,08
сирої клітковини, г	4480,57	4698,11	4614,88	4779,53	4874,01
крохмалю, г	5078,56	5256,44	5169,88	5381,58	5703,83
цукру, г	3630,38	3687,96	3664,4	3711,9	3749,12
сирого жиру, г	754,30	788,91	3908,71	804,7	832,7
Кальцію, г	175,8	178,2	177,2	179,26	181,05

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
Фосфору, г	104,89	108,92	107,1	111,23	116,38
Магнію, г	53,88	56,15	55,21	57,25	59,3
Калію, г	402,48	417,58	411,63	423,25	430,51
Сірки, г	57,26	59,58	58,58	60,68	62,74
Феруму, мг	5427,5	5674,99	5577,15	5770,47	5900,57
Купруму, мг	305,25	315,06	310,65	320,76	333,62
Цинку, мг	1991,84	2056,67	2026,14	1598,62	1669,35
Кобальту, мг	21,57	22,4	22,0	22,89	23,94
Мангану, мг	1857,09	1501,62	1896,81	1968,59	1723,36
Йоду, мг	24,94	25,86	25,45	26,45	27,83
каротину, мг	1165,59	1218,85	1196,41	1244,12	1291,32
вітамінів: А, тис. МО					
Д, тис. МО	30,16	31,32	30,80	32,08	33,92
Е, мг	1923,2	2024,99	1985,41	2061,88	2105,65
В ₄ мг	23747,1	24250,7	23999,0	24628,5	25635,7
В ₅ , мг	1247,56	1296,05	1274,68	1322,52	1379,3
Цукро-протеїнове спів- відношення	1,15:1	1,12:1	1,14:1	1,11:1	1,08:1
Цукро-крохмале-протеї- нове співвідношення	2,75:1	2,72:1	2,73:1	2,71:1	2,71:1
ВРФП від сирого протеїну, %	42,46	41,41	41,38	41,48	41,64
Кількість сухої речовини на 100 кг живої маси, кг	4,65	4,77	4,72	4,85	4,99
Вміст сирової клітковини в су- хій речовині, %	16,1	16,4	16,4	16,4	16,3
Концентрація в 1 кг сухої речовини, мг					
Мангану, мг	66,64	52,51	67,41	67,68	57,66
Купруму, мг	10,96	11,02	11,04	11,03	11,17
Цинку, мг	71,47	71,92	72,01	54,96	55,85

Концентрація Купруму у піддослідних корів була на рівні 10,96–11,17 мг/кг сухої речовини, тоді як Цинку вона становила 71,42–72,01 мг/кг сухої речовини в групах корів, де використовували неорганічні його форми і 54,96–55,85 мг/кг сухої речовин де використовували його органічні форми, а Мангану, відповідно, – 66,64–67,68 і 52,51–57,66 мг/кг.

У другому періоді 1-го досліді впродовж 100 днів з соковитих кормів коровам згодовували тільки кукурудзяний силос у кількості 40 кг на голову за добу (36 % за поживністю), сінаж люцерновий – 15 кг (20 % за поживністю), сіно вико-вівсяне – 5 кг, кормову мелясу – 1,5 кг; буряки напівцукрові виключили з раціонів, а також зменшили добову даванку комбікорму до 7,6–9,3 кг на добу (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Фактичне споживання піддослідними коровами кормів та поживність раціонів у період виробництва молока 1-го досліді, кг/гол/добу (n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-я	4-а
1	2	3	4	5	6
Сіно вико-вівсяне	4,7	4,6	4,5	4,7	4,7
Сінаж люцерновий	12,4	12,9	12,5	13,1	13,5
Силос кукурудзяний м. в. с.	35,4	36,2	35,6	37,4	38,3
Меляса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	7,6	8,2	7,8	8,4	9,3
Кухонна сіль,г	158	158	158	158	158
В раціонах міститься:					
кормових одиниць	24,38	25,41	24,61	26,02	27,43
обмінної енергії, МДж	272,28	282,49	274,11	289,27	303,4
сухої речовини, кг	26,51	27,37	26,62	28,03	29,25
сирого протеїну, г	3758,82	3912,98	3785,06	4002,47	4220,13
перетравного протеїну, г	2682,68	2806,96	2708,67	2870,25	3044,93
легкорозчинна фракція протеїну, г	2249,19	2340,41	2267,35	2393,56	2516,2

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
важкорозчинна фракція протеїну, г	1509,86	1572,82	1517,94	1609,16	1704,21
лізину, г	142,99	148,9	143,98	152,01	159,86
метіоніну+цистину, г	111,22	116,13	112,34	118,84	125,59
триптофану, г	37,81	39,63	38,28	40,61	43,23
сирої клітковини, г	5442,55	5568,49	5427,6	5704,44	5869,99
цукрів, г	1675,75	1709,24	1680,65	1730,29	1775,59
сирого жиру, г	785,46	813,97	789,66	834,47	873,39
Кальцію, г	189,11	194,31	189,18	198,46	202,46
Фосфору, г	82,6	86,6	83,38	88,72	94,78
Магнію, г	51,06	53,13	51,47	54,46	57,27
Калію, г	401,16	411,66	401,62	419,9	432,45
Сірки,г	54,49	56,58	54,89	57,94	60,76
Феруму, мг	6161,01	6314,93	6159,12	6460,84	6665,63
Купруму, мг	251,4	261,82	217,67	267,89	283,75
Цинку, мг	1576,01	1662,83	1600,02	1703,96	1829,86
Кобальту, мг	19,05	19,95	19,3	20,47	21,79
Мангану, мг	1727,59	1810,51	2758,04	1853,72	1967,82
Йоду, мг	18,54	19,62	18,84	20,07	21,67
Каротину, мг	1242,84	1293,36	1751,91	1327,73	1394,65
Вітамінів А, тис. МО	0,54	0,58	1,41	0,59	0,66
Д, тис. МО	22,15	23,59	22,57	24,16	26,31
Е, мг	2549,13	2612,62	2554,93	2687,82	2769,36
В ₄ мг	14526,95	15291,35	14710,15	15637,95	16820,65
В ₅ , мг	1112,46	1159,27	1122,41	1188,46	1258,22
Цукро-протеїнове співвідношення	0,75	0,73	0,75	0,61	0,59
Цукро-крохмале-протеїнове співвідношення	1,93	1,95	1,95	1,95	1,95
ВРФП від сирого протеїну, %	40,2	40,2	40,1	40,2	40,4
Кількість сухої р-ни на 100 кг живої маси, кг	4,42	4,57	4,44	4,68	4,88
Вміст сирої клітковини у сухій речовині, %	20,5	20,4	20,4	19,7	20,1

Поступове збільшення даванки силосу у другі 100 днів лактації зумовило збільшення поїдання соковитих кормів, а поїдання сіна залишилося практично таким, як і в перші 100 днів лактації. Загалом же споживання коровами вико-вівсяного сіна коливалося від 4,5 кг до 4,7 кг. Споживання кукурудзяного силосу відносно заданої його кількості в усіх піддослідних групах становило 88,5–95,8 %; сінажу люцерни – 82,7–90,0 %. Інші корми корови з'їдали на 100 %.

Загальна поживність раціонів, відповідно, за групами корів становила 24,38; 25,41; 24,61; 26,02 і 27,42 корм. од. Уміст перетравного протеїну у розрахунку на кормову одиницю дорівнював 110–111 г.

Поживність 1 кг сухої речовини визначалася в межах 0,92–0,94 корм. од., або 10,27–10,38 МДж обмінної енергії. Уміст сирової клітковини у сухій речовині раціону був на рівні 19,7–20,5 %, фракція одерев'янілої клітковини займала значно більшу частку, ніж у першому періоді, що пов'язано збільшенням кількості силосу і сінажу.

3.2.2 Молочна продуктивність корів

3.2.2.1 Молочна продуктивність корів

у період виробництва молока 1-го дослідю

Відомо, що оптимальні рівні мінеральних добавок забезпечують найбільш економний обмін речовин і енергії в організмі, утворення ферментів, гормонів та реалізацію генетичного потенціалу корів на фоні повноцінних раціонів.

Показники молочної продуктивності голштинських корів дослідних груп, залежно від рівнів Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку в комбікормах, які вони споживали, істотно відрізнялися від показників молочної продуктивності корів контрольної групи (табл. 3.4)

Незважаючи на те, що у зрівняльний і дослідний періоди піддослідним коровам задавали однакові корми, корови дослідних груп краще їх поїдали і реагували на авансовану годівлю в період роздою.

Таблиця 3.4

Продуктивність підослідних корів та витрати кормів на молоко у період роздою 1-го науково-господарського дослідю ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Середньодобовий надій молока, кг					
Натуральної жирності	39,90± 0,502	42,70± 0,517**	41,80± 0,595*	44,10± 0,348**	46,00± 0,710**
у % до 1-ї групи	100	107,02	104,76	110,53	115,29
4 %-ої жирності	37,41± 0,479	40,47± 0,455*	38,74± 0,733	41,56± 0,358**	43,93± 0,671***
у % до 1-ї групи	100	108,18	103,56	111,09	117,43
Жирність молока, %	3,75±0,014	3,79±0,019	3,71±0,029	3,77±0,027	3,82±0,010
Білковість молока, %	3,14±0,038	3,14±0,028	3,12±0,034	3,12±0,040	3,18±0,033
Надій за 70 днів, кг	2793,0± 35,17	2988,7± 36,21*	2926,2± 41,66*	3087,2± 24,35**	3220,2± 49,70***
Поживність раціонів за фактично спожитими кормами					
Кормових одиниць	27,73	28,76	28,31	29,74	30,37
Перетравний протеїн, г	3168,45	3290,30	3236,74	3355,94	3495,29
Витрати кормів на 1 кг 4 %-го молока					
Кормові одиниці	0,74	0,71	0,73	0,72	0,69
Перетравного протеїну, г на 1 к. од.	114,26	114,41	114,34	112,84	115,09

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Дані таблиці 3.4, свідчать про те, що середньодобовий надій молока натуральної жирності у корів 2-, 3-, 4- і 5-ї груп перевищував 1-у групу, відповідно, на – 7,02 %; 4,76; 10,53 та 15,29 %.

Більш об'єктивною оцінкою молочної продуктивності корів є надій молока у 4 %-ої жирності. Як виявилось, корови 4-ї і 5-ї дослідних груп за недо-

ями молока 4 %-ї жирності також перевершували тварин 1-ї групи на 11,09–17,43 % ($p \leq 0,01$).

Причому найбільша різниця спостерігалася між коровами 1-ї і 5-ї піддослідних груп (17,43 % – $p \leq 0,001$), в раціонах яких сірчаноокислі солі Мангану, Купруму і Цинку було замінено на Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку. Водночас вміст жиру і білка в молоці корів усіх груп був практично однаковим.

Витрати кормів на 1 кг молока 4 %-ої жирності були у межах 0,69–0,74 корм. од. При цьому найменший показник (0,69 корм. од.) спостерігавсь у 5-й групі корів, а найвищий (0,74 корм. од.) – у контрольній.

3.2.2.2 Молочна продуктивність корів у період виробництва молока 1-го дослідю

У період виробництва молока 1-го дослідю, незважаючи на однакову поживність раціонів, середньодобовий надій натурального молока корів у всіх групах порівняно з першим періодом значно зменшився, а саме: найбільше в контрольній групі – на 34,34 %, а найменше – в п'ятій (Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку) – на 25,68 % , при цьому жирність молока підвищилась у всіх групах на 0,1 – 0,21 % (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Продуктивність піддослідних корів та витрати кормів на молоко у період виробництва молока 1-го науково-господарського дослідю ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
1	2	3	4	5	6
Надій за 100 днів , кг	2974,3±	3269,9±	3171,7±	3319,5±	3662,2±
	53,56	69,86**	52,66*	35,91***	59,72***
Середньодобовий надій молока, кг					
Натуральної жирності	29,7±0,54	32,7±0,70*	31,7±0,53*	33,2±0,36***	36,6±0,60***

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6
4 %-ої жирності	29,1± 0,55	32,2± 0,66**	30,8± 0,68*	33,1± 0,39***	36,8± 0,64***
у % до 1-ї групи	100	112,59	107,69	115,38	128,67
Жирність молока, %	3,85±0,012	3,91±0,027	3,82±0,043	3,98±0,035**	4,03±0,034***
Білковість молока, %	3,21±0,025	3,19±0,027	3,21±0,022	3,23±0,033	3,24±0,028
Поживність раціону					
Кормові одиниці	24,38	25,41	24,61	26,02	27,43
Перетравний протеїн, г	2682,68	2806,96	2708,67	2870,25	3044,93
Витрати кормів на 1 кг молока:					
Кормові одиниці	0,84	0,79	0,80	0,79	0,75
Перетравний протеїн на 1 к. од., г	110,0	110,5	110,1	110,3	111,0

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Порівняно з першим періодом витрати кормів на 1 кг молока в першій групі збільшилися на 9,34 %, у другій – на 8,34; у третій – на 6,85; у четвертій – на 9,73 %; в п'ятій – на 7,15 %. Витрати перетравного протеїну дорівнювали 110–111 г на кормову одиницю.

3.2.2.3 Молочна продуктивність корів за 1-й дослід

Важливою оцінкою впливу Біорплекс[®] Мангану, Купруму і Цинку на продуктивність піддослідних корів і ефективність використання ними поживних речовин раціонів є підведення загального підсумку показників за весь 1-й науково-господарський дослід, які приведені в таблиці 3.6.

Як свідчать дані таблиці 3.6, заміна у раціоні корів 2-ї дослідної групи 650 мг неорганічного Мангану на 300 мг органічного, забезпечило цього елемента з фактично спожитими кормами лише на 77,4 % від норми але підвищило молочну продуктивність корів у цілому за дослід на 9,92 % ($p \leq 0,01$)

порівняно з показниками 1-ї контрольної групи. Забезпеченість Купрумом була вище за норму на 4 %, а Цинком – на 6,02 %. При цьому значне збільшення надою (в розрахунку на 4 %-ве молоко) відбувалось у другий період дослідження.

Таблиця 3.6

Продуктивність корів та витрати кормів на молоко в середньому за перший науково-господарський дослід тривалістю 170 днів ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Середньодобовий надій, кг					
Молока натур. жирності	33,93± 0,278	36,82± 0,535**	35,87± 0,544*	37,69±0,287 **	40,48± 0,632**
Молока 4 %-ої жирності	32,51± 0,324	35,43± 0,535**	33,71± 0,544*	36,55± 0,264**	39,77± 0,632***
Вміст жиру в молоці, %	3,80± 0,013	3,85± 0,013*	3,76± 0,034	3,88± 0,023**	3,93± 0,020***
Валовий надій на корову, кг					
Молока натуральної жирності	5768,1± 47,30	6259,4± 90,99**	6097,9± 92,51**	6407,3±48,8 4**	6881,6± 107 ,43**
У відсотках до 1-ї групи	100	108,52	105,72	111,08	119,30
Молока 4 %-ої жирності	5526,5± 55,16	6023,1± 82,20**	5730,7± 118,57*	6213,5±44,8 3**	6760,9±107, 50***
У відсотках до 1-ї групи	100	108,99	103,69	112,43	122,36
Середньодобове споживання					
Кормові одиниці	25,76	26,79	26,14	27,56	28,64
Перетравний протеїн, г	2882,71	3005,99	2926,11	3070,24	3230,38
Перетравного протеїну 1 корм. од., г	111,91	112,21	106,18	111,41	112,8
Витрати на 1 кг молока, к. од.	0,76	0,73	0,73	0,74	0,71

Примітки. ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

В раціонах, які використовували під час досліду, визначався дефіцит Купруму (65 мг), який компенсували сірчаноокислим Купрумом у корів 1-ї контрольної групи та 2-, 4- і 5-ї дослідних груп в складі преміксу. У корів 3-ї дослідної групи неорганічний Купрум замінили на органічний в складі Biorplex[®] (0,065 г на 1 корову на добу), що забезпечило загальноприйнятую норму (Калашніков А.П. та ін., 2003). При цьому кількість Cu – Biorplex[®] ми знизили на 50 % порівняно з дозою 1,5 г, яку рекомендували для дослідження в нашому науково-господарському досліді спеціалісти ДП «Оллтек – Україна». Забезпеченість Манганом була на 2,19 % нижче норми, а Цинком – більше норми на 4,44 %.

В результаті молочна продуктивність корів 3-ї групи підвищилася на 3,69 % порівняно з 1-ю контрольною групою, але це підвищення було невірним.

В першому періоді досліду, замість 850 мг Цинку в формі сірчаноокислого, в рецепт преміксу для корів 4-ї дослідної групи включили 450 мг Zn- Biorplex[®], тобто замінили 53 % неорганічного Цинку на органічний. В результаті забезпеченість Цинком високопродуктивних корів становила 82,41% порівняно з нормою (Калашніков А.П. та ін., 2003). Забезпеченість Манганом і Купрумом, корів цієї групи за спожитими кормами була відповідно на 1,48 % і 5,17 % більша від норми.

В результаті молочна продуктивність корів 4-ї дослідної групи в цілому за дослід підвищилася – на 12,43 % ($p \leq 0,01$) порівняно з контрольною групою.

Проте, найвища продуктивність у цілому за обидва періоди досліду була у корів 5-ї дослідної групи, в раціони яких вводили Biorplex[®] Мангану, Купруму і Цинку. Від корів цієї групи в середньому за 170 днів досліду було надано на 1 корову 6760,9 кг молока 4 %-ї жирності, що на 22,36 % ($p \leq 0,001$) більше від контролю. Забезпеченість при цьому Манганом становила 88,84 %; Купрумом – 109,39 %; Цинком – 86,03 % від норми за спожитими кормами.

3.2.3 Хімічний склад молока

Поряд з вивченням молочної продуктивності досліджували також хімічний склад молока піддослідних корів залежно від рівня Біoplex[®] Mn, Cu і Zn в раціонах (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Хімічний склад молока піддослідних корів ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Вода, %	86,70±0,045	86,64±0,020	86,69±0,059	86,64±0,047	86,56±0,043
Білок, %	3,18±0,031	3,17±0,027	3,17±0,027	3,18±0,036	3,21±0,030
Жир, %	3,80±0,013	3,85±0,013*	3,76±0,034	3,88±0,023**	3,93±0,020**
Лактоза, %	5,55±0,018	5,58±0,014*	5,59±0,011*	5,54±0,012	5,54±0,014
Зола, %	0,78±0,004	0,77±0,003*	0,79±0,004	0,77±0,006	0,75±0,005**
Густина молока, г/см ³	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Вивчення хімічного складу молока (табл. 3.7) показало, що за густиною, вмістом білка, лактози та золи дослідні зразки практично не відрізнялися від контролю. У молоці корів дослідних груп підвищувався вміст жиру на 0,05–0,13 %, внаслідок чого зростала міжгрупова різниця в надоях 4 %-го молока.

Водночас встановлено вірогідне ($p \leq 0,01$) зменшення в молоці кількості соматичних клітин (рис. 3.1).

Особливо це стосується корів, яким давали Біoplex[®] Mn, Біoplex[®] Zn та одночасно Біoplex[®] Mn, Cu і Zn. Можна твердити, що зменшення кількості соматичних клітин відбувалося поступово упродовж науково-господарського досліді і становило (тис/мл): в 1-й контрольній групі – 450,9; в 2-й дослідній групі – 354,0; в 3-й дослідній – 420,3; в 4-й дослідній – 331,3; у п'ятій дослідній групі – 293,4.

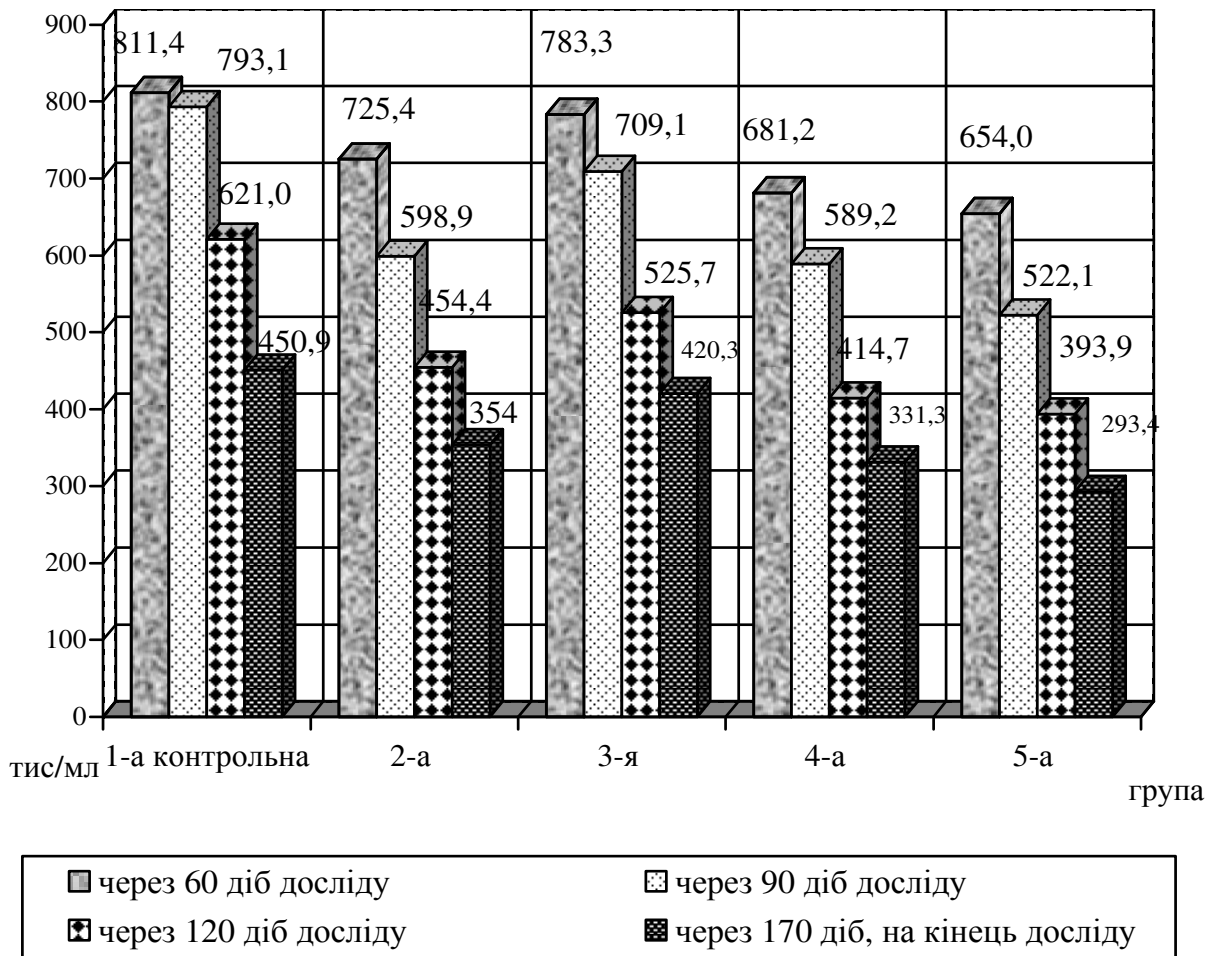


Рис. 3.1 Динаміка зменшення соматичних клітин в молоці дослідних корів

Встановлено, що зменшення кількості соматичних клітин в цілому за дослід становило менше: в контролі на – 44,4 %; на 51,2 % – Bioplex[®] Mn; на 46,3 % – Bioplex[®] Cu; на 51,4 % – Bioplex[®] Zn; на 55,1 % – Bioplex[®] Mn, Cu і Zn порівняно з контролем. Відповідно до контролю становило у 2-й групі на 6,8; у 3-й на 1,9; у 4-й на 6,9; у 5-й на 10,7 % зменшився вміст соматичних клітин у молоці корів за дослід.

3.2.4 Динаміка живої маси і відтворна здатність піддослідних корів

Упродовж лактації у корів помітно змінюється інтенсивність процесів синтезу молока, у свою чергу, впливає на добові надої, хімічний склад молока, споживання, перетравлення і використання поживних речовин раціонів та, у кінцевому підсумку, на живу масу тварин.

Також встановлено, що висока молочна продуктивність і відтворна здатність корів значною мірою залежать від збереженості їхньої живої маси. Зважаючи на це, упродовж дослідів враховували зміни показників живої маси піддослідних корів. Аналіз динаміки живої маси піддослідних корів показав, що вона впродовж дослідів зменшувалася у тварин всіх груп (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка живої маси піддослідних корів під час дослідів ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-я	4-а
На початку дослідів, кг	582,4±9,44	584,2±7,05	586,1±5,83	591,1±4,63	575,3±7,05
В кінці 1-го місяця, кг	568,9±9,34	573,7±7,06	573,3±8,09	579,5±4,65	564,2±6,46
Втрати за 1-й місяць, кг	13,5±0,49	10,5±0,13	12,8±0,32	11,6±0,15	11,1±0,10
До контролю, %	2,32	1,79	2,18	1,97	1,94
В кінці 2-го місяця, кг	561,2±9,33	568,5±6,94	566,5±7,69	574,2±4,64	558,9±6,46
Втрати за 2-й місяць, кг	7,7±0,15	5,2±0,07	6,8±0,11	5,3±0,07	5,3±0,06
До контролю, %	1,35	1,18	1,19	0,90	0,94
Втрати за два місяця, кг	21,2±0,63	15,7±0,62	19,6 ±0,72	21,0±0,15	20,6±0,17
До контролю, %	3,64	2,69	3,34	2,86	2,85
В кінці 3-го місяця, кг	557,6±9,37	565,7±6,93	563,4±8,94	572,1±4,67	556,8±6,49
Втрати за 3-й місяць, кг	3,6±0,14	2,8±0,09	3,1±	2,1±0,06	2,1±0,07
До контролю, %	0,64	0,49	0,55	0,36	0,37
Втрати за три місяці, кг	24,8±0,56	18,5±0,54	22,7±0,68	23,1±0,18	22,7±0,19
До контролю, %	4,26	3,17	3,87	3,21	3,20
В кінці 4-го місяця, кг	559,7±9,34	570,1±6,94	566,2±7,06	576,4±4,69	561,7±6,46
Приріст за 4-й міс., кг	2,1±0,07	4,4±0,25	2,8±0,26	4,3±0,13	4,9±0,08
До контролю, %	0,38	0,78	0,50	0,75	0,88
В кінці 5-го місяця, кг	562,7±9,43	575,3±6,94	571,6±8,58	583,6±4,68	569,6±6,40
Приріст за 5-й міс., кг	5,0±0,08	6,7±0,14	5,4±0,12	7,2±0,13	7,9±0,12
До контролю, %	0,54	0,91	0,95	1,15	1,23
Приріст за дослід, кг	7,1±0,16	11,1±0,12	8,2±0,14	11,9±0,13	12,8±0,13
До контролю, %	0,93	1,70	1,46	2,01	2,30

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Аналіз даних таблиці 3.8 показав, що корови усіх піддослідних груп упродовж 2-го і 3-го місяців лактації, які збігалися з 1 і 2 місяцями досліду, втрачали свою живу масу, що є характерним для новорозтелених корів, особливо високопродуктивних. Однак ці втрати у тварин дослідних груп були меншими. Якщо у 1-й контрольній групі за 1-й місяць досліду жива маса зменшилася на 13,5 кг, або 2,32 %, то у 2-, 3-, 4- і 5-й дослідних групах, відповідно, на 10,5 кг; 12,8; 11,6 і 11,3 кг, або 1,79 %; 2,18; 1,97 і 1,94 %. Найбільші втрати живої маси спостерігалися в корів 3-ї дослідної групи (2,18 %), де використовували Bioplex[®] Cu, менші: на 0,21 % – у корів 4-ї дослідної групи, де використовували Bioplex[®] Zn; на 0,24 % – у корів 5-ї дослідної групи, де використовували Bioplex[®] Mn, Cu і Zn; на 0,38 % – у корів 2-ї дослідної групи, де використовували Bioplex[®] Mn.

За 2-й місяць досліду також відбувалося зменшення живої маси піддослідних корів. Причому у контрольних тварин це становило у середньому 7,7 кг, або 1,35 %, а в дослідних – 5,2–6,8 кг, або 0,90–1,19 %.

На третьому місяці експерименту втрати живої маси корів усіх груп порівняно з 1-м місяцем помітно зменшилися, проте у контрольних тварин вони були більш помітними, ніж у дослідних – 3,6 проти 2,1–3,1 кг.

Загальні втрати живої маси за перші три місяці досліду у корів контрольної групи становили 24,8 кг, або 4,26 %, а у їх аналогів з дослідних груп – 18,5–23,1 кг, або 3,17–3,83 %.

Починаючи з 4-го місяця досліду, жива маса піддослідних корів почала збільшуватись. У контрольних корів це збільшення дорівнювало 2,1 кг, або 0,38 %, а в дослідних – 2,8–4,9 кг, або 0,50–0,88 %. Ще вищими прирости живої маси були у корів на 5-му місяці досліду: у контрольній групі – 5,0 кг, або 0,54 %, а в дослідних – 5,4–7,9 кг, або 0,91–1,23 %. Загалом же за останні два місяці досліду жива маса корів контрольної групи зросла на 7,1 кг, або 0,93 %. Щодо приросту живої маси у дослідних корів, то він становив 8,2–12,8 кг, або 1,46–2,30 %, що вище, ніж у контролі, на 1,1–5,7 кг, або 15,5–80,28 %.

Поряд з показниками живої маси у піддослідних корів оцінювали відтворну здатність за тривалістю сервіс-періоду та індексом осіменіння (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Показники відтворної здатності піддослідних корів ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Тривалість сервіс-періоду, днів	99	80	82	79	68
\pm до контролю	-	-19	-17	-20	-31
Індекс осіменіння	1,8	1,3	1,4	1,2	1,1
\pm до контролю	-	-0,5	-0,4	-0,6	-0,7

Корови дослідних груп за тривалістю сервіс-періоду випереджали своїх аналогів з контрольної групи на 17–31 днів. При цьому найменший період від отелення до запліднення спостерігалось у корів 5-ї дослідної групи, де використовували *Bioplex*[®] Mn, Cu і Zn, які через 68 днів після отелення були запліднені, тоді як тварини контрольної групи були запліднені на 31 день пізніше.

Корови 2-ї і 4-ї дослідних груп, де використовували *Bioplex*[®] Mn і *Bioplex*[®] Zn, за тривалістю сервіс-періоду поступалися тварин 3-ї дослідної групи (*Bioplex*[®] Cu) лише на 2 і 3 дні.

Щодо індексу осіменіння, то він був меншим у корів 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп порівняно з контролем на 0,5; 0,4; 0,6 і 0,7 відповідно. Якщо на одне запліднення корів контрольної групи потрібно було провести в середньому 1,8 осіменіння, то для тварин 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп, відповідно, 1,3; 1,4; 1,2 і 1,1 осіменіння. Практично, дослідні корови порівняно з контрольними запліднювалися після першого осіменіння, що, очевидно, пов'язано з кращою забезпеченістю їх мікроелементами Манганом і Цинком.

3.2.5 Рубцевий метаболізм у піддослідних корів

Відомо, що у дорослих жуйних тварин концентрація іонів водню у вмісті рубця прямо залежить від характеру корму. При введенні в раціон жуйних кормів, багатих на клітковину, ферментація вуглеводів у передшлунках проходить повільно зі збереженням водневого показника середовища в межах від 6,5 до 7,2. Продукти бродіння, що всмокталися при такому типі годівлі, не змінюють показників кислотно-лужного балансу крові.

Від характеру рубцевого метаболізму в рубці корів залежить ефективність використання кормів та життєздатність організму. Тому в дослідженнях ми вивчали вплив Bioplex[®] Mn, Cu і Zn на характер рубцевого метаболізму у піддослідних корів (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Показники рубцевої рідини піддослідних корів (M±m; n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
рН	7,01± 0,018	7,19± 0,021**	7,15± 0,022 *	7,22± 0,011 ***	7,28± 0,015 ***
Загальний Нітроген, ммоль/л	123,8± 0,60	108,3± 0,25***	115,6± 0,50**	108,9± 0,67***	106,1± 0,42***
Білковий Нітроген, ммоль/л	91,9± 0,18	79,3± 0,43***	86,7± 0,43**	79,3± 0,27***	76,7± 0,25***
Залишковий Нітроген, ммоль/л	31,9± 0,50	28,9± 0,33	28,9± 0,80	29,5± 0,92	29,4± 0,35
Аміачний Нітроген, ммоль/л	12,8± 0,31	10,3± 0,29**	11,5± 0,14	10,6± 0,38*	10,7± 0,24*
ЛЖК, ммоль/л	118,4± 0,96	122,8± 0,57**	120,3± 0,70	127,8± 0,64**	129,9± 0,84**
Інфузорії, 10 ⁶ /л	769,4± 2,84	791,3± 0,36**	783,3± 0,24	789,3± 0,51*	835,0± 0,72***

Примітки. * – p ≤ 0,05; ** – p ≤ 0,01; *** – p ≤ 0,001 порівняно з показниками контрольної групи

В результаті згодовування піддослідним коровам у раціонах достатньої кількості сіна, сінажу та невеликої кількості концентрованих кормів за одну даванку (не більше 2 кг), величина рН рубцевої рідини у них зміщувалась у лужний бік (табл. 3.10). Якщо у корів контрольної групи значення рН становило 7,01, то у дослідних – 7,15–7,28 ($p \leq 0,001$). Одержані нами величини рН свідчать, що високопродуктивні корови, незважаючи на високий рівень концентратів у структурі раціону, за умови дотримання режиму годівлі підтримують максимальну величину рН у межах, яка є оптимальною для протеїну (близько 7,0).

У рубцевій рідині корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп вміст загального Нітрогену, порівняно з показниками 1-ї контрольної групи, знижувався на 8,2–17,7 ммоль/л, або 6,6–14,3 %, що свідчить про краще всмоктування його в кров.

Щодо білкового Нітрогену, то його вміст у рубцевій рідині дослідних корів вірогідно ($p \leq 0,001$) знижувався, що свідчить про краще використання його коровами дослідних груп.

Так само дослідні корови відрізнялися від контрольних вірогідно нижчим умістом у рубцевій рідині аміачного Нітрогену, що можна вважати позитивним явищем.

Про стан вуглеводно-жирового обміну у рубці корів судять за леткими жирними кислотами (ЛЖК). Кількість синтезованих летких жирних кислот у рубці є одним із важливих показників, що характеризують стан рубцевого травлення і обміну речовин у всьому організмі.

Загальна кількість ЛЖК у вмісті рубця була майже однаковою у всіх піддослідних корів і коливалася в межах від $118,4 \pm 6,25$ до $129,9 \pm 3,38$ ммоль/л. У рубцевій рідині корів дослідних груп вміст ЛЖК був вищим, порівняно з контролем, на 1,9–11,5 ммоль/л, проте статистично ця різниця була невірогідною. Щодо інфузорій, то залежно від використання чи Bioplex[®] Mn, чи Bioplex[®] Cu, чи Bioplex[®] Zn, чи одночасного використання Bioplex[®] Mn, Cu і Zn їх кількість у рубцевій рідині корів дослідних груп перевищувала контроль на 14–66 тис./л ($p \leq 0,05$ – $0,001$).

3.2.6 Перетравність поживних речовин

Оскільки на перетравність поживних речовин кормів впливає цілий ряд факторів, серед яких набір кормів у раціоні, його структура, повноцінність і збалансованість, то на фоні науково-господарського дослідження провели фізіологічний (балансовий) дослід з вивчення згідно із загальноприйнятими методиками перетравності поживних речовин.

У нашому експерименті досліджуваними факторами були різні дози Мангану, Купруму і Цинку в неорганічній та органічній формах як джерела мікроелементів для голштинських корів. А тому вони могли, на нашу думку, якщо не безпосередньо, то опосередковано вплинути на перетравність і засвоюваність поживних речовин раціону. Виходячи з цього, а також враховуючи, що таких досліджень описано надто мало, ми провели фізіологічний (балансовий) дослід на 15-ти піддослідних коровах – по три голови з кожної групи. Тривалість облікового періоду становила 7 днів.

Як показали результати досліджень, неоднакові рівні і форми мікроелементів у раціоні по-різному вплинули на перетравність поживних речовин, про що свідчать дані таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Коефіцієнти перетравності поживних речовин корів, % (M±m; n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Суха речовина	72,5±0,46	75,1±0,32**	73,0±0,43	74,9±0,65	76,6±0,41*
Органічна речовина	73,8±0,71	76,2±0,45	74,3±0,52	76,8±0,61	77,4±0,41
Сирий протеїн	67,9±0,32	71,4±0,61**	68,8±0,41	70,4±0,57**	72,8±0,47***
Сирий жир	65,4±0,31	68,8±0,28***	67,2±0,60	68,5±0,50**	68,9±0,40*
Сира клітковина	56,8±0,45	62,2±0,52**	58,4±0,36	61,4±0,38**	63,9±0,54***
БЕР	83,7±0,70	86,9±0,28*	84,9±0,42	87,5±0,49*	88,5±0,55*

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

За даними таблиці 3.11 видно, що корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп краще, ніж 1-ї контрольної групи, перетравлювали суху речовину. Різниця в коефіцієнтах перетравності при цьому була найвищою у корів 5-ї дослідної групи, в раціонах яких використовували премікс з Bioplex[®] Mn, Cu і Zn, порівняно з контрольними аналогами вона становила 4,1% ($p \geq 0,05$). Корови 4-ї дослідної групи, в раціонах яких використовували премікс з Bioplex[®] Zn, за цим показником поступалися перед тваринами 2-ї дослідної групи, в раціонах яких використовували премікс з Bioplex[®] Mn на 0,2 %, але переважали контроль на 2,4 % ($p \geq 0,05$), а аналогів 3-ї дослідної групи, в раціонах яких використовували премікс з Bioplex[®] Cu, – на 1,9 % ($p \geq 0,05$).

Проте, мали місце між групові відмінності за коефіцієнтами перетравності органічної речовини, сирого протеїну, сирого клітковини, сирого жиру та БЕР. Зокрема, коефіцієнти перетравності органічної речовини у корів дослідних груп були вищими порівняно з цим показником у 1-й контрольній групі: на 2,4 % – у 2-й дослідній групі; на 0,5 % – у 3-й; на 3,0 % – у 4-й; на 3,6 % – у 5-й % ($p \geq 0,05$); сирого протеїну – на 3,5 %; 0,9; 2,5 і 4,9 % ($p \geq 0,05$); сирого жиру – на 3,4 %; 1,8; 3,1 і 3,5 %, відповідно.

Коефіцієнти перетравності сирого клітковини у корів 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп порівняно з контролем були, відповідно, вищими на 5,4 %; 1,7; 4,6 і 7,1 %. Причому різниця у коефіцієнтах перетравності сирого клітковини між коровами 2 і 5-ї дослідних груп і контролем була статистично вірогідною ($P \leq 0,001$).

Легкоперетравні поживні речовини у живленні корів відіграють важливу роль. До їх складу входять цукри, крохмаль, пектини та інші речовини, що складають групу безазотистих екстрактивних речовин. У наших дослідженнях відзначена найвища перетравність цих речовин як у корів 1 контрольної групи, так і у корів дослідних груп – 84,5–88,3 %, за рахунок згодовування напівцукрових буряків. Також зауважити, що досліджувані нами фактори справляли позитивний вплив на перетравність БЕР. Причому найвищі коефіцієнти перетравності безазотистих екстрактивних речовин визначалися у ко-

рів 4-ї і 5-ї дослідних груп – 87,5 і 88,5 %, що вище за контроль на 3,8 і 4,8 %. Щодо коефіцієнтів перетравності БЕР у корів 2-ї дослідної групи, то вони перевищували контроль лише на 3,2 %, а в корів 3-ї дослідної групи – на 1,2 %.

Отже, за загальною оцінкою показників перетравності поживних речовин у корів можна твердити, що Bioplex[®] Mn, Cu і Zn як окремо один від одного, так за їхнього сумісного використання позитивно впливали на перетравність сухої і органічної речовини, сирого протеїну, сирого жиру, сирі клітковини та БЕР, оскільки в усіх тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї груп коефіцієнти перетравності цих речовин однозначно були вищими.

Водночас збільшення у раціонах корів в порівнянні з контрольними тваринами кількості Cu до 65 мг за рахунок введення Bioplex[®] Cu стала дещо високою дозою, і зумовило зниження коефіцієнтів перетравності поживних речовин порівняно з використанням Bioplex[®] Mn, Bioplex[®] Zn і Bioplex[®] Mn, Cu і Zn.

3.2.7 Баланс Нітрогену в організмі корів

Засвоєння поживних речовин кормів та конверсія їх у продукцію залежить від характеру їх обміну в тваринному організмі. Оскільки основна роль в організмі тварин належить білковому обміну, то у балансовому досліді ми з'ясували вплив досліджуваних факторів на баланс Нітрогену у піддослідних корів.

Результати наших досліджень свідчать про те, що баланс Нітрогену в організмі піддослідних корів був позитивним, а використання його – достатньо високе (табл. 3.12).

За даними таблиці 3.12 видно, що споживання піддослідними коровами мікроелементів неорганічних та органічних форм та окремих мікроелементів, зокрема, Мангану, Купруму і Цинку, вплинуло на поїдання грубих та соковитих кормів, а також споживання Нітрогену.

Внаслідок цього у дослідних корів порівняно з контрольними частка перетравленого Нітрогену зросла, відповідно по групах на 53,4 г; 27,8; 91,4 і 112,6 г. Як відомо, ефективність використання перетравленого Нітрогену за-

лежить від характеру проміжного обміну, про що можна судити за даними виділення Нітрогену з сечею.

Таблиця 3.12

Баланс Нітрогену в організмі у піддослідних корів ($M \pm m$; $n=3$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-а	4-а
Спожито Нітрогену, г	562,4±0,29	609,6±0,31**	595,5±0,32**	672,3±0,38**	679,2±0,25**
Перетравлено, г	381,9±0,25	435,3±0,30	409,7±0,50	473,3±0,49	494,5±0,37
Виділено з молоком, г	162,6±0,36	181,0±0,37	169,8±0,40	188,2±0,56	201,1±0,26
сечею, г	160,1±0,35	155,5±0,37**	158,6±0,51*	168,5±0,49**	165,0±0,31**
калом, г	180,5±0,34	174,3±0,16	185,8±0,44	199,0±0,38	184,7±0,24
Всього виділено, г	503,1±0,30	510,9±0,58	514,2±0,86	555,8±0,50	550,8±0,43
Відкладено в тілі, г	59,2±0,10	98,8±0,35***	81,5±0,76	116,5±0,86	128,4±0,52***
Відкладено в тілі, до прийнятого, %	10,53	16,20	13,69	17,33	18,91
Виділено Нітрогену з молоком від прийнятого, %	28,92	29,70	28,50	28,00	29,62

У нашому експерименті кількість Нітрогену, яка виділялася з сечею у корів 2-ї і 3-ї дослідних групи, була меншою, ніж у контролі, на 4,6 і 1,5 г. Щодо корів 4-ї і 5-ї дослідних груп, то у них з сечею щодоби виділялося на 8,4 і 4,9 г або на 5,3 і 3,1 % Нітрогену більше порівняно з контролем. Це, очевидно, зумовлено більшою кількістю перетравленого Нітрогену.

Краще споживання кормів, перетравність та практично однакова екскреція Нітрогену з сечею сприяли підвищенню трансформації його у білок молока у корів дослідних груп. При цьому корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп виділяли з молоком за добу порівняно з контролем на 18,4 г; 7,2; 25,6 і

38,5 г Нітрогену більше. На нашу думку це одним із основних чинників підвищення їхньої молочної продуктивності.

Незважаючи на більш інтенсивне використання кормового Нітрогену на синтезу молока, корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп відрізнялися також від контролю кращим відкладанням Нітрогену у тілі. Хоча баланс Нітрогену був позитивним у корів усіх піддослідних груп, у тілі тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп порівняно з контролем щодобові відкладання Нітрогену були вищими на 39,6 г; 22,1; 57,4 і 69,2 г. Загалом продуктивне використання Нітрогену на відкладення у тілі і синтез молока у корів дослідних груп було вищим, ніж контрольних тварин на 29,3–107,7 г, або 13,2–48,6 %. Про це свідчать також і відносні показники. Наприклад, якщо кількість Нітрогену, яка відкладена у тілі, по відношенню до загальноспожитого рівня Нітрогену у корів контрольної групи становила 10,53 %, то у тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп – 16,21 %; 13,65; 17,34 і 18,9 %. А кількість Нітрогену, виділена з молоком, по відношенню до загально спожитого Нітрогену у тварин контрольної групи становила 28,91 %, у дослідних – 28,00–29,69 %.

Аналізуючи отримані експериментальні дані, можна зробити висновок, що балансування раціонів за Манганом, Купрумом і Цинком за рахунок використання *Biorplex*[®] Mn, Cu і Zn справляло позитивний вплив на секреторну функцію печінки, підшлункової залози та залоз шлунково-кишкового тракту, а також на синтетичну діяльність мікроорганізмів рубця. Все це позитивно позначилося на перетравності поживних речовин раціону, обміні Нітрогену і продуктивності тварин. Зокрема, за середньодобовим надоем 4 %-го молока корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп, як уже зазначалося, переважали контрольних тварин на 0,6–5,9 кг, або 5,4–19,8 %.

Отже, на основі результатів досліджень можна зробити відповідні висновки. Використання *Biorplex*[®] Mn, Cu і Zn сприяє покращенню перетравності сухих та органічних речовин, зокрема сирого протеїну, сирій клітковини, сирого жиру та безазотистих екстрактивних речовин, а також поліпшує обмін

і використання Нітрогену на відкладання у тілі й синтез молока у корів, що, у свою чергу, підвищує їхню молочну продуктивність.

3.3 Науково-господарський дослід використання змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку у годівлі корів голштинської породи

3.3.1 Характеристика умов годівлі піддослідних корів

В першому науково-господарському досліді було встановлено, що засвоєння мікроелементів значно покращується за використання мікроелементів органічного походження. Особливий інтерес серед мікроелементів органічного походження вітчизняного виробництва становлять хелатні комплекси – сполуки металів із амінокислотами метіоніном або лізином. Вони добре абсорбуються в кишковоки і депонуються у тканинах не дисоціюючи, легко включаються в метаболічно активні форми покривають фізіологічну потребу тварин в мікроелементах, при цьому не проявляють своїх антагоністичних властивостей.

Другий науково-господарський дослід, з вивчення ефективності використання органічно-мінеральних змішанолігандних сполук Мангану, Купруму і Цинку у годівлі корів голштинської породи проводився також в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрофірма ім. Горького» згідно з визначеною схемою, на п'яти групах корів-аналогів по десять голів у кожній.

У зрівняльній період у складі раціонів використовували ті самі корми, що у першому досліді, це: сіно вико-вівсяне, сінаж люцерни, силос кукурудзяний молочно-воскової стиглості, буряки напівцукрові, меляса кормова, комбікорм до складу якого входила дерть кукурудзяна, ячмінна, горохова, шрот сояшниковий, сіль кухонна і розроблені нами премікси. Умови утримання, годівлі та доїння були такими самими як у першому науково-господарському досліді.

У зрівняльній період у середньому за добу піддослідні корови споживали практично однакову кількість кормових одиниць і перетравного протеїну,

що забезпечувало також однаковий рівень їхньої продуктивності (див. додаток А., табл. 30).

Середньодобовий надій у піддослідних корів за зрівняльний період коливався у межах 35,24–36,06 кг молока, жирністю 3,61–3,63 %.

У раціонах піддослідних корів у зрівняльний період дефіцит Мангану становив 621,32 мг; Купруму – 101, 76; Цинку – 1095,54; Кобальту – 15 і Йоду – 18,84 мг. Для його ліквідації у раціони вводили сірчаноокислі солі Мангану, Купруму, Цинку, Кобальту і йодид Натрію, г/т комбікорму: 235,3; 35,9; 407,5; 6,04 і 1,86, відповідно.

В дослідний період корів годували раціонами підготовчого періоду і продовжували роздоювати корів за рахунок комбікорму. Раціони за мікроелементами для корів 1-ї контрольної групи продовжували балансувати за рахунок їх сірчаноокислих солей та йодистого Натрію, для корів 2-ї дослідної групи сірчаноокислий Манган замінили на змішанолігандний комплекс Мангану (243 г/т комбікорму), для 3-ї дослідної групи сірчаноокислий Купрум – на змішанолігандний комплекс Купруму (50,8 г/т комбікорму), для 4-ї дослідної групи сірчаноокислий Цинк – на змішанолігандний комплекс Цинку (379,9 г/т комбікорму) і 5-ї для корів дослідної групи сірчаноокислі солі Мангану, Купруму і Цинку замінили на змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку (243; 50,8 і 379,9 г/т комбікорму, відповідно). Норма введення вищеназаних мікроелементів була на 25 % менше від рекомендованої.

Уведення змішанолігандних комплексів Мангану, Кобальту і Цинку в раціони дослідних корів за 70 днів періоду роздою вплинуло на краще реагування дослідних корів на їхню авансовану годівлю, тому вони споживали більше комбікорму і в їхній організм надходило більше поживних речовин.

Фактичне споживання кормів піддослідними коровами в перший період другого дослідження наведено в таблиці 3.13.

Споживання кормової суміші із сіна, сінажу і силосу було вищим у корів 2-ї дослідної групи – на 3,4 %; 3-ї – на 6,2; 4-ї – на 7,7; 5-ї – на 8,8 % порівня-

но з показниками 1-ї контрольної групи. Буряки напівцукрові, мелясу кормову і комбікорм піддослідні корови поїдали повністю.

Таблиця 3.13

Фактичне споживання піддослідними коровами кормів та поживних речовин у період роздою 2-го досліду, кг/гол/добу (M±m; n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
1	2	3	4	5	6
Сіно вико-вівсяне+сінаж люцерновий +силос кукурудзяний м.в.с.	38,8	40,1	41,2	41,8	42,2
Буряк напівцукровий	15	15	15	15	15
Меляса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм № 1	12,0				
Комбікорм № 2		12,0			
Комбікорм № 3			12,5		
Комбікорм № 4				12,8	
Комбікорм № 5					13,7
Кухонна сіль,г	190	190	199	205,8	218,8
В раціонах міститься:					
кормових одиниць	28,87	29,26	30,17	30,71	31,91
обмінної енергії, МДж	317,45	322,32	331,77	337,3	348,86
сухої речовини, кг	29,62	30,19	31,03	31,53	32,41
сирого протеїну, г	4954,28	5016,99	5166,87	5254,88	5452,92
перетравного протеїну, г	3517,4	3557,18	3673,16	3741,52	3904,54
легкорозчинна ФП, г	2834,64	2872,98	2955,91	3004,46	3110,6
важкорозчинна ФП, г	1858,28	1882,6	1949,58	1989,04	2080,92
лізину, г	201,78	204,44	210,78	214,53	223,03
метіоніну+цистину, г	138,15	139,89	144,37	147,03	153,17
триптофану, г	46,97	47,5	49,16	50,17	52,61

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6
сирої клітковини, г	5093,1	5223,69	5370,05	5452,06	5555,23
крохмалю,г	4775,54	4788,32	4958,61	5060,38	5352,24
цукрів, г	2888,44	2918,18	2960,46	2984,92	3026,96
сирого жиру, г	820,78	836,53	863,66	879,49	910,32
Кальцію, г	216,2	217,35	219,35	220,51	222,8
Магнію, г	59,72	60,69	62,57	63,7	66,03
Калію, г	461,05	469,77	479,84	485,61	493,64
Сірки,г	62,7	63,67	65,62	66,72	69,05
Феруму, мг	8213,98	8353,25	8541,08	8649,56	8828,05
Купруму, мг	305	305	239,5	330,3	253,65
Цинку, мг	1940	1940	2020	1575,8	1655,01
Кобальту, мг	24,9	24,9	26,1	26,64	28,03
Мангану, мг	1940	1455	2016	2047,6	1543,31
Йоду, мг	27,7	27,7	29,0	29,6	31,29
Каротину, мг	1385	1407	1457	1485	1547
Вітамінів Д, тис. МО	27,7	27,9	29,0	29,65	31,29
Е, мг	1980,54	2041,51	2106,49	2143,63	2190,65
Концентрація в 1 кг сухої речовини					
Мангану, мг	65,5	48,2	65,5	65,0	47,6
Купруму, мг	10,3	10,1	7,4	10,3	7,8
Цинку, мг	65,5	64,3	65,1	50,0	51,1
Кобальту, мг	0,84	0,82	0,84	0,84	0,86
Йоду, мг	0,93	0,92	0,93	0,94	0,97

Концентрація Мангану у піддослідних корів, яким використовували його сірчаноокислі солі, була на рівні 65,0–65,5 мг/кг сухої речовини, а у тварин, що споживали з кормом змішаноолігандний комплекс Мангану – 47,6–48,2 мг/кг сухої речовини, а вміст Купруму і Цинку становив 10,1–10,3 і 65,1–65,5 мг/кг сухої речовини та 7,4–7,8 і 50,0–51,1 мг/кг сухої речовини, відповідно.

У другому періоді досліду з раціонів були виключені буряки напівцукрові та збільшена добова даванка силосу кукурудзяного до 40 кг і сінажу люцернового до 15 кг. Також зменшували добову даванку комбікорму в зв'язку з тим, що у корів знижувалася молочна продуктивність. Показники споживання кормів та надходження поживних і біологічно активних речовин в організм піддослідних корів у середньому за 2-й період наведено в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Фактичне споживання піддослідними коровами кормів та поживних речовин у 2-ому періоді 2-го досліду, кг/гол/добу (M±m; n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-я	4-а
1	2	3	4	5	6
Сіно вико-вівсяне	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8
Сінаж люцерновий	13,2	12,8	13,3	13,3	14,4
Силос кукурудзяний м.в.с.	36,2	36,2	37,4	38,4	38,5
Меляса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	8,0	8,1	8,5	8,8	9,7
Кухонна сіль,г	174	182	190	190	199
В раціонах міститься:					
кормових одиниць	25,64	26,78	28,08	28,54	29,89
обмінної енергії, МДж	282,12	292,7	305,97	310,67	324,5
сухої речовини, кг	28,56	28,72	29,95	30,38	31,67
сирого протеїну, г	4128,1	4310,6	4522,1	4583,8	4832,3
перетравного протеїну, г	2963,3	3117,5	3280,9	3326,4	3523,3
легкорозчинна ФП, г	2504,8	2595,54	2716,84	2753,44	2896,38
важкорозчинна ФП, г	1623,06	1714,86	1804,96	1830,06	1935,62
лізину, г	173,74	181,03	190,12	192,33	204,25
метіоніну+цистину, г	123,8	129,49	135,96	138,03	145,4
триптофану, г	41,85	44,35	46,71	47,52	49,99

Продовження таблиці 3.14

1	2	3	4	5	6
сирої клітковини, г	5632,6	5676,6	5887,09	5959,1	6191,4
крохмалю,г	3949,9	4269	4529,4	4615,3	4890,7
цукрів, г	1674,9	1707,8	1750,4	1760,7	1815,1
сирого жиру, г	831,9	857,4	896,5	910,3	951,9
Кальцію, г	199,92	199,79	207,27	209,1	219,63
Фосфору, г	98,54	103,89	109,23	111,1	116,51
Магнію, г	55,23	57,27	60,04	60,99	63,98
Калію, г	418,94	421,32	436,16	440,24	459,6
Сірки, г	58,42	60,37	63,16	64,1	67,16
Феруму, мг	8258,2	8337	8661,1	8753,2	9168,1
Купруму, мг	255,47	264,27	213,35	290,3	235,47
Цинку, мг	1546,45	1666,86	1766,61	1391,21	1472,7
Кобальт, мг	22,871	24,368	25,703	26,193	27,482
Мангану, мг	1490,91	1111,52	1602,04	1658,01	1268,04
Йоду, мг	22,19	24,046	25,495	25,925	27,552
Каротину, мг	1422,9	1478,4	1550,9	1579,1	1651
Вітамінів: Д, тис. МО	22,273	24,182	25,72	26,16	27,931
Е, мг	2558,3	2585,85	2681,7	2734	2797,4
Концентрація в 1 кг сухої речовини					
Мангану, мг	52,2	38,7	53,49	54,58	40,04
Купруму, мг	9,0	9,2	7,12	9,56	7,44
Цинку, мг	54,15	58,04	58,99	45,79	46,50
Кобальту, мг	0,80	0,85	0,86	0,86	0,87
Йоду, мг	0,78	0,84	0,85	0,85	0,87

Сіна вико-вівсяного корови споживали 4,6–4,8 кг, або 92–96 %; з 15-ти кг сінажу люцерни – 12,8–14,4 кг, або 85,3–96,0 %. Добова даванка кукурудзяного силосу становила 40 кг/голову, корови усіх піддослідних груп споживали його в середньому від 36,2 до 38,5 кг, або 90,5 і 96,3 %. Такий висо-

кий ступінь споживання коровами заданих кормів зумовлений їх відмінною якістю, подрібнення силосу було до величини частинок 2–3 см.

Щодо концентратів з мінеральними добавками, то піддослідні корови усіх груп з'їдали їх повністю.

Аналізуючи поживність раціонів, можна твердити, що вона була достатньою для забезпечення середньодобових надоїв 36–40 кг молока з умістом 4,08–4,27 % жиру.

Зважаючи на те, що досліджували ефективність використання різних форм та рівнів Мангану, Купруму і Цинку, необхідно звернути увагу на наступне. У раціоні корів 1-ї групи вміст неорганічного походження Мангану, Купруму і Цинку становив 9,0; 54,15 і 52,2 мг/кг сухої речовини, відповідно; у раціонах корів 2-ї дослідної групи – 38,7; 9,2 і 58,04 мг/кг сухої речовини. При чому вміст Мангану був органічного походження у 3-й групі, відповідно, 53,49; 7,12 і 58,99 і в 4-й – 54,58; 9,56 і 45,79 мг/кг сухої речовини. В 3-й дослідній групі Купрум, а в 4-й – Цинк був органічного походження. В раціонах корів 5-ї дослідної групи Манган, Купрум і Цинк були в органічній формі, а їх вміст становив, відповідно, 40,04; 7,44 і 46,5 мг/кг сухої речовини, що і передбачалося методикою.

3.3.2 Молочна продуктивність корів

3.3.2.1 Молочна продуктивність корів

у період роздою 2-го дослідю

У зрівняльному періоді і в кінці першого місяця дослідного періоду піддослідні корови споживали майже однакову кількість кормів, але на початку другого місяця дослідні корови стали краще поїдати грубі і соковиті корми, у них підвищилися надої молока порівняно з контролем, тому їм збільшили добову даванку комбікорму. Враховуючи вище зазначене, для більш глибокої оцінки впливу різних форм і рівнів Мангану, Купруму і Цинку на організм корів голштинської породи провели оцінку їх молочної продуктивності за 70 днів лактації (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Продуктивність підослідних корів та витрати кормів на молоко у період роздою 2-го науково-господарського дослідю ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Середньодобовий надій молока, кг					
Натуральної жирності	40,8±0,38	41,3±0,35	42,9±0,454	43,4±0,453	45,7±0,32
У % до 1-ї групи	100	101,23	105,15	106,37	112,01
4 %-ої жирності	38,5±0,39	39,8±0,42	42,0±0,57	43,7±0,47	46,7±0,41
У % до 1-ї групи	100	103,38	109,20**	113,43***	121,22***
Жирність молока, %	3,77±0,021	3,85±0,016	3,92±0,021	4,02±0,019	4,09±0,021
Білковість молока, %	3,28±0,023	3,28±0,016	3,33±0,028	3,36±0,011**	3,39±0,009***
Надій за 70 діб, кг	2856,1± 26,44	2890,6± 24,35	3001,2± 31,79**	3040,6± 31,69**	3196,3± 22,18***
Надій за 70 діб молока 4 %-ої жирності, кг	2695,0± 27,58	2785,1± 29,26*	2942,8± 40,16**	3058,1± 33,15***	3266,7± 28,73***
Поживність раціонів за фактично спожитими кормами					
Кормові одиниці	28,87	29,26	30,17	30,71	31,91
Перетравний протеїн, г	3517,4	3557,18	3673,16	3741,52	3904,54
Витрати кормів на 1 кг 4 %-го молока					
Кормових одиниць	0,750	0,736	0,718	0,703	0,684
Перетравного протеїну, г на 1 корм. од.	121,84	121,57	121,75	121,83	122,83

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Як свідчать дані таблиці 3.15, введення до раціонів дійних корів дослідних груп Мангану, Купруму і Цинку в дозах 47,6–48,2; 7,4–7,8 і 50,0–51,1 мг/кг сухої речовини, відповідно справило позитивний вплив на молочну продуктивність корів. За 70 днів періоду роздою від кожної корови контрольної групи надосно 2856,1 кг натурального молока, а від корів 2–5-ї дослідних груп на 34,5–340,2 кг більше. Різниця між середньодобовими надоями вище вказаних груп дорівнювала 0,5–4,9 кг. У молоці дослідних корів 2-ї–5-ї груп також відзначено підвищення вмісту жиру на 0,08–0,32 %. Якщо перевести валові надой натурального молока у молоко 4 %-ої жирності, то різниця за цим показником між коровами 2-ї дослідної групи і контролем становила 90,1 кг, або 3,34 %; 3-ї дослідної – 247,8 кг, або 9,20 % ($p \leq 0,001$); 4-ї дослідної – 363,1 кг, або 13,47 % ($p \leq 0,001$); 5-ї дослідної групи і контролем 571,7 кг, або 21,21 % ($p \leq 0,001$).

У молоці корів дослідних груп порівняно з контролем, хоч і не надто помітно, але однозначно зростав вміст білка (3,28–3,39 проти 3,28 % у контролі).

Отже, за даними молочної продуктивності корів за 70 днів періоду роздою, можна твердити про позитивну дію органічних мікроелементів на організм тварин.

3.3.2.2 Молочна продуктивність корів у період виробництва молока 2-го дослідю

У другому періоді 2-го дослідю різні форми і рівні Мангану, Купруму і Цинку в раціоні зумовили різницю між продуктивністю корів різних груп (табл. 3.16).

За даними таблиці 3.16 ми бачимо, що від корів 2-ї дослідної групи був отриманий вищий середньодобовий надій 4 %-го молока на 1,7 кг, або 4,68 % ($p \leq 0,05$); 3-ї дослідної – на 2,9 кг, або 7,99 % ($p \leq 0,001$); 4-ї – на 3,4 кг, або 9,36 % ($p \leq 0,001$); 5-ї дослідної групи – на 4,9, або на 13,50 % ($p \leq 0,001$).

Через це витрати кормів на 1 кг молока у 2-й групі зросли на 1,26 %; у 3-й – на 3,92 %; у 4-й – на 4,06 %; у 5-й – на 5,60 % порівняно з контролем.

Таблиця 3.16

Продуктивність підослідних корів та витрати кормів на молоко у період виробництва молока 2-го науково-господарського досліду (M±m; n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Надій за 100 днів , кг	3590,0± 33,03	3700,0± 44,82	3779,9± 51,10**	3841,7± 38,61**	3959,0± 36,98***
Надій за 100 днів молока 4 %-го, кг	3634,7± 33,57	3800,6± 45,63	3922,1± 56,56**	3965,2± 38,43***	4118,4± 32,08***
Середньодобовий надій молока, кг					
Натуральної жирності	35,9±0,33	37,0±0,45	37,8±0,57*	38,4±0,39	39,6±0,37
4 %-ої жирності	36,3±0,34	38,0±0,46	39,2±0,57**	39,7±0,38***	41,2±0,32***
У % до 1-ї групи	100	104,68	107,99	109,37	113,50
Жирність молока, %	4,08±0,04	4,18±0,02*	4,25±0,010**	4,21±0,014*	4,27±0,019***
Білковість молока, %	3,31±0,013	3,34±0,011	3,36±0,019*	3,38±0,020**	3,38±0,007***
Поживність раціонів					
Кормових одиниць	25,64	26,78	28,08	28,54	29,89
Перетравний протеїн, г	2963,3	3117,5	3280,9	3326,4	3523,3
Витрати кормів на 1 кг молока					
Кормові одиниці	0,715	0,724	0,743	0,744	0,755
Перетравний протеїн на 1 корм. од., г	115,57	116,41	116,84	116,55	117,88

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

У молоці корів дослідних груп підвищувався вміст жиру на 0,10–0,19 %, внаслідок чого і зростала міжгрупова різниця в надоях 4 %-го молока.

Дані, наведені у таблиці 3.16, свідчать, що контрольний раціон, в якому використовували сірчаноокислі солі Мангану, Купруму і Цинку, не засвоюва-

вся в організмі корів і не забезпечував їхню потребу у цих елементах, оскільки зменшення їх кількості до 40,04; 7,44 і 46,5 мг/кг сухої речовини раціону, відповідно, зумовило збільшення середньодобового надою у корів 5-ї дослідної групи на 10,31 %.

Заміна в 2-й дослідній групі сірчаноокислого Мангану на змішанолігандний комплекс Мангану та зниження рівня елемента на 25 % від рекомендованої норми сприяло підвищенню середньодобового надою лише на 3,06 %.

У раціони корів 3-ї дослідної групи вводили замість сірчаноокислого Купруму змішанолігандний комплекс Купруму, а в раціонах корів 4-ї дослідної групи заміняли сірчаноокислий Цинк на змішанолігандний комплекс Цинку в результаті чого норма вмісту цих елементів також була знижена на 25 %, однак молочна продуктивність корів у цих групах зросла на 5,29 і 6,96 %, відповідно.

3.3.2.3 Молочна продуктивність піддослідних корів за 2-й дослід

Показники молочної продуктивності піддослідних корів за другий науково-господарський дослід наведено в таблиці 3.17.

Дані табл. 3.17 в цілому за другий дослід вказують на позитивний вплив змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку на молочну продуктивність піддослідних корів. За 170 днів досліду від корів 1-ї контрольної групи було отримано 6446,1 кг натурального молока з умістом жиру 3,95 %, тоді як від корів 2-ї дослідної групи – 6590,6 кг жирністю 4,04 %; 3-ї – 6781,1 кг жирністю 4,11 %; 4-ї – 6882,3 кг жирністю 4,13 %; 5-ї – 7155,3 кг жирністю 4,19 %.

Таким чином, найнижчі надої молока в корів дослідних груп спостерігались у корів 2-ї дослідної групи, які отримували занижені норми змішанолігандного комплексу Мангану, що можна пояснити найменшим дефіцитом цього елемента в кормах, які використовувались під час досліду. Дефіцит Купруму і Цинку в кормах був значно більшим, тому корови 3-ї і 4-ї дослідних груп реагували підвищенням молочної продуктивності на споживання цих мікроелементів.

Таблиця 3.17

Продуктивність корів та витрати кормів на молоко за 2-й дослід
($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-я	4-а
Середньодобовий надій, кг					
Натуральної жирності	37,92±	38,77±	39,89±	40,45±	42,09±
	0,332	0,361	0,382**	0,338**	0,312***
Молока 4 %-ої жирності	37,23±	38,74±	40,38±	41,31±	43,44±
	0,330	0,354*	0,398**	0,330***	0,316***
Вміст жиру в молоці, %	3,95±	4,04±	4,11±	4,13±	4,19±
	0,031	0,013*	0,008	0,015***	0,017***
Валовий надій на корову, кг					
Натуральної жирності	6446,1±	6590,6±	6781,1±	6882,3±	7155,3±
	56,52	61,38	65,98**	57,52***	53,05***
Молока 4 %-ої жирності	6329,6±	6585,7±	6864,8±	7023,3±	7385,1±
	56,16	60,23*	67,58***	56,03***	53,80***
До 1-ї контр. групи, %	100	103,79	109,27	113,34	117,78

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Молочна продуктивність корів 3-ї дослідної групи, в раціонах яких використовували змішанолігандний комплекс Купруму, була вищою від 2-ї дослідної групи на 2,89 %, а корів 4-ї групи, яким використовували змішанолігандний комплекс Цинку, – на 4,43 %. Однак, найвища молочна продуктивність визначалася у корів 5-ї дослідної групи, в раціони яких уводили змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку і які забезпечували норму споживання цих елементів на 65,17; 73,12 і 73,16, відповідно. Молочна продуктивність корів 5-ї дослідної групи була вище на 8,57 %, ніж у корів 2-ї дослідної групи, на 5,52 % – ніж 3-ї та на 3,97 % ніж у корів 4-ї дослідної групи.

3.3.3 Хімічний склад молока

Досліджувані фактори справляли суттєвий вплив не тільки на молочну продуктивність піддослідних корів за 170 днів досліду, але і на хімічний склад молока (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Хімічний склад молока піддослідних корів ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Густина, г/см ³	1,029± 0,010	1,028± 0,001	1,028± 0,001	1,028± 0,001	1,029± 0,001
Суша речовина, %	12,77± 0,341	12,87± 0,380	12,86± 0,374	13,03± 0,363	13,21± 0,298
Жир, %	3,95± 0,031	4,04± 0,013*	4,11± 0,008	4,13± 0,015***	4,19± 0,017***
Білок, %	3,29± 0,016	3,32± 0,013	3,35± 0,022	3,37± 0,014**	3,38± 0,006**
Лактоза, %	4,87± 0,080	4,85± 0,183	4,76± 0,241	4,92± 0,124	4,99± 0,108
Зола, %	0,65± 0,018	0,68± 0,008	0,64± 0,018	0,63± 0,018	0,62± 0,030
Ферум, мг/л	1,64± 0,109	1,46± 0,475	1,55± 0,216	1,59± 0,393	1,62± 0,387
Манган, мг/л	0,56± 0,028	0,65± 0,031*	0,60± 0,033	0,62± 0,029*	0,68± 0,024***
Купрум, мг/л	0,096± 0,0021	0,106± 0,0062	0,110± 0,0072*	0,109± 0,0041**	0,112± 0,0041***
Цинк, мг/л	3,84± 0,092	4,09± 0,067*	4,41± 0,083***	4,52± 0,081***	4,55± 0,079***
Кобальт, мкг/л	1,75± 0,901	1,82± 0,905	1,95± 1,008	1,75± 0,623	1,99± 0,564

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Аналіз даних таблиці 3.18, свідчить про те, що густина молока корів практично була однаковою у всіх груп і коливалась від 1,028 до 1,029 г/см³

Вміст сухої речовини в молоці корів дослідних груп був дещо вищим, ніж у контролі, проте найбільш вищий в 5-ї дослідній групі, де різниця з контрольною групою склала 0,44 абсолютного відсотка, або 3,5 %.

Диференційне надходження органічних форм Мангану, Купруму і Цинку в організм піддослідних корів призвело до деяких змін кількісного відношення мінеральних і органічних речовин у молоці.

Заміна в раціоні корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп сірчаноокислих солей Мангану, Купруму і Цинку на змішанолігандні комплекси цих мікроелементів позитивно вплинула на акумуляцію мікроелементів у молоці.

Введення у раціони піддослідних корів 2-ї дослідної групи змішанолігандного комплексу Мангану, 3-ї – змішанолігандного комплексу Купруму, 4-ї – змішанолігандного комплексу Цинку і 5-ї дослідної групи – змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку сприяло підвищенню вмісту у молоці корів 2-ї групи Мангану на 16,1 % ($p \leq 0,05$), Купруму на 10,41 % ; Цинку на 6,5 % ($p \leq 0,05$); у 3-ї – Мангану на 7,14 %; Купруму на 14,58 % ($p \leq 0,05$); і Цинку 14,84 % ($p \leq 0,001$); 4-ї – Мангану на 10,71 % ($p \leq 0,05$), Купруму на 13,54 % ($p \leq 0,01$); Цинку 17,71% ($p \leq 0,001$); та у молоці корів в 5-ї дослідної групи – Мангану на 21,43 % ($p \leq 0,001$); Купруму на 16,67 % ($p \leq 0,001$); Цинку 18,49 % ($p \leq 0,001$).

Отже, органічні форми мікроелементів, які надходять в організм лактуючих корів, суттєво впливають на обмін речовин, синтез молока, продуктивність корів в період роздою та протягом лактації, що ще раз підтверджує високу біологічну активність цих мікроелементів.

Одними із компонентів молока, що обумовлюють його технологічні і дієтичні якості, є білки, властивості яких визначаються складом їх амінокислот. Включаючи всі амінокислоти і багато інших органічних і мінеральних сполук, молоко слугує повноцінним і незамінним кормом для новонароджених тварин, а також необхідним продуктом харчування людини будь-якого

віку. Водночас встановлено достовірне ($p \leq 0,01$) зниження в молоці кількості соматичних клітин (рис. 3.2).

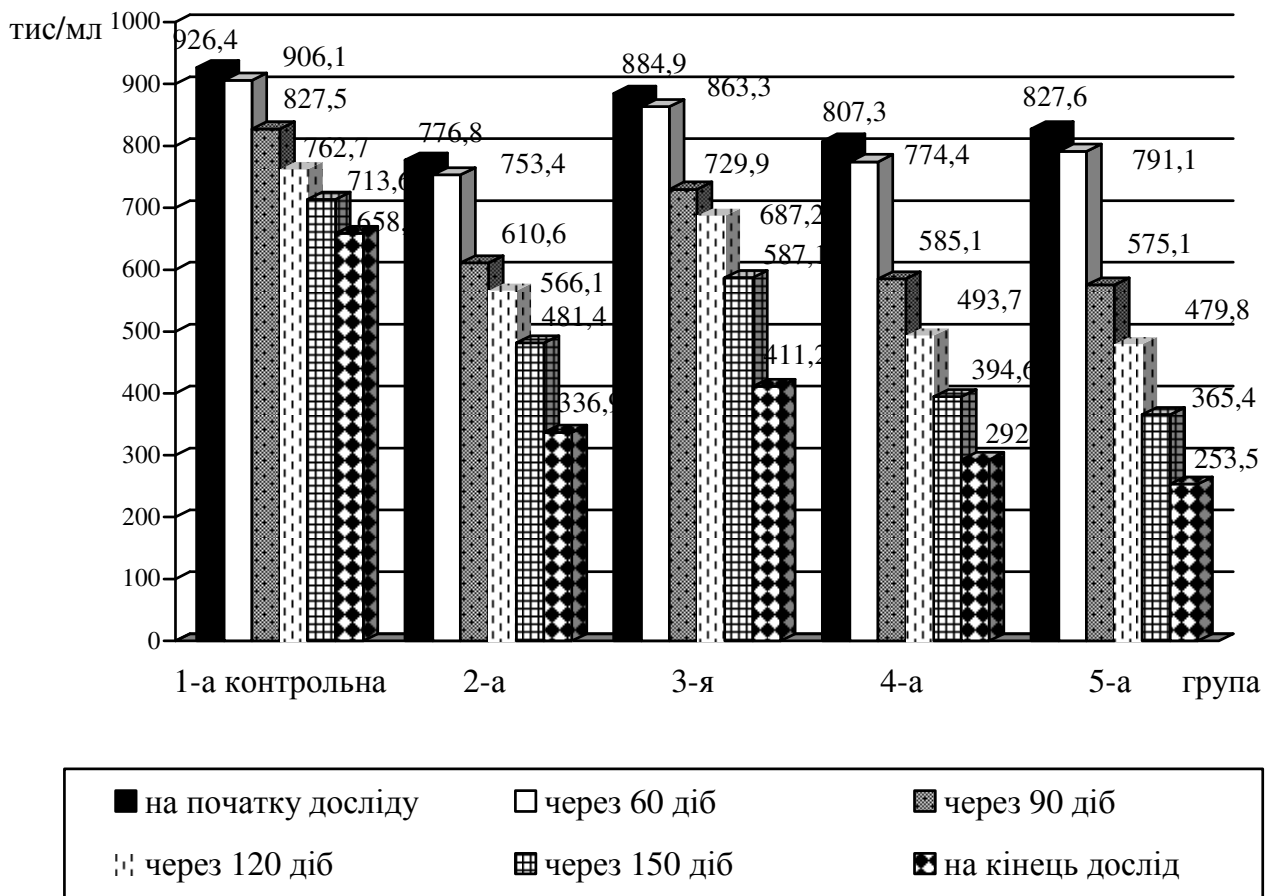


Рис. 3.2 Динаміка зменшення соматичних клітин в молоці

Особливо це спостерігалось у корів, яким давали змішанолігандний комплекс Mn, змішанолігандний комплекс Zn та одночасно змішанолігандний комплекс Mn, Cu і Zn. Можна твердити, що зменшення кількості соматичних клітин відбувалося поступово упродовж науково-господарського дослідження і дорівнювало, тис/мл: в молоці 1-ї контрольної групи – 658,7; 2-ї дослідної групи – 336,9; 3-ї – 411,2; 4-ї – 292,8; в молоці корів 5 дослідної групи – 253,5 тис/мл.

Разом з тим між показниками контрольної та дослідних груп тварин встановлено вірогідну різницю за вмістом у молоці кількості соматичних клітин. Встановлено, що зниження їхньої кількості відбувалося поступово, і становило в цілому за дослід менше порівняно з контролем: на 27,73 % – змішанолігандний комплекс Mn, на 24,63 % – змішанолігандний комплекс

Cu; на 34,83 % – змішанолігандний комплекс Zn; на 40,47 % – змішанолігандний комплекс Mn, Cu і Zn за рахунок введення змішанолігандних комплексів.

3.3.4 Динаміка живої маси і відтворна здатність піддослідних корів у другому досліді

Відомо, що висока молочна продуктивність корів і їхня відтворна здатність, особливо в період роздою, коли максимальна молочна продуктивність проявляється на 60–70-й день лактації, а максимальне споживання кормів – на 70–80-й день, залежать від збереження їхньої живої маси. Зменшити втрати живої маси в перший період лактації можна лише за умови повноцінної годівлі корів легко перетравними та легкозасвоюваними кормами за достатнього їх рівня і збалансованості за основними та біологічно активними речовинами. В експерименті враховували живу масу дослідних корів на початку і наприкінці підготовчого періоду та в 60, 90, 120 і 150 днів лактації (табл. 3.19).

Як свідчать дані таблиці 3.19, у 2-й дослідній групі Мангану органічної форми надходило в організм корів на 25 % менше від існуючої норми, жива маса у перші 100 днів лактації зменшилась на 28,6 кг проти 33,1 кг у корів 1-ї контрольної групи.

В раціонах корів 3-ї дослідної групи було менше від норми на 25 % Купруму і за час досліду їхня жива маса зменшилась на 27,4 кг, що нижче на 4,38 % від корів 2-ї дослідної групи. Коровам 4-ї дослідної групи сірчаноокислий Цинк замінили на змішанолігандний комплекс Цинку і його норма в раціонах також була на 25 % нижча від раціонів 1-ї контрольної групи.

Втрати живої маси корів у підготовчий період, були приблизно однаковими у тварин всіх груп і коливались в межах від 12,2 до 12,6 кг. Жива маса корів 4-ї дослідної групи за 60 днів досліду знизилась на 30,5 кг і це зниження було більше, ніж у корів 2-ї дослідної групи – на 6,64 % та 3-ї на 11,31 %.

Таблиця 3.19

Динаміка живої маси дослідних корів, кг ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Підготовчий період (з 1-го по 30-й день лактації), кг					
На початку	632,5±3,69	633,2±2,82	632,6±2,34	632,7±3,54	633,2±3,99
Наприкінці	620,2±2,98	620,6±2,78	620,2±2,83	620,5±3,03	620,7±2,17
Втрати, кг	12,3±0,60	12,6±0,57	12,4±0,48	12,2±0,69	12,5±0,51
%	1,98	2,03	2,00	1,97	2,01
Дослідний період					
У 60 днів	607,2±1,58	610,0±1,87	610,3±1,43	609,1±2,36	611,6±1,25
Втрати, кг	13,0±0,27	10,6±0,24**	9,9±0,12***	11,4±0,31	9,1±0,10***
%	2,14	1,74	1,62	1,87	1,49
У 90 днів	599,4±1,09	604,6±1,32	605,2±1,68	602,2±2,34	606,5±1,17
Втрати, кг	7,8±0,11	5,4±0,12**	5,1±0,13***	6,9±0,18	5,1±0,08***
%	1,30	0,89	0,84	1,15	0,84
Втрати за 90 днів, кг	33,1±0,41	28,6±0,38 **	27,4±0,30 ***	30,5±0,47*	26,7±0,34 ***
%	3,47	2,65	2,48	3,03	2,34
У 120 днів	601,6±1,33	608,3±1,42	611,6±1,55	608,1±1,65	614,2±1,42
Приріст за 4-й міс., кг	2,2±0,12	3,7±0,11*	6,4±0,13***	5,9±0,16***	7,7±0,11***
%	0,36	0,61	1,06	0,99	1,27
У 150 днів	608,3±1,65	617,9±1,86	622,0±1,95	618,0±1,65	626,3±1,68
Приріст за 5-й міс., кг	6,7±0,12	9,6±0,11*	10,4±0,13***	9,9±0,16***	12,1±0,11***
%	1,11	1,58	1,70	1,63	1,48

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

В раціонах корів 5-ї дослідної групи рівні Мангану, Купруму і Цинку були нижчими, ніж у раціонах корів 1-ї контрольної групи на 25 %, жива маса корів цієї групи за 60 днів досліду знизилася на 26,7 кг від початкової, але це зниження було найменше порівняно з коровами 1-ї контрольної групи – на 6,4 кг; 2-ї – на 1,9 кг; 3-ї – на 0,7 кг. При цьому необхідно відзначити, що в раціонах корів 1-ї контрольної групи кількість Мангану, Купруму і Цинку була в нормі за рахунок їхньої неорганічної форми.

Найменшими були втрати живої маси за перший місяць дослідного періоду також у корів 5-ї дослідної групи (1,49 %), в раціонах яких рівні Мангану, Купруму і Цинку були на 25 % меншими порівняно з контролем, але за рахунок введення змішанолігандних комплексів. Щодо показників втрат живої маси корів дослідної групи, в раціонах яких був заміненій один із мікроелементів, то вони були найнижчими у корів 3-ї дослідної групи (1,62 % проти 2,14 % в 1-й контрольній групі; 1,74 % – в 2-й; 1,87 % – в 4-й), де неорганічна форма цього елемента була замінена на органічну при одночасному зменшенні мікроелемента на 25% від рекомендованої норми.

Починаючи з 4-го місяця, жива маса дослідних корів почала збільшуватись (рис. 3.3).

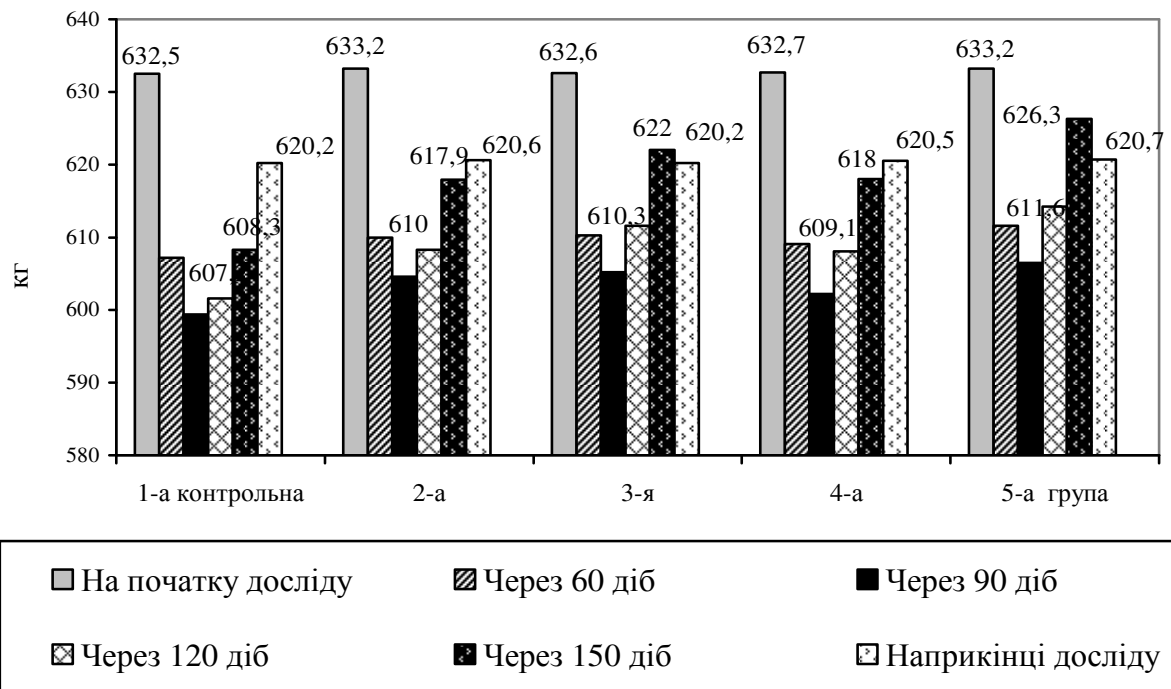


Рис. 3.3 Динаміка живої маси дослідних корів, кг

У контрольних корів це збільшення дорівнювало 2,2 кг, або 0,36 %, а в дослідних – 3,7–7,7 кг, або 0,61–1,27 %.

Таким чином, заміна неорганічної форми Мангану, Купруму і Цинку на органічну в раціонах дослідних корів призводить до менших витрат їхньої живої маси в перші 100 днів лактації.

3.3.5 Відтворні функції дослідних корів

Упродовж другого науково-господарського досліді і після його завершення був проведений аналіз даних, які характеризують відтворну здатність піддослідних корів та якість приплоду (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Показники відтворення корів і якість приплоду, (M ± m; n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Кількість запліднень на одну голову	1,9±0,42	1,4±0,26	1,5±0,59	1,3±0,24	1,2±0,30
± до контролю	-	-0,50	-0,40	-0,60	-0,70
Тривалість сервіс-періоду, днів	101,9±16,3	70,7±12,0	90,5±14,5	75,7±12,0	68,9±8,5
± до контролю	-	-31,2	-11,4	-26,2	-33,0
Жива маса телят при народженні, кг	30,4±2,1	31,6±0,8	33,2±1,4	31,8±0,8	32,9±1,5
± до контролю	-	+1,20	+2,80	+1,40	+2,50
Жива маса телят у віці 10 днів, кг	39,1±2,56	41,1±1,8	42,6±1,3	41,9±1,8	42,6±2,2
± до контролю	-	+2,0	+3,5	+2,9	+3,5

В результаті аналізу (табл. 3.20) відмічено, що на одне запліднення кожної корови в контрольній групі знадобилось провести 1,9 запліднень, в 2-й, 3-й, 4-й і 5-й дослідних групах – по 1,4; 1,5; 1,3 і 1,2 запліднення. У прямій

залежності від кількості запліднень піддослідних корів була тривалість сервіс-періоду.

Так, у корів контрольної групи його тривалість була в середньому 101,9 днів; 2-ї дослідної – на 31,2; 3-ї – на 11,4; 4-ї – на 26,2 і 5-ї – на 33 дні він був коротшим, що в відсотковому відношенні становить, відповідно, 44,1 %; 12,26; 34,6 і 47,9 %.

Згодовування різних рівнів і форм Мангану, Купруму і Цинку піддослідним тваринам протягом усього періоду досліду зумовило різницю в живій масі телят при народженні. Середня жива маса одного теляти отримано від корів 2-ї дослідної групи переважала ровесника контрольної групи на 3,95 %; 3-ї – на 9,21; 4-ї – 4,61; в 5-ї – на 8,22 %. Міжгрупова різниця в живій масі телят спостерігалась і в їхньому 10-денному віці. Середня жива маса теляти від корів 2-ї дослідної групи в цьому віці дорівнювала 39,1 кг; 3-ї – 41,1; 4-ї – 41,9; 5-ї – 42,6 кг.

Таким чином, добавка до раціонів високопродуктивних корів змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму чи Цинку або їх одночасне введення навіть на 25 % нижче від норми чинить позитивний вплив на фізіологічний стан, стимулює охоту і забезпечує нормальні умови для процесів запліднення і розвитку приплоду.

За досліджуваній період випадків розладу травлення і захворювання на диспепсію телят, отриманих від корів усіх піддослідних груп, не спостерігалось.

При біометричній обробці цих даних вірогідної різниці не встановлено, проте виявлена позитивна тенденція, яка підтверджує сприятливу дію, особливо Мангану і Цинку як на фізіологію статевих процесів корів-матерів, так і на розвиток їхнього потомства.

3.3.6 Рубцевий метаболізм у піддослідних корів

Відомо, що Манган, Купрум і Цинк впливають на обмін речовин у тваринному організмі, крім того Цинк сприяє розмноженню симбіотичної мік-

рофлори передшлунків жуйних. В свою чергу інтенсивність мікробіологічних процесів у рубці і їх напрям істотно впливають на перетравність, засвоєння та ефективність використання поживних речовин окремих кормів і раціонів загалом. Тому, виходячи з цього, ми досліджували у піддослідних корів показники рубцевої рідини, взятої за допомогою зонда через дві години після годівлі тварин (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Показники рубцевої рідини піддослідних корів ($M \pm m$; $n=3$)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
рН	6,74±	6,89±	7,00±	7,30±	7,35±
	0,019	0,019***	0,022***	0,022***	0,015***
Загальний Нітроген, ммоль/л	106,6±	94,9±	90,8±	88,9±	86,8±
	0,50	0,42***	0,43***	0,58***	0,52***
Білковий Нітроген, ммоль/л	77,4±	64,6±	60,2±	57,3±	56,0±
	0,53	0,35***	0,60***	0,53***	0,24***
Залишковий Нітроген, ммоль/л	29,2±	30,3±	30,6±	31,6±	30,8±
	0,85	0,46	1,02	0,22*	0,58*
Аміачний Нітроген, ммоль/л	12,8±	11,3±	10,9±	11,0±	10,8±
	0,31	0,29 ***	0,18***	0,18***	0,19***
ЛЖК, ммоль/100 мл	7,15±	7,69±	7,8±	8,03±	7,98±
	0,11	0,11	0,14*	0,13*	0,10*
Загальна кількість інфузорій, тис/мл	693,4±	723,3±	731,4±	750,3±	893,1±
	0,46	0,67***	0,39***	0,53***	0,46***

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Із наведених в табл. 3.21 даних видно, що реакція вмісту хімусу рубця дослідних тварин зміщувалася у лужний бік, тобто порівняно з контролем

зростала з 6,74 – у 1-й контрольній групі до 6,89–7,35 дослідних групах ($p \leq 0,05-0,001$).

Кінцевим продуктом розщеплення Нітрогенних речовин у рубці є аміак, частина якого використовується потім мікроорганізмами для синтезу білка свого тіла.

Відсоток аміачного Нітрогену в рубцевому вмісті піддослідних корів дещо залежав від забезпеченості раціонів Манганом, Купрумом і Цинком, і становив у корів 1-ї контрольної групи, 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп, відповідно, 12,8 ммоль/л; 11,3; 10,9; 11,0 і 10,8 ммоль/л, або 100,0 %; 88,3; 85,2; 85,9 і 84,4% ($p \leq 0,001$).

Водночас концентрація загального Нітрогену в хімосі рубця тварин, які отримували органічні мікроелементи, знизився відносно контролю в 2-й дослідній групі – на 20,1 ммоль/л, або на 12,3 %; в 3-й – на 15,8 ммоль/л, або на 17,3 %; в 4-й – на 17,7 ммоль/л, або на 19,9 %; в 5-й – на 19,8 ммоль/л, або на 22,8 % ($p \leq 0,001$).

Одним з узагальнюючих показників рубцевого травлення може слугувати кількість інфузорій на одиницю об'єму рідини. В умовах нашого дослідження загальна кількість інфузорій в рубцевій рідині піддослідних корів становила: в 1-й контрольній групі – 693,4 тис/мл, а в дослідних – від 723,3 до 893,1 тис/мл ($p \leq 0,001$).

Найбільша густина інфузорій в рубцевому вмісті спостерігалась у корів 4-ї і 5-ї дослідних груп, в раціонах яких був присутній змішанолігандний комплекс Цинку. Найбільша густина інфузорій в рубцевому вмісті 893 тис/мл ($p \leq 0,001$) була в дослідних корів 5-ї дослідної групи, де проявився сумарний ефект від мікроелементів органічного походження.

Дані кількості інфузорій в рубцевому вмісті піддослідних корів логічно зв'язуються з показниками, які відображають кількість аміачного і загального Нітрогену, а також летких жирних кислот і концентрацію водневих іонів, що свідчить про позитивного впливу змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку на процеси рубцевого метаболізму.

3.3.7 Гематологічні та біохімічні показники крові корів

В другому науково-господарському досліді при вивченні зменшених на 25 % доз змішанолігандного комплексу Мангану, Купруму і Цинку в раціонах високопродуктивних дійних корів голштинської породи, дуже важливо було визначити сумарний ефект використання цих елементів організмом, з утворенням і нагромадженням основних метаболітів у крові, які беруть участь у тому чи іншому обміні речовин (табл. 3.22).

Кількість еритроцитів помітно збільшувалась у крові дослідних груп. Концентрація гемоглобіну в крові корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп була більшою: в 2-ї – на 0,9 г/л за контроль; 3-ї – на 1,5 г/л; 4-ї – на 0,5 г/л; 5-ї – на 1,9 г/л.

Щодо вмісту в крові піддослідних корів лейкоцитів, то тут однозначних змін під впливом досліджуваного фактора не виявлено. Зокрема, у крові корів 4-ї і 5-ї дослідних груп їх кількість була практично на рівні контролю, а у тварин 2-ї і 3-ї дослідних груп – менше ніж у контролі, відповідно, на $0,23$ і $0,29 \cdot 10^9$ г/л.

Важливим показником забезпеченості тварин перетравним протеїном і ефективності засвоєння його організмом є концентрація загального білка у сироватці крові. У нашому експерименті усі досліджувані фактори сприяли підвищенню вмісту загального білка у сироватці крові піддослідних корів. Причому найбільша різниця (1,6–2,7 г/л) визначалася між показниками корів 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп і контролем. У корів 2-ї дослідної групи цей показник перевищував контроль на 1,1 г/л.

Також у крові корів дослідних груп спостерігається тенденція до збільшення альбумінової фракції у сироватці крові. Щоправда, таке збільшення у корів 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп становило, відповідно, лише на 3,85 %; 5,44 і 4,81 % порівняно з контролем, а у тварин 5-ї дослідної групи – на 9,94 % ($P < 0,001$).

Таблиця 3.22

Гематологічні показники крові підослідних корів (M±m; n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Еритроцити, 10 ¹² /л	9,69±0,283	9,85±0,217	10,01±0,266	9,86±0,309	9,86±0,311
Гемоглобін, г/л	121,2±0,647	122,3±0,758	122,7±0,513	121,7±0,622	123,1±0,820
Лейкоцити, 10 ⁹ /л	8,24±0,133	8,01±0,116	7,95±0,188	8,20±0,115	8,21±0,124
Загальний білок, г/л	78,7±0,273	79,8±0,167*	81,4±0,210**	80,3±0,189**	80,3±0,190**
Альбуміни, г/л	31,2±0,18	32,4±0,22	32,9±0,15	32,7±0,11	34,3±0,09
α-глобуліни, г/л	7,0±0,03	6,4±0,02	6,9±0,03	6,8±0,04	6,8±0,03
β-глобуліни, г/л	9,2±0,05	8,4±0,02	8,2±0,04	8,3±0,01	8,3±0,03
γ-глобуліни, г/л	21,8±0,04	23,0±0,05***	24,4±0,08***	24,2±0,06***	24,2±0,07***
Кальцій, ммоль/л	2,48±0,253	2,56±0,216	25,8±0,176	25,4±0,143	25,7±0,151
Неорганічний Фосфор, ммоль/л	2,20± 0,346	2,23± 0,266	2,28± 0,190	2,24± 0,152	2,28± 0,148
Купрум, мкмоль/л	138,5± 2,78	152,2± 3,521	186,2± 2,01***	157,8± 2,09*	197,6± 2,01***
Цинк, мкмоль/л	340,4± 2,78	378,8± 1,87*	377,9± 7,27*	396,8± 5,33***	416,8± 5,22***
Манган, мкмоль/л	34,5±3,02	43,5±1,89*	37,7±7,28	37,8±5,41	47,8±5,36*
Лужний резерв об% CO ₂	50,2±2,10	52,1±1,87	51,0±2,02	51,3±1,98	51,9±1,85
ЛЖК, мг%	10,22± 0,385	12,20± 0,323***	12,96± 0,547***	12,92± 0,425***	16,96± 0,421***
Каротин, мг %	0,174± 0,0402	0,226± 0,0334	0,199± 0,0511	0,201± 0,0398	0,228± 0,0278
Пероксидаза, од./г гемоглобіну	22,4±1,19	18,3±1,72	16,4±1,08*	15,5±0,91*	15,5±0,92*
Каталаза, од./г гемо- глобіну	1,99±0,092	2,18±0,109	2,25±0,083	2,30±0,114	2,32±0,112*

Примітки. * – p ≤ 0,05; ** – p ≤ 0,01; *** – p ≤ 0,001 порівняно з показниками контрольної групи

Змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку спричинили зменшення вмісту в сироватці крові корів дослідних груп α -глобулінової фракції на 9,38 % – в 2-й дослідній групі; на 1,45 % – в 3-й; на 2,94 % – в 4-й і 5-й дослідних підгрупах. Щодо β -глобулінової фракції білка і γ -глобулінів, то їх було більше порівняно з контролем у сироватці крові корів усіх дослідних груп. Причому найбільша різниця (10,84 %) вмісту β -глобулінової фракції білка і (11,0%) γ -глобулінів визначалася у крові корів 4-ї і 5-ї дослідних груп.

У дослідженнях не вдалося встановити помітного впливу змішанолігандних комплексів на такі показники крові, як лужний резерв, концентрацію неорганічного Фосфору, Кальцію, Натрію і Калію. В той же час, досить помітною була їх дія на концентрацію Мангану, Купруму і Цинку в крові корів дослідних груп. Ці показники у тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп були більшим проти контрольних, відповідно, на 9,0–13,3; 13,7–59,1 і 38,4–76,4 мкмоль/л. У дослідних тварин підвищувалася також каталазна і пероксидазна активність, що, очевидно, сприяло кращому перебігові окисно-відновних процесів в організмі.

Одними із основних молокоутворених речовин у жуйних є леткі жирні кислоти, концентрація яких у крові залежить від складу раціону, інтенсивності ферментації, а також від загального стану обміну речовин. В умовах нашого досліду кількість летких жирних кислот в крові піддослідних тварин зі заміною в раціонах сірчаноокислих солей Мангану, Купруму і Цинку змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку мала тенденцію до збільшення. Зокрема, за споживання Мангану цей показник дорівнював 1,98 мг/%, або 19,4 % ($p \leq 0,001$); Купруму – 2,74 мг/%, або 26,8 % ($p \leq 0,001$); Цинку – 2,7 мг/%, або 26,4 % ($p \leq 0,001$), а для змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку – 6,74 мг/%, або 66,0 % ($p \leq 0,001$).

Рівень каротину в крові характеризує інтенсивність обміну речовин організму і його резистентність. Виявилось, що використання змішанолігандних комплексів у раціонах дослідних корів позитивно впливає на викорис-

тання каротину і нагромадження його в крові. Так, при надходженні змішанолігандних комплексів цей показник становив: Мангану – 0,226 мг/%; Купруму – 0,199 мг/%; Цинку – 0,201 мг/% і Мангану, Купруму і Цинку – 0,228 мг/ % проти 0,174 мг/ % у контролі.

Таким чином, заміна в раціонах високопродуктивних корів сірчанокислих солей мікроелементів на змішанолігандні комплекси не справляє негативної дії на гомеостаз організму, що підтверджується показниками крові піддослідних тварин. При цьому тенденція до збільшення характерних метаболітів організму в крові піддослідних груп корів вигідно відрізняється від рівня контрольної групи, що доводить правильність висновків про сприятливу дію змішанолігандних комплексів на інтенсивність процесів обміну речовин.

3.3.8 Перетравлення поживних речовин раціонів, баланс Нітрогену і мінеральних елементів

Органічні сполуки кормів, потрапляючи в шлунковий тракт тварини, знаходяться в складній біохімічній формі і тільки в результаті багатоступінчастої дії ферментів, які виділяються органами травлення і симбіотичною мікрофлорою, розщеплюються до простих сполук, що легко проникають у кров'яне русло для подальшої участі в процесах обміну речовин.

У нашому досліді ми вивчали коефіцієнт перетравлення поживних речовин раціонів в організмі піддослідних корів за наявності різних рівнів і форм Мангану, Купруму і Цинку (табл. 3.23).

Із наведених у таблиці 3.23 даних видно, що перетравлення поживних речовин раціонів піддослідних корів залежить від вмісту в них певних рівнів і форм Мангану, Купруму і Цинку. Так, коефіцієнт перетравлення сухої речовини, органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин були найвищим у корів 5-ї дослідної групи порівняно з показниками контрольної групи було вищим на 1,7 %; 0,7; 0,6; 2,4; 1,1 і 3,8 %, відповідно. Заміна в раціонах корів 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп відпо-

відно Мангану, Купруму і Цинку не позначилася на перетравності перерахованих вище поживних речовин кормів, і показники знаходились на рівні контрольних.

Таблиця 3.23

Коефіцієнти перетравності поживних речовин раціонів в організмі піддослідних корів, % (M ± m; n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Суха речовина	69,0±0,29	69,2±0,40	68,9±0,22	68,7±0,42	70,7±32*
Органічна речовина	72,7±0,39	71,7±0,33	71,5±0,49	71,6±0,46	73,4±0,36
Протеїн	68,6±0,63	68,4±0,59	67,7±0,63	68,9±0,59	69,2±0,54
Жир	76,0±0,53	78,3±0,36	75,5±0,55	77,7±0,47	78,4±0,53
Клітковина	58,3±0,30	58,3±0,33	58,2±0,34	58,2±0,37	59,4±0,33*
БЕР	81,4±0,46*	80,1±0,45	80,4±0,35	80,0±0,29*	85,2±0,31**
Зола	41,5± 0,46	48,6± 0,39***	47,6± 0,54**	49,0± 0,41***	55,9± 0,46***

Примітки. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Підвищилася лише збільшилась перетравність золи у всіх дослідних групах. Проте, найвища перетравність золи 55,9 % визначалася в дослідних корів 5-ї групи. Також помітна різниця цих показників встановлена у корів 2-ї, 3-ї і 4-ї дослідних груп, в яких показник перетравності перевищував контроль, відповідно, на 7,1 %; 6,1 і 7,5 %. Вірогідність статистичної різниці в показниках, які характеризують перетравність поживних речовин у піддослідних групах, низька ($p \leq 0,05$), окрім показника перетравності золи в 2-й, 3-й і 4-й групах ($p \leq 0,01$) та в 5-й ($p \leq 0,001$).

Таким чином, балансування раціонів високопродуктивних корів з використанням змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку з урахуванням продуктивності тварин сприяє позитивний вплив на перетравність основних поживних речовин раціону. Найкращі умови для травлення ство-

рювалися за одночасного введення в раціони дослідних корів змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку на 25 % менше від рекомендованої норми.

Обмін Нітрогену і мінеральних елементів. Вирішальну роль у всіх життєвих процесах відіграють білки і їх похідні. Білки служать не тільки основою структури тіла, але й основою обміну речовин. Вивчення факторів, які впливають на обмін протеїнів в організмі тварин, є центральним ланцюгом у пошуках успішного вирішення проблеми кормового протеїну в тваринництві. Основним критерієм оцінки рівня обміну білків в організмі служить баланс Нітрогену.

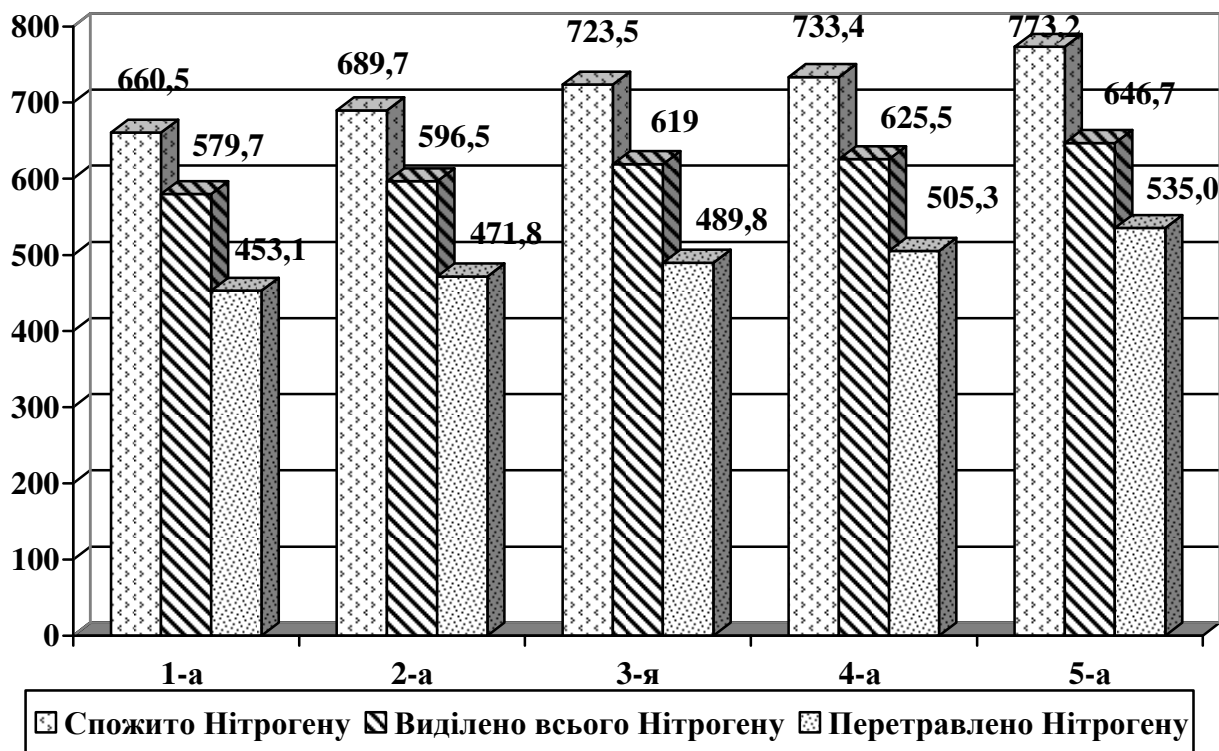
Вивчення балансу Нітрогену в організмі дійних корів при згодовуванні їм раціонів з різними рівнями та формами Мангану, Купруму і Цинку показало, що перетравність Нітрогену залежить від кількості цих елементів у раціоні (рис. 3.4; а, б).

В організм дослідних корів надходило найбільше Нітрогену порівняно з контролем і становило 689,7–773 г проти 689,7 г ($p \leq 0,001$). При цьому найвища перетравність Нітрогену встановлена у корів 4-ї і 5-ї дослідних груп, які отримували змішанолігандний комплекс Цинку і змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку, різниця з контролем становила, відповідно, 52,2 і 81,9 г, або 11,5 і 18,1 % ($p \leq 0,001$). Показники загальної кількості Нітрогену, який виділювався із організму дослідних корів, мали вірогідну різницю ($p \leq 0,001$) в основному за рахунок виділення його з калом і молоком.

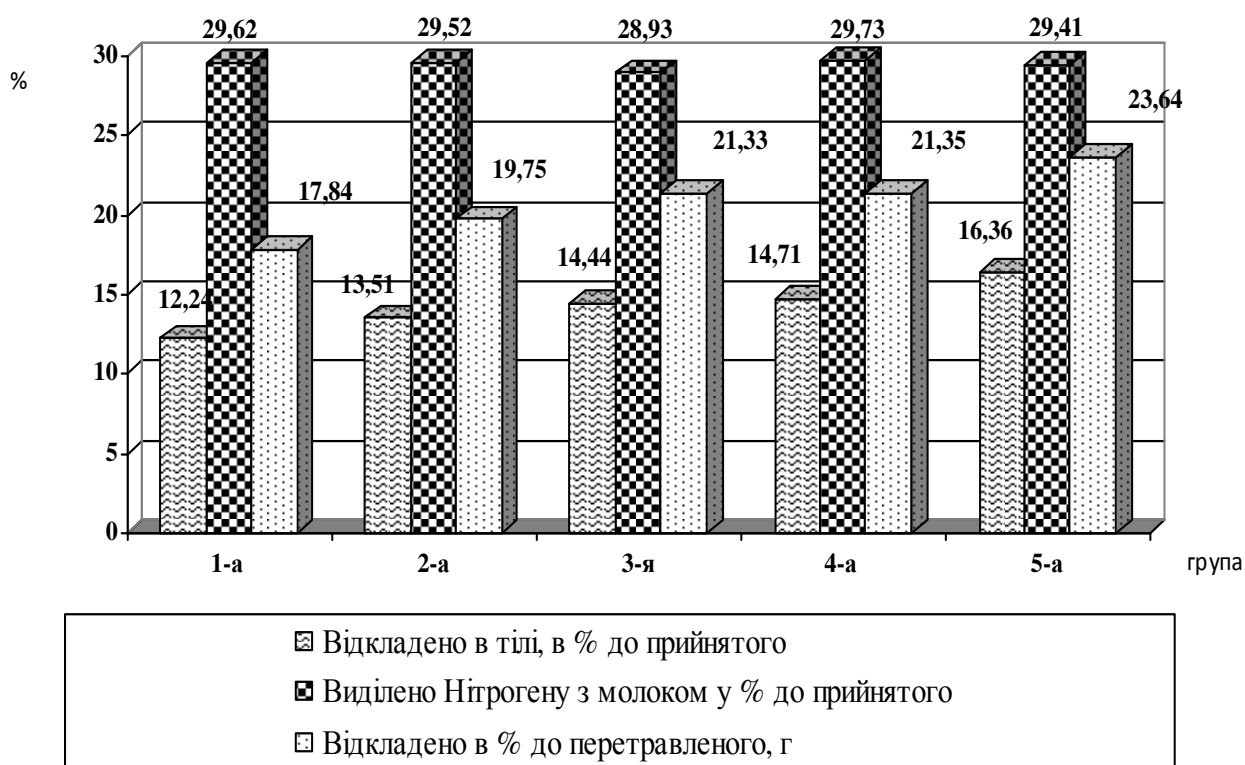
Також, у корів 4-ї і 5-ї дослідних груп спостерігалось збільшення виділення Нітрогену із організму з сечею порівняно з 1-ю контрольною групою, і дорівнювало, відповідно, 2,7 і 4,4 г, або 1,53 і 2,49 %.

Оскільки піддослідні корови під час обмінного дослідження знаходились на 3–5 місяцях тільності і у них в цей час відбувалось нагромадження білка в організмі, то помітна міжгрупова різниця в показниках відкладеного Нітрогену в тілі. Заміна в раціоні корів дослідних груп неорганічних мікроелемен-

тів на органічні не тільки вплинула на їхні відтворні функції, але й зумовила найвищий відсоток відкладення Нітрогену в тілі.



а)



б)

Рис. 3.4 Баланс Нітрогену в організмі тварин

У корів 2-ї дослідної групи, яким в раціони ввели змішанолігандний комплекс Мангану, відкладання Нітрогену в тілі становило склало 93,2 г; 3-ї дослідної групи, в раціони яких додавали змішанолігандний комплекс Купруму – 104,5 г; 4-ї (змішанолігандний комплекс Цинку) – 107,9 г і 5-ї (змішанолігандні комплекси Мангану, Купруму і Цинку) – 126,5 г, що було більше від показників 1-ї контрольної групи, відповідно, на 15,3 %; 29,3; 33,5 і 56,6 %. Підвищився і відсоток відкладення Нітрогену до спожитого у корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп по відношенню до контролю, відповідно, на 1,28 %; 2,21; 2,48 і 4,13 % і на 1,92 %; 3,51; 3,52 і 5,81 % від перетравного.

Ці дані збігаються показниками середньодобового приросту маси тіла піддослідних корів під час балансового досліду, який дорівнював у тварин 1-ї, 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї груп, відповідно, г: 485; 559; 627; 647 і 759 ($p \leq 0,01$).

Таким чином, збільшення відкладення Нітрогену в тілі свідчить про вплив змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку на інтенсивність процесів обміну білка та інших речовин в організмі піддослідних корів.

Обмін Мангану. В організмі тварин Манган відіграє роль активатора деяких ферментативних процесів, пов'язаних з обміном вуглеводів, білків і ліпідів, які сприяють утворенню еритроцитів, аскорбінової кислоти, вітаміну B_{12} і відтворній функції корів.

Незважаючи на різну величину та форми введення цього мікроелемента в раціони піддослідним коровам, було забезпечено позитивний його баланс в організмі (табл. 3.24).

Слід відзначити, що зі зниженням рівня Мангану в раціоні корів 2-ї і 5-ї дослідних груп за рахунок органічної форми, виділення його з калом і сечею скоротилось, а із молоком, в зв'язку з вищою молочною продуктивністю корів, – збільшилось, відповідно, на 31,01 і 42,25 % ($p \leq 0,001$) порівняно з 1-ю контрольною групою. В молоці корів 3-ї і 4-ї дослідних груп також спостерігається деяке збільшення кількості Мангану – на 8,5–14,9 % ($p \leq 0,01$), що

можливо є наслідком біологічного діапазону, який допускає взаємодію органічних і неорганічних мікроелементів.

Таблиця 3.24

Баланс Мангану, в організмі корів (M ± m; n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Всього прийнято, мг	1467,9± 0,47	1109,5± 0,32	1602,0± ,36	1648,4± 0,51	1261,3± 0,74
Перетравлено, г	252,3± 0,09	544,4± 0,81	459,8± 0,85	458,8± 0,30	720,8± 0,43
Виділено з молоком, мг	18,7± 0,57	24,5± 0,44***	20,3± 0,33	21,5± 0,32**	26,6± 0,43***
Виділено з сечею, мг	2,26± 0,033	1,90± 0,007	2,05± 0,021	2,04± 0,028	1,78± 0,009
Виділено з калом, мг	1215,6± 0,42	565,1± 0,75	1142,2± 0,71	1189,7± 0,32	540,5± 0,84
Всього виділено, мг	1236,5± 0,87	591,5± 1,19	1164,6± 0,83	1213,2± 0,57	568,9± 0,99
Відкладено в тілі, мг	331,4± 0,58	518,0± 1,19**	437,5± 1,05**	435,2± 0,49*	692,5± 0,26***
Відкладено в тілі до прийнятого, %	15,76	46,69	27,31	26,40	54,90
Виділено Mn з молоком до прийнятого, %	1,27	2,20	1,27	1,30	2,11
Відкладено в тілі до перетравленого, %	91,71	95,16	95,13	94,87	96,07

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

На обмін Мангану в організмі суттєво вплинули всі, які вивчалися, рівні і форми Купруму і Цинку. Найбільше Мангану відклалося в організмі корів

2-ї (518 мг) і 5-ї (692,5 мг) груп, де використовували змішанолігандний комплекс Мангану ($p \leq 0,001$).

Також збільшилось відкладення Мангану в організмі корів, які споживали змішанолігандні комплекси Купруму і Цинку, на 4,4 % – в 3-й групі і на 3,5 % – в 4-й групі.

Обмін Купруму. Відомо, що Купрум, який входить до складу багатьох ферментів, справляє певний вплив на вуглеводний обмін, процеси тканинного дихання, обмін заліза.

Баланс Купруму у тварин всіх груп був позитивним, але слід відзначити, що при збагаченні раціонів піддослідних корів змішанолігандним комплексом Купруму значно зросло засвоєння Купруму за рахунок меншого виділення його з калом (табл. 3.25).

Так, у корів 1-ї контрольної групи з калом виділялося 175 мг Купруму, тоді як у тварин 2-ї дослідної групи ці виділення були на 19,7 мг, або 12,69 % меншими. З калом корів 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп порівняно з контролем виділення Купруму були меншими: у 2,25; 1,02 і 2,22 рази, або 97,4; 3,6 і 96,3 мг, відповідно.

Виділення Купруму з сечею було меншим також у корів дослідних груп. Зокрема, з сечею корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп порівняно з контрольними аналогами виділялося Купруму на 0,7; 2,5; 1,9 і 2,8 мг, або 11,3; 56,8; 38,0 і 68,3 % менше.

Водночас відмічено збільшення порівняно з контролем виділення Купруму і з молоком корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп на 0,8; 3,0; 1,5 і 3,6 мг, або 14,0; 52,6 ($p \leq 0,001$); 26,3 і 63,1 % ($p \leq 0,001$), відповідно.

На відміну від контрольних аналогів, корови дослідних груп відзначалися більшим на 28,4–75,5 мг, або 43,8–216,3 % балансом Купруму. При цьому у дослідних корів зростали і відносні показники відкладення Купруму у тілі та його засвоєння, що, очевидно, зумовлено більш ефективним використанням змішанолігандного комплексу Купруму в раціоні.

Таблиця 3.25

Баланс Купруму, в організмі корів (M ± m; n=3)

Показники	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Всього прийнято, мг	252,5± 0,47	261,3± 0,60	210,4± 0,83	287,3± 0,46	232,5± 0,43
Перетравлено, мг	77,5± 0,45	106,0± 0,42	132,8± 1,17	115,9± 0,22	153,8± 1,13
Виділено з молоком, мг	5,7± 0,27	6,5± 0,26	8,7± 0,29***	7,2± 0,43	9,3± 0,25***
Виділено з сечею, мг	6,9±0,21	6,2±0,19	4,4±0,31	5,0±0,24	4,1±0,15
Виділено з калом, мг	175,0± 0,47	155,3± 0,53	77,6± 0,35	171,4± 0,68	78,7± 0,71
Виділено всього, мг	187,6± 0,68	168,0± 0,37	90,7± 0,50	183,6± 0,96	92,1± 0,80
Відкладено в тілі, мг	64,9± 0,31	93,3± 0,43	119,7± 1,30**	103,7± 0,52*	140,4± 1,16***
Відкладено в тілі до прийнятого, %	25,71	35,69	56,88	36,09	60,38
Виділено Cu з молоком до прийнятого, %	2,25	2,50	4,11	2,52	3,98
Відкладено в тілі до перетравленого, %	83,77	88,02	90,14	89,41	91,31

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з показниками контрольної групи

Обмін Цинку. Цинк, як і інші мікроелементи, відіграє певну біологічну роль в загальному обміні організму тварин. Основне значення Цинку в організмі – участь у відсотках дихання, також він підвищує активність статевих гормонів, стимулює процеси відтворення. В наших дослідках вивчався баланс Цинку в організмі високопродуктивних корів (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Баланс Цинку, в організмі корів ($M \pm m$; $n=3$)

Показники	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Всього прийнято, мг	1520,5± 0,63	1646,7±0,31	1739,6±0,45	1371,3± 0,66	1453,7± 0,49
Перетравлено, г	498,3± 0,99	825,9±0,47* **	899,6±0,74* **	935,7± 0,93***	1055,9±0,97 ***
Виділено з молоком, мг	140,4± 0,49	153,9± 0,53***	169,3± 0,37***	177,1± 0,45***	187,2± 0,66***
Виділено з сечею, мг	48,8± 0,35	49,5± 0,49	58,8± 0,67	34,5± 0,41	35,7± 0,31
Виділено з калом, мг	1022,2± 0,53	820,8± 0,63	840,0± 0,51	435,6± 0,55	397,8± 0,58
Виділено всього, мг	1211,4± 1,13	1024,2±0,86	1068,1±1,46	647,2± 0,55	620,7± 0,66
Відкладено в тілі, мг	309,1± 1,98	622,5± 0,59***	671,5± 1,51***	724,2± 1,01***	833,0± 1,09***
Відкладено в тілі, до прийнятого, %	20,33	37,81	38,60	52,81	57,30
Виділено Zn з молоком до прийнятого, %	9,23	9,34	9,73	12,91	12,88
Відкладено в тілі до перетравленого, %	62,03	75,38	74,65	77,39	78,89

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з контрольною групою

Результати, наведені в таблиці 3.26, наглядно відображають зміни руху Цинку в організмі піддослідних корів. Заміна неорганічних форм Цинку на органічні в раціонах корів 4-ї і 5-ї дослідних груп призвело до помітного зростання засвоєння Цинку. В організмі корів цих груп відклалося, від-

повідно, на 415,0 і 523,9 мг більше порівняно з контролем, на 101,6 і 210,5 мг більше порівняно з 2-ю дослідною групою та на 52,6 і 161,5 мг ніж у корів 3-ї дослідної групи. Більш ніж у контролі відклалось також Цинку у дослідних корів 2-ї групи – на 313,4 мг і 3-ї – на 362,4 мг, в раціони яких, як і в контрольній групі, вводили сірчаноокислі солі Цинку, але в раціони корів 2-ї дослідної групи на відміну від контролю вводили змішанолігандний комплекс Мангану, а 3-ї дослідної групи – змішанолігандний комплекс Купруму.

Підвищення виділення Цинку з сечею у корів 2-ї і 3-ї дослідних груп свідчить про посилення його мобілізації на ті біохімічні процеси в організмі, в яких він виконує незамінну роль. А тому з цим відкладення Цинку в організмі дослідних груп було вище, ніж у контролі.

Таким чином, збільшення рівня Цинку, і особливо його заміна на органічний, значно підвищило його обмін, використання та відкладення.

Обмін Кобальту. Матеріали досліджень, наведені в таблиці 3.27 відображають високий ступінь засвоєння вуглекислого кобальту, про що можна судити з використання чистого елемента піддослідними коровами.

За даними таблиці 3.27 видно, що в організм дослідних корів більше надходило Кобальту за рахунок кращого поїдання ними грубих і соковитих кормів, а також більшого споживання комбікорму в зв'язку з більшою молочною продуктивністю, проте виділення його з калом у корів дослідних груп, порівняно з контрольною, зменшилось на 0,127 мг – в 2-й; на 0,166 мг – в 3-й; на 0,171 мг – в 4-й і на 0,217 мг – в 5-й, або, відповідно, на 0,7; 0,92; 0,95 і 1,21 %.

Проте, зменшення виведення Кобальту з калом у дослідних групах було приблизно на рівні контрольної групи, що відображає ступінь обміну і потребу тварин в Кобальті для нормального проходження процесів у травному тракті. При цьому кількість Кобальту, який виводиться з сечею, порівняно з контролем помітно збільшилося.

А саме: у 2-й дослідній групі – на 0,003 мг, або на 3,1 %; в 3-й – на 0,012 мг, або на 12,6 %; в 4-й – на 0,048 мг, або на 50,5 % і в 5-й – на 0,054 мг, або на 46,8 %.

Таблиця 3.27

Баланс Кобальту, в організмі корів (M ± m; n=3)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Всього прийнято, мг	22,55±	24,38±	25,30±	26,14±	27,58±
	0,382	0,298	0,289	0,163	0,404
Перетравлено, г	4,36±	6,33±	7,29±	8,13±	9,62±
	0,548	0,043*	0,152**	0,218**	0,668**
Виділено з молоком, мг	0,094±	0,104±	0,109±	0,112±	0,118±
	0,0030	0,0011*	0,0016**	0,0117**	0,0007***
Виділено з сечею, мг	0,095±	0,098±	0,107±	0,147±	0,149±
	0,0025	0,0029	0,0016	0,0008	0,0021
Виділено з калом, мг	18,187±	18,057±0,263	18,020±0,147	18,016±0,089	17,969±0,270
	0,2061	1	1	8	9
Виділено всього, мг	18,38±	18,26±	18,24±	18,28±	18,24±
	0,206	0,266	0,150	0,091	0,272
Відкладено в тілі, мг	4,17±	6,12±	7,07±	7,87±	9,35±
	0,547	0,041*	0,150**	0,218**	0,670**
Відкладено в тілі, до прийнятого, %	18,45	25,12	27,93	30,09	33,86
Виділено Со з молоком до прийнятого, %	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43
Відкладено в тілі до перетравленого, %	95,50	96,80	97,03	96,78	97,24

Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з контрольною групою

Така ж пряма залежність спостерігається і щодо виділення Кобальту з молоком тварин. Якщо у корів контрольної групи виділялось за добу з молоком 0,094 мг Кобальту в середньому на голову, то в 2-й, 3-й, 4-й і 5-й дослідних групах, відповідно, більше на 0,01; 0,015; 0,018 і 0,024 мг, або на 10,64; 15,96; 19,15 і 25,53 %.

Слід також відзначити, що загальна кількість Кобальту, виділена із організму корів з калом, сечею і молоком в 2-й, 3-й, 4-й і 5-й дослідних групах становила від рівня контрольної групи, відповідно, 99,38 %; 99,24; 99,45 і 99,24 %. Використання в раціонах піддослідних корів сірчаноокислого Кобальту згідно з рекомендованою нормою, зумовило позитивний баланс його в організмі на рівні: 4,171 мг на голову за добу – в 1-й контрольній групі; 6,119 мг – в 2-й; 7,073 мг – в 3-й; 7,868 – в 4-й і 9,351 мг – в 5-й дослідній групі. Однак, у корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп відкладення Кобальту в тілі було значними і дорівнювало, відповідно, 25,1 %; 27,95; 30,1 і 33,9 % від прийнятого. За збільшенням кількості Кобальту, виділеного з сечею і молоком, можна судити про більш інтенсивне його використання тканинами організму на синтетичні процеси.

3.4 Економічна ефективність проведених досліджень

Удосконалення системи годівлі молочних корів за рахунок використання органічних мікроелементів дозволяє економно витратити кормові ресурси на виробництво молока і отримувати при цьому високі надої. Витрати сульфату Мангану, сульфату Купруму, сульфату Цинку, Віорплекс[®] Мангану, Віорплекс[®] Купруму, Віорплекс[®] Цинку в першому досліді і сульфату Мангану, сульфату Купруму, сульфату Цинку, а також змішанолігандних комплексів цих мікроелементів в другому науково-господарському досліді наведені в табл. 3.28 і 3.29.

Як видно із даних таблиці 3.28 і 3.29, корови 1-ї контрольної групи споживали лише неорганічні мікроелементи, а коровам дослідних груп деякі неорганічні мікроелементи заміняли: в першому науковому досліді – на

Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку, а в другому – на змішанолігандні комплекси.

Таблиця 3.28

**Витрати сульфатних солей та Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку
за перший науково-господарський дослід (n=10)**

Показник	Група				
	Контрольна	Дослідні			
		1-а	2-а	3-я	4-а
Сульфату Mn, г	468,6	-	478,6	506,8	-
Сульфату Cu, г	43,8	46,4	-	47,5	-
Сульфату Zn, г	601,8	635,2	614,7	-	-
Bioplex [®] Mn, г	-	358,6	-	-	4327,1
Bioplex [®] Cu, г	-	-	66,3	-	76,3
Bioplex [®] Zn, г	-	-	-	643,3	698,3

Таблиця 3.29

**Витрати сульфатних солей та змішанолігандних комплексів Мангану,
Купруму і Цинку за другий науково-господарський дослід (n=10)**

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-я	4-а
Сульфату Mn, г	405,0	-	453,1	462,7	-
Сульфату Cu, г	61,9	65,3	-	70,8	-
Сульфату Zn, г	700,9	696,8	784,3	-	-
Змішанолігандного комплексу Mn, г	-	125,0	-	-	145,0
Змішанолігандного комплексу Cu, г	-	-	26,9	-	29,4
Змішанолігандного комплексу Zn, г	-	-	-	875,0	941,6

Вартість мікроелементів, використаних у дослідях, наведено в табл. 3.30 і 3.31.

Таблиця 3.30

**Вартість сульфатних солей та Біорплекс[®] Мангану, Купруму і Цинку
за перший науково-господарський дослід, грн (n=10)**

Показник	Група				
	контрольна	контрольна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Сульфату Mn	27,18	-	27,76	29,39	-
Сульфату Cu	1,75	1,86	-	1,90	-
Сульфату Zn	13,24	13,97	13,52	-	-
Біорплекс [®] Mn	-	45,90	-	-	41,87
Біорплекс [®] Cu	-	-	7,96	-	9,16
Біорплекс [®] Zn	-	-	-	82,34	89,38
Всього	42,17	61,73	49,24	113,63	140,41

Вартість мікроелементів (табл. 3.30), використаних у 1-й контрольній групі дорівнювала 42,17 грн., в дослідних групах вона була вища: в 2-й – на 46,4 %; в 3-й – на 16,8; 4-й – на 169,5 і 5-й – на 233 %.

Як свідчать дані таблиці 3.30, вартість змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку була значно нижчою, ніж органічних мікро-елементів імпортного виробництва, тому вартість мікроелементів у другому науково-господарському досліді була: 41,39 грн. – в 1-й контрольній групі, 32,44 – в 2-й 46,76 – в 3-й, 87,42 – в 4-й і 82,5 – в 5-й дослідній групі.

Узагальнюючим показником раціональної годівлі тварин є собівартість отриманої від них продукції. Беручи до уваги той факт, що раціони піддослідних корів різнилися за формою мікроелементів та їхніми нормами, які були нижчі на 25 %, ми прослідкували, як ці фактори позначилися на величині собівартості отриманого молока.

Таблиця 3.31

**Вартість сульфатних солей та змішанолігандних комплексів Мангану,
Купруму і Цинку за другий науково-господарський дослід (n=10)**

Показник	Група				
	контрольна	контрольна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Сульфату Mn, г	23,49	-	26,28	26,84	-
Сульфату Cu, г	2,48	2,61	-	2,83	-
Сульфату Zn, г	15,42	15,33	17,25	-	-
Змішанолігандного комплексу Mn, г	-	14,50	-	-	16,82
Змішанолігандного комплексу Cu, г	-	-	3,23	-	3,53
Змішанолігандного комплексу Zn, г	-	-	-	57,75	62,15
Всього, г	41,39	32,44	46,76	87,42	82,50

Розрахунки проводили, виходячи з того, що вартість 1 кг сульфату Mn становить 58 грн, Сульфату Cu – 40 грн, сульфату Zn – 22 грн, Віорплекс[®] Мангану, Купруму і Цинку – 128 грн, змішанолігандного комплексу Mn – 116 грн, змішанолігандного комплексу Cu – 120 грн і змішанолігандного комплексу Zn – 66 грн.

Показники ефективності згодовування різних рівнів і форм мікроелементів піддослідним коровам наведено в табл. 3.34–3.36.

Молоко реалізовували на молокозаводи за базисною жирністю, тому фактичні надої молока перераховували на базисну жирність – 3,4 %. У результаті цього виробництво молока базисної жирності за 170 днів досліду становило, ц: 645,91 – від корів 1-ї контрольної групи; 712,99 – 2-й дослідної; 676,05 – 3-ї; 731,38 – 4-ї; 797,62 – від корів 5-ї дослідної групи.

Як видно із таблиці 3.32, корови 1-ї контрольної групи за молочною продуктивністю базисної жирності поступалися перед своїми аналогами з

дослідних груп на 30,14–151,71 ц, або 4,67–23,49 %. Додаткові витрати на використанні мікроелементи дорівнювали: у 1-й контрольній групі – 421,7 грн, у дослідних групах: у 2-й – 617,3; 3-й – 492,7; 4-й – 1136,3; 5-й – 1404,1 грн.

Таблиця 3.32

Ефективність згодовування різних рівнів мікроелементів піддослідними тваринами першого досліді (n=10)

Показник	Група				
	контрольна	контрольна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Кількість корів, голів	10	10	10	10	10
Тривалість періоду, днів	170	170	170	170	170
Надоєного натурального молока, кг/гол	5764,0	6264,0	6097,0	6409,0	6883,0
Надій 4 %-го молока, кг/гол	5480,0	6013,0	5742,0	6218,0	6766,0
Вміст жиру в молоці, %	3,81	3,87	3,77	3,88	3,94
Валовий надій молока базисної жирності, ц	645,91	712,99	676,05	731,38	797,62
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн	360	360	360	360	360
Вартість молока, грн	232527,6	256676,4	243378,0	263296,8	287143,2

Унаслідок цього собівартість 1 ц молока була вищою, ніж у контрольній групі на 0,08–1,31 грн. Але, незважаючи на підвищення собівартості молока, вартість валової продукції, отриманої від корів дослідних груп, перевищувала контроль на 5,81–20,04 % або 8329,1–28739,6 грн.

Також в дослідних групах корів були вищими загальні виробничі витрати, пов'язані з більш високими зарплатою за продукцію, вартістю кор-

мів, прямими і накладними витратами. Прибуток, отриманий від них, перевищував контроль на 2521,3 – 25882,0 грн. Загальний економічний ефект по 2-й, 3-й, 4-й і 5-й дослідних групах корів за реалізаційної ціни 3,60 грн за 1 кг становив, відповідно, 11553,2 грн; 2521,3; 14058,6 і 25882,0 грн. Економічний ефект у розрахунку на 1 корову 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп дорівнював 1155,32 грн; 252,12; 1405,86 і 2588,20 грн, що свідчить про високу результативність балансування раціонів за мікроелементами органічного походження. Причому найвищі економічні показники отримані у корів 5-ї дослідної групи, де використовували Манган, Купрум і Цинк органічного походження.

Таблиця 3.33

Вартість мікроелементів за дослід, грн (додаткові витрати) (n=10)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
На 1 голову	42,17	61,73	49,24	113,63	140,41
На все поголів'я	421,7-	617,3	492,4	1136,3	1404,1
Витрати на виробництво молока з мікроелементами, грн	143368,9	155964,5	151698,0	160079,5	172102,5
В т.ч. зарплата	35913,91	39029,10	37988,58	39932,56	42885,91
Корми	71968,32	79124,93	77223,02	81271,63	87540,25
Накладні витрати, грн	7961,27	8470,43	8188,66	8695,52	9396,80
Інші прямі витрати, грн	27525,40	29340,04	28297,74	30179,79	32279,54
Собівартість 1 ц молока, грн	248,73	248,99	248,81	249,77	250,04
Прибуток, грн	89158,7	100711,9	91680,0	103217,3	115040,7
Економічна ефективність, грн	-	11553,2	2521,3	14058,6	25882,0
Економічний ефект на 1 голову, грн	-	1155,32	252,13	1405,86	2588,20

Таблиця 3.34

**Ефективність згодовування змішанолігандних комплексів Мангану,
Купруму і Цинку дійним коровам (2-гий дослід) (n=10)**

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
		1-а	2-а	3-я	4-а
Кількість корів, голів	10	10	10	10	10
Тривалість періоду, днів	170	170	170	170	170
Надоєного натурального молока на 1 голову, кг	6446,0	6591,0	6783,0	6878,0	7159,0
Надій 4 %-го молока на 1 голову, кг	6365,4	6607,5	6952,6	7101,5	7499,1
Вміст жиру в молоці, %	3,95	4,01	4,10	4,13	4,19
Валовий надій молока базисної жирності, ц	748,87	777,35	818,0	835,5	882,2
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн	360	360	360	360	360
Вартість молока, грн	269593,2	279846,0	294480,0	300780,0	317592,0
Вартість мікроелементів , грн (додаткові витрати)					
На 1 ну голову	41,39	32,44	46,76	87,42	82,50
На все поголів'я	413,9	324,4	467,6	874,2	825,0
Витрати на виробництво мо- лока з мікроелементами, грн	160274,7	163781,2	168686,0	171448,6	178368,2
У т.ч. зарплата	40163,09	41066,54	42262,84	42854,75	44605,58
Корми	81164,86	82968,21	85780,00	87483,90	91726,65
Накладні витрати, грн.	8879,22	8975,21	8997,71	9091,92	9414,27
Інші прямі витрати, грн	30067,53	30771,21	31645,49	32018,03	32621,76
Собівартість 1 ц молока, грн	248,64	248,49	248,69	249,27	249,15
Прибуток, грн.	109318,5	116064,8	125794,0	129331,4	139223,8
Економічна ефективність, грн		6746,3	16475,5	20012,9	29905,3
Економічний ефект на 1 го- лову, грн		674,63	1647,55	2001,29	2990,53

Із наведених у таблиці 3.34 даних видно, що витрати коштів на виробництво молока становили в дослідних групах 163781,2–178365,2 грн проти 160274,7 грн в контролі. При цьому надій натурального молока в середньому на 1 голову за період дослідження становив у контролі 6446 кг, а в дослідній групі – на 337–713 кг більше.

Витрати на мікроелементи за час дослідження дорівнювали: 413,9 грн – в контролі; 324,4 грн – у 2-й дослідній; 467,6 грн – у 3-й; 874,2 грн – у 4-й; 825 грн – у 5-й дослідній групі. Витрати в дослідних групах на мікроелементи збільшилися в наслідок підвищення молочної продуктивності та більшого споживання коровами комбікорму-концентрату. Збільшення витрат на мікроелементи в дослідних групах призвело до зростання собівартості молока на 0,05–0,51 грн, а в 2-й дослідній собівартість молока знизилася на 0,15 грн порівняно з контролем.

Щодо інших прямих і накладних витрат, то вони в дослідних групах були дещо більшими. Але реалізація молока від корів дослідних груп забезпечила вищий високий прибуток. Порівняно з контролем за 170 днів лактації отримано прибутку більше: у 2-й дослідній групі на 674,63 грн; у 3-й – на 1647,55; 4-й – 2001,29; 5-й – на 2990,53 грн, або 6,17 %; 15,07; 18,31 і 27,36 % більше. Якщо до цього додати покращання відтворюючої здатності корів дослідних груп, то позитивний вплив змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку, очевидно, буде значно вищим.

3.5 Виробнича апробація результатів досліджень

Науково-господарські дослідження з вивчення впливу різних форм мікроелементів на продуктивність, обмін речовин, якість продукції та економічну ефективність були проведені на нечисленному поголів'ї голштинських корів. У дослідженнях вивчали мінеральні добавки іноземного виробництва органічної форми Bioplex[®] Mn, Cu і Zn та вітчизняні – змішанолігандні комплекси Mn, Cu і Zn.

Отримані результати дослідів свідчать, що найбільш високі надії натурального молока були отримані від корів дослідних груп, в раціонах яких дефіцит мікроелементів Mn, Cu і Zn забезпечували за рахунок органічних сполук Bioplex[®] Mn, Cu і Zn та змішанолігандних комплексів Mn, Cu і Zn зарубіжного та вітчизняного виробництва. В зв'язку з цим виникла необхідність перевірити продуктивний вплив Bioplex[®] Mn, Cu і Zn і змішанолігандних комплексів Mn, Cu і Zn на значно більшому поголів'ї тварин в умовах виробництва.

Виробничу перевірку проводили в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма ім. Горького» Новомосковського району Дніпропетровської області. Для цього було взято 150 корів-аналогів на 1–2-у місяцях лактації, яких розподілили на три групи по 50 голів у кожній. Одна група була контрольною, а дві дослідними.

Годівлю піддослідних корів здійснювали однаковими сіно-силосно-коренеплідно-концентрованими раціонами. Тривалість виробничої апробації становила 170 днів.

Для виробничої апробації коровам контрольної групи в раціони вводили сульфати Mn, Cu і Zn, 2-й дослідній – Bioplex[®] Mn, Cu і Zn, 3-й дослідній – змішанолігандні комплекси Mn, Cu і Zn, які за результатами науково-господарських експериментів показали найкращі показники.

Під час виробничої апробації у піддослідних корів враховували фактичне споживання кормів, середньодобові надії молока, вміст у ньому жиру, білка, динаміку живої маси, тривалість сервіс-періоду, індекс осіменіння, витрати кормів на 1 кг молока, економічну ефективність.

Результати вивчення змін молочної продуктивності та аналіз економічної ефективності згодовування випробуваних рівнів і форм Mn, Cu і Zn в раціоні піддослідних корів наведено в табл. 3.35.

Із наведених у таблиці 3.35 даних випливає, що корови дослідних груп переважали аналогів контрольної групи за валовими надоями натурального молока на одну корову за 170 днів досліду на 595 і 597 кг, або на 10,90 та 10,94 %.

Таблиця 3.35

**Результати виробничої перевірки ефективності згодовування
лактуючим коровам органічних мікроелементів (n=50)**

Показник	Група		
	контрольна	дослідна	
	1-а	2-а	3-я
1	2	3	4
Середньодобовий надій молока в підготовчий період, кг			
Жива маса корів, кг	623,5±4,45	620,8±5,02	627,2±5,48
Молоко натуральної жирності	22,4±0,38	22,8±0,42	22,3±0,40
Вміст жиру в молоці, %	3,44±0,012	3,42±0,014	3,46±0,013
Тривалість перевірки, днів	170	170	170
Кількість тварин у групі, голів	50	50	50
Середньодобовий надій молока за 70 днів досліду, кг			
Молоко натуральної жирності	33,4±0,56	36,9±0,45	36,5±0,49
4 %-ої жирності	28,6±0,29	32,1±0,26	31,8±0,29
Вміст жиру в молоці, %	3,43±0,013	3,48±0,016	3,49±0,018
Вміст білка в молоці, %	3,12±0,042	3,13±0,043	3,15±0,038
Тривалість сервіс-періоду, днів	119	78	75
Індекс осіменіння	1,68	1,34	1,30
У % до контролю	100	79,8	77,4
Валовий надій молока на корову за 70 днів лактації, кг			
Молоко натуральної жирності	2338±3,98	2583±4,34	2555±5,45
Базисної жирності	2358,6±1,78	2643,8±1,95	2622,6±1,49
У % до контролю	100	112,09**	111,19**
Середньодобовий надій молока на корову за 100 днів досліду, кг:			
Молоко натуральної жирності	31,2±0,68	34,7±0,71	35,0±0,53
4 %-ої жирності	29,8±0,75	34,4±0,90	34,7±0,68
Вміст жиру в молоці, %	3,82±0,023	3,97±0,035	3,96±0,042
Вміст білка в молоці, %	3,24±0,050	3,28±0,043	3,26±0,061
Валовий надій молока на корову за 100 днів досліду, кг:			
Молоко натуральної жирності	3120	3470	3500

Продовження таблиці 3.35

1	2	3	4
Базисної жирності	3505,4	4051,7	4076,5
У % до контролю	100	115,6	116,3
Жива маса корів через 170 днів, кг	598,1±5,04	614,1±6,27	620,1±7,31
Валовий надій молока за 170 днів на 1-у корову, кг			
Молоко натуральної жирності,	5458	6053	6055
Базисної жирності	5864	6695,5	6699,1
Жирність молока, %	3,653	3,761	3,762
Реалізаційна ціна 1 кг молока базисної жирності, грн	3,60	3,60	3,60
Вартість валової продукції, грн	21110,4	24103,8	24116,8
На 1 голову	41,78	140,54	87,78
Витрати на виробництво молока з мікроелемент, грн	13536,3	15152,0	15104,2
Вартість мікроелементів, грн (додаткові витрати)			
У т.ч. зарплата	3390,8	4097,1	4085,1
Корми	6795,0	7385,1	7352,3
Накладні витрати, грн	751,3	827,3	827,1
Інші прямі витрати, грн	2599,2	2842,6	2839,7
Собівартість 1 кг молока, грн	2,48	2,50	2,49
Прибуток на 1 корову, грн	7574,1	8951,8	9012,6
Економічна ефективність на 1 голову, грн	-	1377,7	1438,5
Економічний ефект на все поголів'я, грн		68885,0	71925,0

У молоці дослідних корів також встановлено однозначне підвищення вмісту жиру на 0,108–0,109 %. Тому перевага за валовим надосем молока базисної жирності була також вагомою порівняно з контрольною групою і становила в 2-й дослідній групі – 831 кг, або 14,18 %; у 3-й дослідній групі – 835 кг, або 14,24 % і була вірогідною ($p \leq 0,001$).

Як і в науково-господарських дослідах, заміна сульфатів Mn, Cu і Zn на Bioplex[®] Mn, Cu і Zn – у 2-й дослідній групі та на змішанолігандні комплекси Mn, Cu і Zn – у 3-й дослідній групі помітно вплинула на підвищення вартості реалізованого молока: в 2-й групі – на 2993,4 грн; у 3-й – на 3006,4 грн. При цьому витрати на виробництво і реалізацію молока в 1-й контрольній групі на одну корову становили 13536,3; у 2-й дослідній – 15152,0; у 3-й – 15104,2 грн. Збільшення витрат на виробництво молока в дослідних групах пов'язано з підвищенням надоїв та більшим споживанням кормів, тому собівартість 1 ц молока в дослідних групах збільшилась на 1 і 2 грн.

У зв'язку з цим від реалізації молока корів контрольної групи отримано 7574,0 грн прибутку на 1-у корову, а, тоді як від 2-ї дослідної – 8951,8 грн і 3-ї дослідної – 9012,6 грн, що, відповідно, на 1377,7 грн, або 18,2 % і 1438,5 грн, або 19 % більше. Загальний економічний ефект по групах, в яких проводили перевірку, в перерахунку на всіх корів (50) дорівнював: 68885 грн – у 2-й групі та 71925 грн у 3-й групі.

У дослідних корів були меншими показники витрат кормів на 1 кг молока 4 %-ої жирності: у контрольній групі цей показник дорівнював 0,89 корм. од., а в дослідних – 0,79 корм. од., що на 12,7 % менше. Це свідчить про більш ефективне використання поживних речовин кормів коровами дослідної групи.

Окрім продуктивних та економічних показників, нас цікавила відтворна здатність корів. Як, з'ясувалося, у корів дослідних груп сервіс-період був на 41–44 дні коротший, ніж у контролі, та на 0,34–0,38, або 20,2–22,6 % менший індекс осіменіння.

Молочна продуктивність і відтворна здатність корів значною мірою залежать від збереженості живої маси тварин. Під час виробничої перевірки ми встановили, що у корів дослідних груп втрати живої маси на початку періоду досліду, який, в основному, збігався з початком лактації, були у два рази менші, ніж у контролі (6,2–7,1 проти 25, 4 кг).

Отже, результати виробничої апробації в основному підтвердили дані наукових досліджень, а саме: підвищення порівняно з контролем середньо-

добового удою корів 2-ї дослідної групи становило 6,58 кг, або 19,40 %, у виробничому ж експерименті – 3,51 кг, або 10,93 %; індекс осіменіння – 0,73 проти 0,34; скорочення сервіс-періоду у корів у науково-господарському досліді – на 31 днів, а під час виробничої апробації – на 41 днів; у 3-й дослідній групі середньодобові надої порівняно з контролем підвищилися на 4,19 кг, або 11,05 %, у виробничому експерименті – на 3,52 кг, або 10,97 %; індекс осіменіння – 1,2 проти 0,38; скорочення сервіс-періоду у корів у науково-господарському досліді – на 33 дні, а під час виробничої апробації – на 44 дні. Наведені дані є підставою для формулювання аргументованих висновків і пропозицій стосовно використання мікроелементів органічного походження в раціонах лактуючих корів.

Розділ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найважливішим завданням молочного скотарства є забезпечення населення екологічно чистими молочними продуктами. Для вирішення цієї проблеми в багатьох господарствах України, у тому числі Дніпропетровської області, створено високопродуктивні стада, зокрема чорно-рябої голштинської породи, де надої на корову становлять 6–9 і, навіть, досягають 10–12 тис. кг молока за лактацію [23, 215].

Для реалізації такого генетичного потенціалу корів важливого значення набуває організація раціональної годівлі, що передбачає передусім забезпечення потреби в енергії, поживних і біологічно активних речовинах залежно від їх маси тварин, рівня продуктивності, періоду лактації та фізіологічного стану [2, 51, 55].

На сьогодні критичним у годівлі високопродуктивних корів є перехідний період, який починається за 3 тижні до родів і закінчується через 3 тижні після отелення. Це зумовило такими причинами:

- у перші дні після отелення на виробництво молока корова використовує 97 % спожитої енергії та 83 % білка і лише маленька частка енергетичних ресурсів залишається для забезпечення потреб організму;

- максимальна молочна продуктивність у високопродуктивних корів настає на 40–80-й день після отелення, а максимальне споживання корму – через 80–100 днів [215];

- виникнення негативного енергетичного балансу, який триває всю першу третину лактації через біологічно зумовлену неспроможність корів споживати кількість корму, адекватну з витратами організму для продукування молока, що спричиняє порушення обміну речовин та виникнення різних захворювань.

Саме в цей короткий проміжок (6 тижнів) виявляють максимальну кількість хвороб печінки, серця, нирок, розвивається патологія обміну речовин

(кетоз, остеодистрофія), після родова гіпокальціємія, гепатодистрофія [5, 47, 123, 138, 220]. Такий стан корів завдає молочному тваринництву значних збитків.

Тому, в період переходу тварин від стану вагітності та відсутності лактації до стану не вагітності і початку лактації, надзвичайно важливим є об'єктивний контроль за здоров'ям молочного стада і кожної корови зокрема [76]. З огляду на вище викладене, годівля високопродуктивних корів відрізняється від годівлі корів з низьким рівнем продуктивності, тому що їхній організм у процесі лактації і сухостою знаходиться в більш напруженому стані [2].

Аналіз наукових досліджень свідчить, що при нестачі, надлишку або порушенні співвідношення мікроелементів в організмі корів спочатку порушуються обмінні процеси, потім розвиваються різні захворювання, знижується продуктивність тварин та зменшується термін їх експлуатації. Оптимальний же вміст і співвідношення мікроелементів в тканинах організму зумовлюють стабільний перебіг реакцій обміну речовин, що забезпечує нормальний стан здоров'я та високу продуктивність.

Відомо, що Манган, Купрум і Цинк – це життєво необхідні елементи, які відіграють важливу роль в усіх фізіологічних процесах синтезу і розпаду, всмоктування і виведення речовин; створюють сприятливе середовище для нормальної дії ферментів, гормонів і вітамінів; беруть участь в репродуктивних функціях тварин. Проте, у нинішній час у кормах зони Степу України спостерігається дефіцит цих мікроелементів.

Тому протягом дослідів ми вивчали вміст Купруму, Цинку і Мангану в кормах, які широко використовуються у раціонах великої рогатої худоби в зоні Степу України.

При проведенні наукових досліджень нами було взято 95 зразки кормів, у тому числі: 26 – сіна, 31 – силосу, 8 – сінажу 6 – напівцукрових буряків, 18 – зерна злакових і бобових культур, 6 – шроту соняшникового.

Концентрація в 1 кг сіна коливалася: Мангану – в межах 26,77–43,1 мг; Купруму – 19,11–83,98 мг і Цинку – 6,71–11,01 мг; у сінажі та силосі, відповідно, Мангану – 18,25–30,67 і 7,76–11,95 мг, Купруму – 1,66–3,11 і 0,70–1,17 мг та Цинку – 10,41–13,91 і 3,35–9,91 мг. В концентратах: Мангану було найменше в зерні гороху – 7,25 мг/кг і найбільше в шроті сояшниковому – 78,53 мг/кг; Купруму – найменше 2,25 мг/кг зерні кукурудзи і найбільше в шроті сояшниковому 29,33 мг/кг; Цинку – найменше 18,35 мг/кг у зерні кукурудзи і найбільше – 49,33 мг/кг в шроті сояшниковому.

Наші дослідження з визначення мікроелементів у кормах збігалися з дослідженнями А. І. Свеженцова [217].

У 1-му науково-господарському досліді в раціонах піддослідних корів до норми не вистачало: Мангану – 650 мг, Купруму – 65 мг; Цинку – 850 мг; в 2-му: Мангану – 500 мг; Купруму – 50 мг; Цинку – 657 мг.

Відомо, що неорганічні форми мінералів, хлориди, сульфати і оксиди погано засвоюються і використовуються тваринами, які природно адаптовані до засвоєння органічних хелатних форм мінералів у структурі рослини, а низька засвоюваність цих мінералів підвищує ризик забруднення навколишнього середовища, оскільки вони більшою мірою виділяються, ніж всмоктуються в організмі тварини.

Свою функціональну активність мікроелементи проявляють при включенні їх до складу металоорганічних сполук певної форми і структури. У поєднанні з органічними сполуками активність мікроелементів в організмі тварин зростає порівняно з іонними сполуками. Біологічна активність металів і широка участь у всіх найважливіших метаболічних процесах, в клітинному хімізмі значно залежить від їх хелатуючої здатності [93].

За даними Б.Д. Кальницького [93–98], С.А. Лапшина [145], нестача або надлишок біогенних макро- та мікроелементів у кормах завдає значних збитків тваринництву, оскільки стримує ріст тварин, знижує їхню продуктивність, спричинює захворювання і падіж. Також знижується продуктивна дія корму, погіршується якість тваринницької продукції. Тому мінеральні речо-

вини мають надходити в організм в оптимальних кількостях і співвідношеннях відповідно до потреб тварин.

Нестача макро-, мікроелементів і вітамінів у раціоні супроводжується зниженням їх вмісту в молоці. Погіршення апетиту, зниження або підвищення вгодованості, порушення функціонального стану шлунково-кишкового тракту, органів дихання, серцево-судинної системи, шкірноволосяного покриття, копитного рогу, постановки кінцівок, руху, потертість суглобів, млявий або надмірно збуджений стан – все це найперші ознаки порушень обміну речовин на фоні неповноцінної годівлі. Якщо не вжити необхідних заходів, може знизитися продуктивність корів [236].

За даними В.Л. О'Делл [284], Кальцій, Магній і Цинк у кислому середовищі тонкої кишки утворюють міцний нерозчинний комплекс з фітиною кислотою, із котрого катіони не засвоюються.

За даними С.Г. Кузнєцова [130], з утворенням хелатів у організмі тварин пов'язано багато фізіологічних процесів і насамперед транспортування мікроелементів та регуляція їхнього вмісту. Іони металів самі по собі не є активними, але включені у комплекс із лігандами легко адсорбуються, транспортуються у кров'яному руслі і проникають через мембрани клітин у місця їх локалізації. До таких сполук належать передусім амінокислотні хелати або так звані метали-біотики.

Численними дослідженнями [18, 25, 233–235] встановлено, що метали-біотики, сприяють реалізації генетичного потенціалу, збереженню здоров'я і відтворної функції корів і підвищують коефіцієнт трансформації поживних речовин кормів у продукцію.

На необхідність розробки нових балансуєчих кормових добавок, які підвищують протеїнову, вітамінну і мінеральну поживність кормів і забезпечують більш високу продуктивність корів, вказують багато науковців [51, 58, 70, 135].

За даними науковців [13, 39, 200], катіони Мангану, Купруму і Цинку здатні утворювати з органічними речовинами хелати, які сприяють

перетравності поживних речовин кормів та, забезпечують нормальні умови для діяльності серця, легень, нервової і видільної системи. Під впливом хелатів активується біосинтез білків у м'язових тканинах тіла, підвищується продуктивність тварин та доступність корму для бактерій, зростає інтенсивність розвитку мікрофлори в травному тракті корів. Премікси з хелатних сполук (цистеїнатів) проявляють більш виражений ефект, забезпечують фізіологічну регуляцію біохімічних та гематологічних процесів, сприяють максимальному підвищенню продуктивності тварин [60, 72, 92, 207].

З метою розробки нових балансуючих кормових добавок нами були проведені модельні дослідження щодо виготовлення змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку. У технологічному процесі конструювання органічних комплексів Мангану і Цинку використовували їх сульфатні солі, лізин гідрохлорид (L-форма) та амінооцтову кислоту.

За допомогою дистильованої води отримували 7–8 % розчини сульфатів Мангану і Цинку. На наступному етапі розчинені метали переводили у нерозчинні у воді форми. Осад сполук металів відділяли від розчину сульфату за допомогою центрифугування. Одержували суміш розчинів лізину та амінооцтової кислоти. До суміші розчинів лізину та амінооцтової кислоти додавали нерозчинну форму Мангану або Цинку. Кожну суспензію інтенсивно перемішували. Одержані розчини змішанолігандних комплексів Мангану і Цинку висушували тонкошаровим методом.

За такої технології були одержані кормові добавки – змішанолігандних комплексів Мангану і Цинку, які добре розчиняються у воді.

Істинність комплексоутворення між Манганом або Цинком та лігандами досліджували за допомогою ІЧ-спектроскопії. Порівнюючи смуги коливань елементів органічно-мінеральної сполуки та амінокислот було встановлено різницю у розташуванні положень максимумів. У ділянці кривої за хвильового числа 3322–3316 cm^{-1} , що відповідає положенню максимуму валентних асиметричних коливань $\nu_{\text{as}}(\text{NH}_2)$, спостерігається зміщення в бік високих час-

тот. Також встановлено, що положення максимумів валентних симетричних $\nu_s(\text{NH}_2)$ 3244–3249 cm^{-1} коливань також направлене в зону вищих частот порівняно із кривою коливань амінокислот.

Встановлено, що валентні асиметричні коливання карбоксильних груп комплексів металів – 1584–1580 $\text{cm}^{-1}\nu_{as}$ (COO) відрізняються від їх положень у контролі. Положення максимумів зміщене у бік вищих частот. За хвильових чисел 1498–1394 cm^{-1} (ν_s (COO) – валентні симетричні коливання) спостерігається зміщення положення максимумів у зону більш низьких частот.

Положення максимумів хелату Мангану або Цинку, які відповідають деформаційним коливанням δ (NH_2), зміщені у бік вищих частот порівняно з коливальними спектрами амінокислот.

За допомогою ІЧ-спектроскопії встановлено, що під час утворення координаційних зв'язків між амінокислотами та Манганом або Цинком у реакцію вступають карбоксильні та аміногрупи. Одержаний змішанолігандний комплекс Мангану або Цинку відповідає вимогам хелатних сполук.

Для виготовлення органічно-мінеральної змішанолігандної сполуки Купруму використовували Купрум сірчаноокислий ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) – згідно з ГОСТ 4165-78, L-лізин та похідні двох сполук – тіазолу (4-метил-5-оксіетилтіазол) і піримідину (2-метил-5-оксиметил-6-амінопіримідин).

Синтез органічно-мінеральної змішанолігандної сполуки Купруму проводився стадійно. Сульфат Купруму розчиняли у теплій воді (45°C) і переводили у реакційно здатну форму (I стадія). Одержували суміш розчинів лізину та сполуки тіазолу із піримідином (II стадія). До Купруму поступово за умови постійного перемішування додавали розчин лізину із сполукою тіазолу і піримідину (III стадія). Розчин змішанолігандного комплексу Купруму висушували за температури 45°C та активного вентилявання без потрапляння прямих сонячних променів (IV стадія). Змішанолігандну сполуку Купруму додатково подрібнювали до величини частинок 0,01–0,25 мм. Отримана кормова добавка розчинна у воді.

За даними досліджень встановлено, що одноразове введення в організм білих мишей підвищених доз змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку не призводить до загибелі тварин. Під час вивчення гострої токсичності змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку на білих мишах та білих щурах встановлено, що кормова добавка належить до речовин 3 класу – речовини помірно шкідливі.

У 1-му науково-господарському досліді вивчали вплив Bioplex[®] Mn, Cu і Zn зарубіжного виробництва, а в 2-му – вплив змішанолігандних комплексів Mn, Cu і Zn в раціонах високопродуктивних корів на їхню молочну продуктивність, хімічний склад молока, показники відтворення, перетравність поживних речовин раціонів, баланс Нітрогену і мінеральних елементів, рубцевий метаболізм, біохімічний і морфологічний склад крові у складі комбікормів-концентратів. Контролем були сульфатні солі Mn, Cu і Zn, які додавали до норми, а Bioplex[®] Mn, Cu і Zn і змішанолігандні комплекси Mn, Cu і Zn, вводили менше норми. Норма введення Bioplex[®] Mn, Cu і Zn була рекомендована виробником (за нестачі Mn 650 мг вводили 300 мг, при нестачі Cu 65 мг – 65 мг і за нестачі Zn 850 мг – 450 мг), а при введенні змішанолігандних комплексів Mn, Cu і Zn норму брали на 25 % нижче за рекомендовану.

Проведені дослідження в перші та другі 100 днів лактації дали змогу охарактеризувати дані молочної продуктивності корів, їх відтворювальності здатності, встановити витрати кормів на одиницю продукції, збереження живої маси, гематологічні показники, рубцевої рідини, перетравність поживних речовин раціонів та баланс Нітрогену, Мангану, Купруму, Цинку і Кобальту.

При проведенні досліджень поживність раціонів для піддослідних корів у зрівняльний період була однаковою і відповідала деталізованим нормам годівлі. У перший період як 1-го, так і 2-го дослідів авансовану годівлю корів здійснювали за рахунок комбікормів-концентратів, до складу яких вводили сульфати Mn, Cu і Zn, Bioplex[®] Mn, Cu і Zn і змішанолігандні комплекси Mn,

Cu і Zn. Корови дослідних груп як в 1-му, так і в 2-му дослідях краще реагували на роздою, тому їм згодовували більше комбікормів-концентратів, при цьому встановлені норми мікроелементів витримувались. Також корови дослідних груп краще поїдали грубі і соковиті корми.

У 1-му досліді із заданих щоденно 5 кг сіна вико-вівсяного корови 1-ї і 3-ї групи з'їдали 4,5 кг; 2-ї – 4,6 кг; 4-ї і 5-ї групи – 4,7 кг. Звідси, відносне споживання цього корму становило 90 %; 92,7 і 94 %. Споживання коровами сінажу люцерни із заданих 10 кг дорівнювало 72,0–79,0 %, а силосу із заданих 25 кг – 93,2–99,2 %.

У 2-му досліді поїдання сіна+силосу+сінажу було більшим у корів 2-ї дослідної групи – на 3,4 %; 3-ї – на 6,2; 4-ї – на 7,7; 5-ї – на 8,8% порівняно з 1-ю контрольною групою.

Щодо буряків напівцукрових, кормової мелясу, комбікорму, то їх піддослідні корови усіх груп з'їдали повністю як в першому, так і в другому дослідях.

У другі 100 днів лактації як у 1-му, так і в 2-му дослідях з раціонів виключили буряки напівцукрові і збільшили добову даванку силосу кукурудзяного з 25 до 40 кг. Рецепти комбікорму-концентрату залишались такими самими, як були в перші 100 днів лактації. Але оскільки надої знижувалися, то і зменшували кількість комбікормів-концентратів, при цьому витримуючи норму вмісту мікроелементів.

Поступове збільшення давання силосу у другі 100 днів лактації зумовило збільшення поїдання соковитих кормів, а поїдання сіна залишилось практично таким, як і в перші 100 днів лактації. Загалом же споживання коровами вико-вівсяного сіна коливалось від 4,5 кг до 4,7 кг – у 1-му досліді і 4,6–4,8 кг – у 2-му. Споживання кукурудзяного силосу становило в усіх піддослідних групах відносно заданої його кількості 88,5–95,8 %, сінажу люцерни – 82,7 – 90,0 % у 1-му досліді і, відповідно, від 36,2 до 38,5 кг, або 90,5 і 96,3 % та від 12,8 до 14,4 кг, або 85,3–96,0 % – у 2-му. Інші корми корови з'їдали на 100 %.

Аналіз отриманих в експериментах даних показав, що серед використаних біометалів: *Bioplex*[®] Мангану 169, сульфату Купруму 27,5 і сульфату Цинку 379 (2-а дослідна група), сульфату Мангану 295, *Bioplex*[®] Купруму 65 і сульфату Цинку 379 (3-я дослідна група), сульфату Мангану 295, сульфату Купруму 27,5 і *Bioplex*[®] Цинку 300 (4-а дослідна група) і *Bioplex*[®] Мангану 169, *Bioplex*[®] Купруму 65 і *Bioplex*[®] Цинку 300 (5-а дослідна група) г на тонну комбікорму – 1-му науково-господарському досліді та змішанолігандного комплексу Мангану 313, сульфату Купруму 21,2 і сульфату Цинку 292 (2-а дослідна група), сульфату Мангану 227, змішанолігандного комплексу Купруму 40 і сульфату Цинку 292 (3-я дослідна група), сульфату Мангану 227, сульфату Купруму 21,2 і змішанолігандного комплексу Цинку 363 (4-а дослідна група) і змішанолігандного комплексу Мангану 313, змішанолігандного комплексу Купруму 40 і змішанолігандного комплексу Цинку 363 (5-а дослідна група) г на тонну комбікорму в 2-у досліді, за 170 днів досліді найкращим виявилось сумісне введення біометалів Mn, Cu і Zn, які використовувались у годівлі корів 5-ї дослідної групи.

У 5-й дослідній групі молочна продуктивність корів перевищувала контроль: у 1-му досліді – на 1113,5 кг або 19,3 % ($p \leq 0,001$), забезпеченість при цьому Манганом становила 88,84 %, Купрумом – 109,39 % і Цинком – 86,03 % від норми за спожитими кормами; у 2-му досліді – на 11,0 % ($p \leq 0,001$), забезпеченість Манганом, Купрумом і Цинком становила від норми 65,17 %; 73,12 і 73,16 %, відповідно.

Наші дослідження підтверджуються дослідженнями Б. Д. Кальницького [93–98] яким доведено, що застосування хелатної кормової добавки забезпечує кращу асиміляцію металу, ніж за введення його в раціон у неорганічній формі. Це в свою чергу сприяє досягненню вищої продуктивності у тварин і зниженню витрат кормів на одиницю продукції. Все це дозволяє розглядати внутрішні комплексні хелатні сполуки біогенних металів як засіб, що поліпшує якість мінеральних добавок і водночас, справляє цілеспрямовану дію на обмін речовин у тварин.

Науковцями [39, 53, 56, 60, 115] доведено, що Манган впливає на процеси обміну речовин, активує фосфатазу, карбоксилазу та багато інших ферментів, впливає на обмін Нітрогену, Кальцію, Фосфору, на кровотворення, бере участь в окисно-відновних процесах, тканинному диханні, впливає на обмін вуглеводів, на відтворну функцію, посилює дію водорозчинних вітамінів.

З.У. Джавахішвілі [67] відзначає, що у великої рогатої худоби при неповноцінному споживанні Мангану та недостатньому його надходженні з кормами, корів порушується відтворна функція, знижується заплідненість, можливі розсмоктування плодів та аборти в перші місяці вагітності. Молочна продуктивність, а часто і жирність молока знижуються.

Нестача Мангану в репродуктивній фазі (особливо в сухостійний період) негативно впливає на потомство. В корів знижується здатність до відтворення, що проявляється прихованою охотою, низькою запліднювальною здатністю, мимовільними абортами і частими гінекологічними захворюваннями [67, 159]. Він також потрібний для нормального ліпідного обміну. Потреба в Мангані становить 50 мг/кг сухої речовини корму [63, 67, 135].

В наших дослідженнях також доведено, що біометали Мангану позитивно впливають на вищеперераховані показники. Так, за використання Біорплекс® Мангану молочна продуктивність підвищувалася на 8,52 %, жирність молока – на 0,05 %, водночас зменшилися: білок – на 0,01 %; кількість соматичних клітин в молоці – на 157,5 тис/мл; жива маса корів – на 3,17 %, витрати корму на 1 кг молока – на 4,1 %; скоротився сервіс-період – на 19 дні порівняно з показниками 1-ї контрольної групи.

При використанні змішанолігандного комплексу Мангану молочна продуктивність підвищилася на 2,24 %; жирність молока – на 0,09 %, вміст білка – на 0,02 %; водночас зменшилося: кількість соматичних клітин в молоці – на 473,7 тис/мл; жива маса корів – на 2,65 %; втрати корму на 1 кг молока – на 3,9 %; скоротився сервіс-період – на 31,2 дня порівняно з показниками 1-ї контрольної групи.

Я.М. Берзинь [18] повідомляє, що Купруму належить друге місце після сполук Феруму в каталітичному забезпеченні окисно-відновних процесів, він сприяє збільшенню загального споживання корму, покращує перетравність поживних речовин раціону, підвищує рівень відкладання білка в організмі, гальмує відкладання жиру, внаслідок чого зменшуються витрати корму.

Купрум впливає на діяльність ендокринних залоз, знижує рівень цукру в крові, сприяє синтезу гонадотропних гормонів у гіпофізі, входить до складу багатьох ферментів – цитохрому, цитохромоксидази, каталази, тирозинази, оксидази, аскорбінової кислоти, є важливим компонентом червоних кров'яних тілець [67, 124].

Купрум бере участь у процесах кровотворення: каталізує включення Феруму в структуру гема і сприяє дозріванню еритроцитів на ранніх стадіях розвитку. При дефіциті Купруму зменшується кількість еритроцитів [10, 123, 135, 137]. Іони Купруму впливають на перебіг жирового, вуглеводного, білкового і мінерального обміну. Забезпеченість тварин Купрумом позитивно впливає на захисні сили організму [31].

За нестачі Купруму порушується біосинтез фосфоліпідів і фосфатидів у печінці і білій речовині головного і спинного мозку і підвищується вміст нейтральних гліцеридів.

В наших дослідженнях при використанні Biorplex[®] Купруму молочна продуктивність підвищилася на 5,73 %. Водночас зменшилася: жирність молока – на 0,04 %; вміст білка – на 0,01 %; кількість соматичних клітин в молоці – на 363,0 тис/мл; жива маса корів – на 3,87 %; скоротилися витрати корму на 1 кг молока – на 4,1 %; тривалість сервіс-періоду – на 17 днів порівняно з показниками 1-ї контрольної групи.

За використання змішанолігандного комплексу Купруму молочна продуктивність підвищилася на 5,20 %; жирність молока – на 0,16 %; білка – на 0,05 %; водночас зменшилася: кількість соматичних клітин в молоці на 473,7 тис/мл; жива маса корів – на 2,48 %; скоротилися витрати корму –

на 1 кг молока – на 4,2 %; сервіс-період на 11,4 дня, порівняно з показниками 1-ї контрольної групи.

Основна роль Цинку [32, 39, 92, 94, 106, 166] в організмі визначається тим, що він є необхідним компонентом або активатором більше 300 різних ферментів та гормонів, регулює процеси розмноження, підвищує діяльність ендокринних залоз, бере участь у перетворенні каротину на вітамін А, поліпшує продуктивність тварин, бере участь в метаболізмі нуклеїнових кислот, вуглеводів, білків і жирів, а також необхідний для роботи імунної системи, впливає на стан шкірного покриву, сперматогенез, ріст і щільність копитного рогу, синтез ДНК і РНК. Потреба корів у цинку становить 50 мг/кг сухої речовини корму [178].

В наших досліджах при використанні Bioplex[®] Цинку молочна продуктивність була найвищою порівняно з біометалами Mn та Cu і порівняно з контролем зросла на 11,09 %, жирність молока – на 0,08 %, рівень білка залишався на рівні контролю; разом з тим зменшилася: кількість соматичних клітин в молоці – на 349,9 тис/мл; жива маса корів – на 3,21 %, скоротилися витрати корму на 1 кг молока – на 2,76 %, сервіс-період – на 20 днів.

За використання змішанолігандного комплексу Цинку молочна продуктивність порівняно з контролем підвищилася на 6,77 %; жирність молока – на 0,18 %; вміст білка – на 0,08 %; водночас зменшилася: кількість соматичних клітин у молоці на 514,5 тис/мл; жива маса корів – на 3,03 %; скоротилися витрати корму на 1 кг молока – на 2,3 %; сервіс-період – на 26,2 дня.

Таким чином, у 1-му досліді заміна в раціоні корів 2-ї дослідної груп 650 мг неорганічного Мангану на 300 мг органічного, забезпечила його норму на 77,4 %, але разом з тим сприяло підвищенню молочної продуктивності на 8,52 % ($p \leq 0,01$) порівняно з показниками 1-ї контрольної групи. Заміна 65 мг дефіциту Купруму в раціонах корів 3-ї дослідної групи на органічний Cu сприяла підвищенню молочної продуктивності лише на 5,73 %, порівняно з 1-ю контрольною групою, проте це збільшення було вірогідним.

Замість 850 мг Цинку в формі сірчаноокислого, в рецепт преміксу для корів 4-ї дослідної групи включили 450 мг Zn- Bioplex[®], тобто замінили 53 % неорганічного Цинку на органічний, що забезпечило підвищення молочної продуктивності на 13,47% ($p \leq 0,01$) порівняно з показниками контрольної групи.

У 2-му досліді найнижчі надої молока були у корів 2-ї дослідної групи, в організм яких надходила невелика кількість змішанолігандного комплексу Мангану, оскільки в кормах, які використовувались під час досліду, буде невеликий дефіцит мікроелементів. Дефіцит Купруму і Цинку в кормах був значно більший, тому корови 3-ї і 4-ї дослідних груп реагували на ці мікроелементи збільшенням молочної продуктивності. За 170 днів досліду від корів 1-ї контрольної групи було отримано 6446 кг натурального молока з вмістом жиру 3,95%, тоді як від корів 2-ї дослідної групи – 6591 кг жирністю 4,01 %; 3-ї – 6783 кг жирністю 4,10 %; 4-ї – 6878 кг жирністю 4,13 %; 5-ї – 7159 жирністю 4,19 %.

Одночасне використання в раціонах корів 5-ї дослідної групи в 1-у науково-господарському досліді Bioplex[®] Мангану 169, Bioplex[®] Купруму 65 і Bioplex[®] Цинку 300 г на тонну комбікорму та змішанолігандного комплексу Мангану 313, змішанолігандного комплексу Купруму 40 і змішанолігандного комплексу Цинку 363 г на тонну комбікорму в 2-у досліді не тільки підвищило їхню молочну продуктивність, але збільшило у 1-му досліді: жирність молока – на 0,13 %; вміст білка в молоці – на 0,03 %, та зменшило витрати корму на 1 кг молока на 7,04%; у 2-му досліді – відповідно, 0,24 %; 0,1 % і 6,54 %. При цьому у корів цих груп був найменший сервіс-період та індекс осіменіння корів.

Заміна в раціоні дослідних корів сульфатів Мангану, Купруму і Цинку на їх змішанолігандні комплекси позитивно вплинула на акумуляцію мікроелементів у молоці корів: у 2-й групі – Мангану на 16,1 % ($P < 0,05$), Купруму – на 10,41 % і Цинку – на 6,5 % ($P < 0,05$); у 3-й – Мангану на 7,14 %, Купруму – на 14,58 % ($P < 0,05$) і Цинку – на 14,84 % ($P < 0,001$); у 4-й – Мангану –

на 10,71 % ($P < 0,05$), Купруму – на 13,54 % ($P < 0,01$) і Цинку – на 17,71 % ($P < 0,001$); у 5-й – Мангану – на 21,43 % ($P < 0,001$), Купруму – на 16,67 % ($P < 0,001$) і Цинку – на 18,49 % ($P < 0,001$).

Використання біометалів у раціонах дослідних корів стимулювало охоту і забезпечувало нормальні умови для запліднення і розвитку зародку. Звідси впливають різні розбіжності щодо тривалості сервіс-періоду між контрольною і дослідними групами корів. Найбільша різниця спостерігалася між показниками корів 5-ї дослідної групи і контрольної і становила в 1-му досліді – 31 день, у 2-му – 33 дні.

Також заміна сірчаноокислих солей мікроелементів на змішанолігандні комплекси в раціоні високопродуктивних корів не справляла негативної дії на гомеостаз організму, що підтверджувалося картиною крові піддослідних тварин. У корів дослідних груп спостерігалася тенденція до збільшення характерних метаболітів організму порівняно з контролем, що свідчить про сприятливу дію змішанолігандних комплексів у вивчених рамках на інтенсивність процесів обміну речовин.

Як показали результати досліджень, неоднакові рівні і форми мікроелементів у раціоні по-різному вплинули на перетравність поживних речовин. Коефіцієнти перетравності були найвищими порівняно з контрольними: у корів 5-ї дослідної групи, в раціонах яких використовували премікс з Bioplex[®] Mn, Cu і Zn, а саме: сухої речовини – на 4,1 % ($P > 0,05$), органічної речовини – на 3,3 % ($P > 0,05$), сирого протеїну – на 4,9 % ($P > 0,05$), сирого жиру – на 3,5 %, сирій клітковини – на 7,1 % ($P < 0,001$), БЕР – на 4,8 %, а відкладання Нітрогену у молоці і тілі корів було більшим на 38,5 і 69,2 г, відповідно.

У 2-му досліді перетравлення сухої речовини, органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин також було найвищим у корів 5-ї дослідної групи. Порівняно з показниками контрольної групи воно було вищим на 1,7 %; 0,7; 0,6; 2,4; 1,1 і 3,8 %, відповідно, при цьому виділилось Нітрогену з молоком на 31,8 г і відклалось в організмі на 126,5 г більше, ніж у тварин 1-ї контрольної групи.

Таким чином, використання біометалів у раціонах високопродуктивних корів сприяє покращенню перетравності сухих та органічних речовин, зокрема, сирого протеїну, сирого клітковини, сирого жиру та безазотистих екстрактивних речовин, а також поліпшує обмін і використання Нітрогену на відкладання у тілі й синтез молока у корів, що, сприяє підвищенню їхньої молочної продуктивності.

Внаслідок кращої оплати корму молоком коровами дослідних груп собівартість 1 ц молока базисної жирності по мірі заміни неорганічних мікроелементів на органічні в раціонах мала висхідний характер і становила: 248,73 грн; 248,99; 248,81; 249,77 і 250,04 грн – в першому науково-господарському досліді та 248,64 грн; 248,49; 248,69; 249,27 і 249,15 грн – в другому. Використання біометалів вітчизняного виробництва знижувало собівартість 1 ц молока порівняно з імпортними засобами.

Але, незважаючи на підвищення собівартості молока, вартість валової продукції, отриманої від корів дослідних груп, у 1-му досліді перевищувала контроль на 5,81–20,04 %, або на 8329,1–28739,6 грн при зростанні загальних виробничих витрат, пов'язаних з вищою зарплатою за продукцію, підвищенням вартості кормів, прямих і накладних витрат і прибуток, отриманий від них, перевищував контроль на 2521,3–25882,0 грн. Економічний ефект у розрахунку на 1 корову 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп дорівнював 1155,32; 252,12; 1405,86 і 2588,20 грн. У 2-му досліді за 170 днів лактації отримано прибутку більше, ніж у контролі, на 674,63 грн; у 3-й групі – 1647,55; 4-й – 2001,29; 5-й – на 2990,53 грн; або на 6,17 %; 15,07; 18,31 і 27,36 %. При цьому поліпшилась якість молока і нормалізувалася відтворна функція.

Узагальнюючи отримані результати, можна констатувати, що проведені дослідження підтверджують дані літературних джерел щодо високої біологічної доступності біометалів для організму високопродуктивних корів і можливості суттєвим чином впливати на їхню продуктивність і фізіологічний стан.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження свідчать, що використання у складі комбікормів Bioplex[®] Mn, Cu і Zn та змішанолігандних комплексів Mn, Cu і Zn для високопродуктивних корів у перші та другі 100 діб лактації позитивно впливає на рівень реалізації молочної продуктивності та хімічний склад молока, підвищує перетравність поживних речовин корму, обмінні процеси, що підтверджує доцільність їх використання у годівлі голштинських корів. Біометали справляють позитивний вплив на фізіологічний стан тварин, стимулюють охоту і забезпечують оптимальні умови для процесів запліднення і розвитку приплоду.

1. Згодовування високопродуктивним коровам Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку підвищує надій молока 4 %-ї жирності на 23,39 % ($p \leq 0,001$), а змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку на 16,68 % ($p \leq 0,001$).

2. За використання Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку у молоці високопродуктивних корів підвищується вміст жиру – на 0,13 %; а кількість соматичних клітин зменшується, відповідно, до контролю у 2-й групі – на 6,8; у 3-й – на 1,9; у 4-й – на 6,9; у 5-й – на 10,7 % у молоці корів за дослід. За згодовування змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку вміст жиру зростає на 0,25 % та відбувається зменшення соматичних клітин порівняно з контролем, відповідно, у 2-й групі на 27,73, у 3-й на 24,63, у 4-й – на 34,83 %; а змішанолігандний комплекс Mn, Cu і Zn у 5-й – на 40,47 %.

3. Використання в раціонах корів голштинської породи Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку сприяє зменшенню втрати живої маси лактуючих тварин за період роздою на 23,1 кг, або 3,83 % та скороченню на 31 добу сервіс-періоду, при цьому індекс осіменіння знижується на 0,7. Водночас за використання змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку втрати живої маси тварин зменшуються на 6,4 кг, або на 31,5 %, сервіс-період скорочується на 33 доби, а індекс осіменіння знижується на 0,7.

4. Покриття дефіциту Мангану, Купруму і Цинку за рахунок Bioplex[®] у раціонах високопродуктивних корів голштинської породи призводить до

зміщення рН рубцевої рідини у лужний бік (7,28), зниження загального Нітрогену на 17,7 ммоль/л, або 14,3 %, що свідчить про краще всмоктування його в кров. При цьому знижується: на 15,2 ммоль/л, або на 19,8 % білковий Нітроген, а аміачний Нітроген – на 2,1 ммоль/л, або 19,6 %. Водночас відбувається підвищення вмісту ЛЖК на 11,5 ммоль/л, або 9,7 %, та на 8,6 % – інфузорій. Змішанолігандні комплекси зміщують рН рубцевої рідини у лужний бік (7,35), знижують рівень загального Нітрогену на 19,8 ммоль/л, або 22,8 %; білкового Нітрогену – на 21,4 ммоль/л, або 38,3 %, та аміачного Нітрогену – на 2,0 ммоль/л, або 18,5 %; але підвищують вміст ЛЖК на 0,83 ммоль/100 мл, або 11,6 %, та кількість інфузорій – на 200 тис/мл, або на 28,9 %.

5. Одночасне згодовування голштинським коровам Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку підвищує перетравність сухої речовини – на 4,1 % ($p \geq 0,05$), органічної речовини – на 3,3 % ($p \geq 0,05$), сирого протеїну – на 4,9 % ($p \geq 0,05$), сирого клітковини – на 7,1 % ($p \leq 0,001$), сирого жиру – на 3,5 % та БЕР – на 4,8 %. Згодовування змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку покращує перетравлення сухої речовини, органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини і безазотистих екстрактивних речовин, відповідно, на 1,7 %; 0,7; 0,6; 2,4; 1,1 і 3,8 %.

6. Застосування комбікормів з Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку підвищує засвоєння Нітрогену в організмі корів – на 79,2 г, а на продукування молока його щодобово використовується більше на 69,2 г. Використання змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку підвищує перетравність Нітрогену у годівлі корів голштинської породи – на 18,1 % ($p \leq 0,001$), а його відкладення в організмі – на 126,5 г, або 56,6 %.

7. Уведення 75 % від норми змішанолігандного комплексу Мангану до комбікормів-концентратів збільшує його виділення з молоком – від 31,01 до 42,25 % ($p \leq 0,001$) та сприяє більшому засвоєнню цього мікроелемента в організмі, відповідно, від 181,6 до 356,2 мг, або на 54,1 і 106 % ($p \leq 0,001$).

8. При заміні сульфату Купруму в комбікормах на змішанолігандний комплекс Купруму нижче норми на 25 % призводить до збільшення виділен-

ня Купруму з молоком на 3,0–3,6 мг, або 52,6 і 63,2 % ($p \leq 0,001$), та сприяє кращому засвоєнню його організмом корів – на 54,8–75,5 мг, або 84,4–116,3 % ($p \leq 0,001$).

9. Показник засвоєння Цинку у високопродуктивних корів при згодовуванні його в органічній формі визначається в межах 52,8–57,3 % ($p \leq 0,001$), тоді як використання його в неорганічній формі – лише на рівні 20,3 %.

10. Добавка **Віорплекс**[®] Мангану, Купруму і Цинку та змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку у комбікорми для голштинських корів сприяє підвищенню активності ферментів крові ($p \leq 0,01$), проте біохімічні та морфологічні показники крові коливались у межах фізіологічної норми.

11. Застосування **Віорплекс**[®] Мангану, **Віорплекс**[®] Купруму і **Віорплекс**[®] Цинку та **Віорплекс**[®] Мангану, Купруму і Цинку у годівлі корів голштинської породи сприяє підвищенню прибутку, відповідно, на 1155,32 грн; 252,13 грн, 1405,86 грн і 2588,2 грн та зростанню рівня рентабельності порівняно з контролем на 12,96 %; 2,83; 15,77 і 29,03 %.

12. Використання змішанолігандного комплексу Мангану, змішанолігандного комплексу Купруму, змішанолігандного комплексу Цинку і змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку як добавки у комбікорми для голштинських корів сприяє отриманню за 170 днів лактації більшого порівняно з контролем прибутку: у 2-й дослідній групі – на 674,63 грн; у 3-й – на 1647,55; 4-й – на 2001,29; 5-й – на 2990,53 грн, або на 6,17 %; 15,07; 18,31 і 27,36 %.

13. Дослідженнями встановлено, що найкраще в раціонах високопродуктивних корів використовувати хелатні форми мікроелементів як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення продуктивності голштинських високопродуктивних корів, зростання рентабельності виробництва молока, зниження витрат кормів рекомендується вводити до складу комбікормів Bioplex[®] Мангану, Купруму і Цинку або змішанолігандний комплекс Мангану, Купруму і Цинку у дозах, що на 25 % нижче від рекомендованих норм Мангану, Купруму і Цинку.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А. 1

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(контрольна група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Густина, А°	СЗМЗ, %	Всього
1	3638	Алекса	32	3,53	3,08	28,34	8,73	480
2	3614	Тера	32	3,51	3,21	27,96	9,31	480
3	11	Дарниця	33	3,58	3,06	27,62	8,42	495
4	169	Розарія	33	3,47	2,9	27,55	8,34	495
5	7658	Альма	34	3,58	2,65	27,51	8,49	510
6	3700	Чубарка	34	3,57	3,11	28,44	8,82	510
7	3642	Болгарія	31	3,59	3,19	28,36	8,46	465
8	3782	Маріанна	36	3,65	3,09	29,09	9,56	540
9	3576	Верхушка	32	3,63	3,17	28,62	8,56	480
10	3074	Кедра	34	3,62	3,22	28,92	8,83	510
M±m			33,10± 0,483	3,57± 0,019	3,07± 0,058	28,24± 0,188	8,75± 0,134	496,50± 7,246

Таблиця А. 2

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(друга група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Густина, А°	СЗМЗ, %	Всього
1	3746	Естафета	32	3,65	3,06	27,82	8,39	480
2	7663	Гавана	32	3,47	3,19	27,92	8,83	480
3	1124	Ярижка	33	3,48	3,07	29,1	8,54	495
4	39	Енька	33	3,64	2,95	28,22	8,77	495
5	5048	Жузель	34	3,63	2,72	28,43	9,41	510
6	1920	Указка	34	3,62	3,06	28,96	9,31	510
7	3738	Івасі	35	3,51	3,18	28,44	8,82	525
8	5040	Чегринка	35	3,58	3,11	27,45	8,89	525
9	5047	Робка	31	3,63	3,15	28,78	8,09	465
10	5052	Ярка	33	3,62	3,19	27,82	9,23	495
M±m			33,20± 0,439	3,58± 0,023	3,07± 0,048	28,29± 0,182	8,83± 0,139	498,0± 6,583

Таблиця А. 3

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(третя група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Густина, А°	СЗМЗ, %	Всього
1	71	Липка	32	3,56	3,07	27,86	8,56	480
2	3558	Каторга	32	3,54	3,23	28,46	9,21	480
3	3602	Глаша	32	3,59	3,12	27,45	9,13	480
4	3748	Сахара	33	3,48	2,98	28,78	8,71	495
5	3494	Одарка	33	3,59	2,69	28,82	8,67	495
6	7684	Борза	35	3,35	3,03	28,43	8,51	525
7	5054	Хелуна	35	3,62	3,15	28,36	9,16	525
8	1982	Мадистка	34	3,61	3,09	29,97	8,65	510
9	3668	Жасмінка	33	3,63	3,17	27,85	8,97	495
10	5055	Зеброчка	31	3,68	3,14	28,49	8,99	465
M±m			33,00± 0,444	3,57± 0,031	3,07± 0,050	28,45± 0,230	8,86± 0,088	495,0± 6,667

Таблиця А. 4

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(четверта група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Густина, А°	СЗМЗ, %	Всього
1	5070	Долька	32	3,59	3,05	28,2	8,38	480
2	120	Ера	32	3,57	2,99	28,57	8,58	480
3	3274	Конвалія	32	3,53	3,11	27,85	9,02	480
4	7700	Мазурка	33	3,65	2,93	28,16	8,81	495
5	3278	Марта	33	3,58	2,79	28,41	8,93	495
6	5068	Пілотка	34	3,59	3,1	28,27	8,75	510
7	3822	Снігова	35	3,61	3,15	29,09	8,94	525
8	7698	Фазанка	35	3,59	3,08	29,22	8,83	525
9	63	Шовковиця	33	3,62	3,25	28,15	8,53	495
10	7699	Міміка	33	3,58	3,22	29,96	9,06	495
M±m			33,20± 0,378	3,59± 0,011	3,07± 0,046	28,59± 0,215	8,78± 0,075	498,0± 5,676

Таблиця А. 5

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(п'ята група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Густина, А°	СЗМЗ, %	Всього
1	3596	Альбіна	33	3,58	2,93	28,16	8,81	495
2	3748	Сахара	32	3,55	3,1	28,27	8,75	480
3	7838	Розалія	34	3,54	2,79	28,41	8,93	510
4	3730	Патричка	33	3,63	3,08	29,22	8,83	495
5	3758	Луна	34	3,59	3,15	29,09	8,94	510
6	5057	Аурика	34	3,57	3,25	28,15	8,53	510
7	3772	Хоробра	33	3,6	3,22	29,96	9,06	495
8	3732	Хайдра	34	3,57	3,07	27,86	8,56	510
9	5090	Мікрона	33	3,6	3,23	28,46	9,13	495
10	83	Маріса	34	3,58	3,12	27,45	9,21	510
		Всього	334	35,81	30,94	285,03	88,75	525
M±m			33,40± 0,233	3,58± 0,009	3,09± 0,047	28,50± 0,244	8,88± 0,075	501,0± 3,496

Таблиця А. 6.

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
M±m (за 15 діб) 1 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Густина, А°	СЗМЗ, %	Всього
1	33,10± 0,483	3,57± 0,019	3,07± 0,058	28,24± 0,188	8,75± 0,134	496,50± 7,246
2	33,20± 0,439	3,58± 0,023	3,07± 0,048	28,29± 0,182	8,83± 0,139	498,0± 6,583
3	33,00± 0,444	3,57± 0,031	3,07± 0,050	28,45± 0,230	8,86± 0,088	495,00± 6,667
4	33,20± 0,378	3,59± 0,011	3,07± 0,046	28,59± 0,215	8,78± 0,075	498,0± 5,676
5	33,40± 0,233	3,58± 0,009	3,09± 0,047	28,50± 0,244	8,88± 0,075	501,0± 3,496

Таблиця А. 7

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(контрольна група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	3638	Алекса	39,21	3,73	3,09	36,53
2	3614	Тера	40,78	3,78	3,18	38,51
3	11	Дарниця	40,37	3,75	3,13	37,89
4	169	Розарія	41,64	3,69	3,07	38,38
5	7658	Альма	40,30	3,75	2,91	37,81
6	3700	Чубарка	40,77	3,77	3,12	38,46
7	3642	Болгарія	39,49	3,69	3,21	36,41
8	3782	Маріанна	41,39	3,78	3,16	39,13
9	3576	Верхушка	36,71	3,74	3,24	34,31
10	3074	Кедра	38,33	3,83	3,33	36,68
M±m			39,90± 0,502	3,75± 0,014	3,14± 0,038	37,41± 0,479

Таблиця А. 8

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(друга група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	3746	Естафета	43,46	3,78	3,12	41,10
2	7663	Гавана	45,41	3,73	3,20	42,38
3	1124	Ярижка	44,09	3,68	3,17	40,57
4	39	Енька	41,57	3,84	3,04	39,95
5	5048	Жузьель	41,26	3,82	2,97	39,43
	1920	Указка	41,30	3,83	3,14	39,59
7	3738	Івасі	40,84	3,75	3,22	38,32
8	5040	Чегринка	41,73	3,79	3,17	39,51
9	5047	Робка	43,27	3,82	3,19	41,30
10	5052	Ярка	44,04	3,86	3,23	42,55
M±m			42,70± 0,517	3,79± 0,019	3,14± 0,028	40,47± 0,455

Таблиця А. 9

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(третя група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4% жирності, кг
1	71	Липка	40,16	3,76	3,16	37,71
2	3558	Каторга	43,29	3,75	3,13	40,56
3	3602	Глаша	44,47	3,78	3,18	42,07
4	3748	Сахара	39,33	3,59	2,99	35,28
5	3494	Одарка	41,43	3,63	2,89	37,54
6	7684	Борза	41,34	3,58	3,20	36,99
7	5054	Хелуна	42,08	3,82	3,17	40,16
8	1982	Мадистка	39,42	3,74	3,14	36,81
9	3668	Жасмінка	43,01	3,65	3,18	39,21
10	5055	Зеброчка	43,51	3,78	3,21	41,10
M±m			41,80± 0,595	3,71± 0,029	3,12± 0,034	38,74± 0,733

Таблиця А. 10

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(четверта група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4% жирності, кг
1	5070	Долька	45,11	3,80	3,14	42,91
2	120	Ера	45,63	3,63	3,09	41,46
3	3274	Конвалія	44,26	3,62	3,03	40,01
4	7700	Мазурка	42,60	3,83	3,03	40,80
5	3278	Марта	44,07	3,88	2,89	42,72
6	5068	Пілотка	44,33	3,79	3,13	41,97
7	3822	Снігова	44,79	3,80	3,18	42,58
8	7698	Фазанка	42,20	3,78	3,12	39,84
9	63	Шовковиця	43,93	3,80	3,27	41,69
10	7699	Міміка	44,11	3,78	3,30	41,64
M±m			44,10± 0,348	3,77± 0,027	3,12± 0,040	41,56± 0,358

Таблиця А. 11

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(п'ята група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4% жирності, кг
1	3596	Альбіна	45,40	3,80	3,03	43,18
2	3748	Сахара	44,17	3,77	3,12	41,62
3	7838	Розалія	45,23	3,84	3,09	43,47
4	3730	Патричка	48,11	3,84	3,18	46,16
5	3758	Луна	49,11	3,80	3,19	46,67
6	5057	Аурика	43,53	3,87	3,35	42,15
7	3772	Хоробра	44,06	3,84	3,32	42,27
8	3732	Хайдра	44,34	3,80	3,12	42,14
9	5090	Мікрона	47,19	3,80	3,25	44,88
10	83	Маріса	48,89	3,82	3,16	46,73
M±m			46,00± 0,710	3,82± 0,010	3,18± 0,033	43,93± 0,671

Таблиця А. 12.

Продуктивність та якість молока корів в період роздою, M±m
(за 70 діб) 1 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4% жирності, кг
1	39,90± 0,502	3,75± 0,014	3,14± 0,038	37,41± 0,479
2	41,80± 0,595	3,71± 0,029	3,12± 0,034	38,74± 0,733
3	41,80± 0,595	3,71± 0,029	3,12± 0,034	38,74± 0,733
4	44,10± 0,348	3,77± 0,027	3,12± 0,040	41,56± 0,358
5	46,00± 0,710	3,82± 0,010	3,18± 0,033	43,93± 0,671

Таблиця А. 13

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(контрольна група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	3638	Алекса	29,23	3,84	3,17	28,51
2	3614	Тера	30,38	3,87	3,26	29,80
3	11	Дарниця	32,02	3,85	3,19	31,28
4	169	Розарія	26,62	3,80	3,19	25,81
5	7658	Альма	29,07	3,84	3,05	28,37
6	3700	Чубарка	29,45	3,87	3,17	28,88
7	3642	Болгарія	30,23	3,80	3,28	29,32
8	3782	Маріанна	28,38	3,87	3,23	27,84
9	3576	Верхушка	30,10	3,85	3,24	29,42
10	3074	Кедра	31,95	3,92	3,31	31,55
M±m			29,74± 0,536	3,85± 0,012	3,21± 0,025	29,08± 0,553

Таблиця А. 14

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(друга група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	3746	Естафета	32,95	3,98	3,14	32,83
2	7663	Гавана	34,82	3,86	3,21	34,08
3	1124	Ярижка	33,59	4,08	3,22	33,99
4	39	Енька	34,90	3,81	3,14	33,90
5	5048	Жузель	29,74	3,91	3,03	29,36
6	1920	Указка	28,84	3,95	3,17	28,61
7	3738	Івасі	34,62	3,81	3,25	33,62
8	5040	Чегринка	32,10	3,89	3,31	31,59
9	5047	Робка	31,81	3,86	3,22	31,15
10	5052	Ярка	33,62	3,90	3,28	33,13
M±m			32,70± 0,699	3,90± 0,027	3,19± 0,027	32,23± 0,660

Таблиця А. 15

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(третя група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	71	Липка	31,18	3,88	3,27	30,60
2	3558	Каторга	32,44	3,87	3,19	31,82
3	3602	Глаша	34,05	4,01	3,22	34,09
4	3748	Сахара	28,63	3,73	3,09	27,48
5	3494	Одарка	31,00	3,73	3,12	29,75
6	7684	Борза	31,52	3,62	3,24	29,71
7	5054	Хелуна	32,30	3,84	3,21	31,54
8	1982	Мадистка	30,32	3,68	3,16	28,86
9	3668	Жасмінка	32,09	3,78	3,30	31,03
10	5055	Зеброчка	33,64	4,00	3,26	33,65
M±m			31,72± 0,527	3,81± 0,043	3,21± 0,022	30,85± 0,681

Таблиця А. 16

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(четверта група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	5070	Долька	31,18	4,01	3,23	31,21
2	120	Ера	33,73	3,85	3,19	32,96
3	3274	Конвалія	33,91	4,09	3,14	34,35
4	7700	Мазурка	31,82	3,84	3,11	31,07
5	3278	Марта	32,75	4,08	3,09	33,14
6	5068	Пілотка	34,01	4,11	3,25	34,56
7	3822	Снігова	34,72	3,85	3,29	33,94
8	7698	Фазанка	32,77	4,01	3,31	32,80
9	63	Шовковиця	33,76	3,92	3,38	33,36
10	7699	Міміка	33,30	4,03	3,34	33,43
M±m			33,20± 0,359	3,98± 0,035	3,23± 0,033	33,08± 0,391

Таблиця А. 17

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(п'ята група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	3596	Альбіна	36,78	3,89	3,15	36,20
2	3748	Сахара	34,70	4,07	3,18	35,06
3	7838	Розалія	36,10	4,14	3,11	36,85
4	3730	Патричка	38,03	4,04	3,23	38,24
5	3758	Луна	38,64	3,87	3,22	37,91
6	5057	Аурика	35,53	4,11	3,36	36,10
7	3772	Хоробра	35,16	3,89	3,38	34,60
8	3732	Хайдра	33,97	4,01	3,22	34,01
9	5090	Мікрона	38,33	4,13	3,29	39,06
10	83	Маріса	38,98	4,11	3,23	39,61
M±m			36,62± 0,597	4,03± 0,034	3,24± 0,028	36,76± 0,637

Таблиця А. 18.

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока,
M±m (за 100 діб) 1 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	29,74± 0,536	3,85± 0,012	3,21± 0,025	29,08± 0,553
2	32,70± 0,699	3,90± 0,027	3,19± 0,027	32,23± 0,660
3	31,72± 0,527	3,81± 0,043	3,21± 0,022	30,85± 0,681
4	33,20± 0,359	3,98± 0,035	3,23± 0,033	33,08± 0,391
5	36,62± 0,597	4,03± 0,034	3,24± 0,028	36,76± 0,637

Таблиця А. 19.

Продуктивність та якість молока корів в обмінному досліді
(контрольна група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
8	3074	Кедра	29,4	4,05	3,29	967,3
9	11	Дариця	30,4	4,03	3,27	1000,6
10	3614	Тера	32,0	4,02	3,22	943,5
		Всього	89,3	12,1	9,78	2911,4
		M±m	29,80± 0,374	4,03± 0,011	3,26± 0,025	970,47± 20,281

Таблиця А. 20.

Продуктивність та якість молока корів в обмінному досліді
(друга група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
7	3746	Естафета	32,6	4,03	3,24	1056,2
8	7663	Гавана	33,3	4,04	3,39	1128,9
10	1124	Ярижка	32,7	4,11	3,28	1072,6
		Всього	95,6	12,18	9,71	3257,7
		M±m	32,87± 0,268	4,06± 0,031	3,30± 0,055	1085,9± 26,963

Таблиця А. 21.

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(третья група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
4	71	Липка	31,3	4,04	3,25	1017,3
5	3558	Каторга	32,2	4,03	3,22	1036,8
9	3602	Глаша	30,8	4,03	3,25	1001,0
		Всього	94,3	12,10	9,72	3055,1
		M±m	31,43± 0,502	4,03± 0,004	3,24± 0,012	1018,37± 12,674

Таблиця А. 22

Продуктивність та якість молока корів в балансовому досліді
(четверта група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
4	7700	Мазурка	33,8	4,05	3,34	1128,9
7	3822	Снігова	34,4	4,01	3,35	1152,4
9	63	Шовковиця	32,5	4,02	3,40	1105,0
		Всього	100,7	12,08	10,09	3386,3
		M±m	33,57± 0,687	4,03± 0,015	3,36± 0,023	1128,77± 16,759

Таблиця А. 23

Продуктивність та якість молока корів в 2 період
(п'ята група) 1 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
2		Розалія	34,7	4,12	3,38	1172,9
3	3730	Патричка	36,4	4,16	3,31	1204,8
6	3758	Луна	35,9	4,14	3,46	1242,1
		Всього	104,0	12,42	10,15	3619,8
		M±m	35,67± 0,618	4,14± 0,014	3,38± 0,053	1206,60± 24,491

Таблиця А. 24.

Продуктивність та якість молока корів в 2 період, M±m
(за 70 діб) 1 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
1	29,80± 0,374	4,03± 0,011	3,26± 0,025	970,47± 20,281
2	32,87± 0,268	4,06± 0,031	3,24± 0,055	1085,9± 26,963
3	31,43± 0,502	4,03± 0,004	3,24± 0,012	1018,37± 12,674
4	33,57± 0,687	4,03± 0,015	3,36± 0,023	1128,77± 16,759
5	35,67± 0,618	4,14± 0,014	3,38± 0,053	1206,60± 24,491

Таблиця А. 25

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(контрольна група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614112	Авантюра	34,8	3,68	3,12	32,02
2	1200614070	Ботаніка	35,6	3,64	3,24	32,40
3	1200614133	Булава	35,2	3,52	3,18	30,98
4	1200614042	Віола	33,7	3,54	3,09	29,82
5	1200652705	Верхушка	37,4	3,70	3,25	34,60
6	1200614048	Воля	38,2	3,72	3,31	35,53
7	1200652701	Імперія	33,4	3,59	3,29	29,98
8	1200633961	Вітрянка	36,7	3,48	3,30	31,93
9	1200614134	Венера	35,3	3,69	3,26	32,56
10	1200559742	Кориця	34	3,68	3,27	31,28
		Всього	354,3	36,24	32,31	321,1
		M±m	35,43± 0,531	3,62± 0,028	3,23± 0,025	32,11± 0,608

Таблиця А. 26

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(друга група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614115	Оракула	38,2	3,73	3,24	35,62
2	1200652697	Найда	36,4	3,58	3,28	32,58
3	1200614068	Золка	34,8	3,66	3,17	31,84
4	1200559741	Робка	34,1	3,65	3,35	31,12
5	1200559754	Рижанка	37,4	3,63	3,21	33,94
6	1200559744	Гагарка	34,8	3,53	3,31	30,71
7	1200652709	Невеста	35,6	3,52	3,28	31,33
8	1200614147	Кора	35,7	3,77	3,24	33,65
9	1200614184	Роса	34,4	3,63	3,35	31,22
10	1200614182	Дивачка	35,2	3,58	3,17	31,50
		Всього	356,6	36,28	32,60	323,5
		M±m	35,66± 0,441	3,63± 0,027	3,26± 0,022	32,35± 0,527

Таблиця А. 27

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(третя група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614147	Лана	34,9	3,66	3,34	31,93
2	1200614184	Мавка	32,4	3,52	3,31	28,51
3	1200614182	Нюра	38,7	3,64	3,16	35,22
4	1200555031	Капризка	35,6	3,56	3,28	31,68
5	1200614174	Жратва	36,8	3,73	3,22	34,32
6	1200652710	Аурика	34,4	3,69	3,34	31,73
7	1200614036	Ягода	35,9	3,62	3,15	32,49
8	1200614105	Вологда	39,7	3,64	3,23	36,13
9	1200614131	Дюжина	35,8	3,75	3,27	33,56
10	1200614119	Уралка	36,4	3,53	3,28	32,12
		Всього	360,6	36,34	32,58	327,69
		M±m	36,06± 0,691	3,63± 0,026	3,26± 0,022	32,77± 0,720

Таблиця А. 28

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(четверта група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій жир.4%, кг
1	1200614052	Лужайка	34,4	3,55	3,28	30,53
2	1200614122	Газель	35,0	3,48	3,19	30,45
3	1200614170	Белуга	34,8	3,69	3,23	32,10
4	1200594409	Шута	34,9	3,65	3,20	31,85
5	1200557720	Гравюра	35,6	3,59	3,27	31,95
6	1200557715	Маркиза	36,8	3,61	3,31	33,21
7	1200550134	Ботва	37,9	3,56	3,14	33,73
8	1200557736	Селекція	37,5	3,64	3,24	34,13
9	1200550089	Рига	34,8	3,67	3,17	31,93
10	1200550088	Рукавка	36,6	3,69	3,29	33,76
		Всього	358,3	36,13	32,32	323,64
		M±m	35,83± 0,421	3,61± 0,023	3,23± 0,019	32,36± 0,436

Таблиця А. 29

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період
(п'ята група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614144	Авантюра	34,2	3,61	3,15	30,87
2	1200614142	Булава	34,4	3,67	3,29	31,56
3	1200614030	Верхушка	35,0	3,53	3,24	30,89
4	1200614066	Імперія	35,8	3,65	3,33	32,67
5	1200614139	Вітрянка	36,8	3,58	3,29	32,94
6	1200614150	Венера	35,0	3,62	3,18	31,68
7	1200614160	Грузія	35,3	3,61	3,25	31,89
8	1200614010	Домна	35,3	3,59	3,18	31,68
9	1200614044	Тера	34,7	3,62	3,29	31,40
10	1200614135	Рада	35,9	3,58	3,22	32,13
		Всього	352,4	36,06	32,42	317,71
		M±m	35,24± 0,258	3,61± 0,013	3,24± 0,020	31,77± 0,225

Таблиця А. 30.

Продуктивність та якість молока корів в зрівняльний період,
M±m (за 15 діб) 2 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	35,43± 0,531	3,62± 0,028	3,23± 0,025	32,11± 0,608
2	35,66± 0,441	3,63± 0,027	3,26± 0,022	32,35± 0,527
3	36,06± 0,691	3,63± 0,026	3,26± 0,022	32,77± 0,720
4	35,83± 0,421	3,61± 0,023	3,23± 0,019	32,36± 0,436
5	35,24± 0,258	3,61± 0,013	3,24± 0,020	31,77± 0,225

Таблиця А. 31

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(контрольна група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614112	Авантюра	41,3	3,84	3,29	39,64
2	1200614070	Ботаніка	41,2	3,79	3,24	39,04
3	1200614133	Булава	40,4	3,69	3,21	37,27
4	1200614042	Віола	42,3	3,68	3,30	38,92
5	1200652705	Верхушка	37,6	3,85	3,25	36,19
6	1200614048	Воля	41,7	3,89	3,31	40,55
7	1200652701	Імперія	39,2	3,70	3,31	36,26
8	1200633961	Вітрянка	40,6	3,63	3,32	36,84
9	1200614134	Венера	41,8	3,84	3,29	40,13
10	1200559742	Кориця	41,6	3,83	3,37	39,83
		Всього	407,7	37,74	32,79	384,67
		M±m	40,77 ± 0,473	3,77± 0,030	3,29± 0,015	38,48± 0,556

Таблиця А. 32

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(друга група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614115	Оракула	43,8	4,01	3,28	43,91
2	1200652697	Найда	41,6	3,82	3,30	39,73
3	1200614068	Золка	40,6	3,87	3,28	39,28
4	1200559741	Робка	40,1	3,89	3,37	39,00
5	1200559754	Рижанка	43,0	3,81	3,25	40,96
6	1200559744	Гагарка	40,0	3,73	3,33	37,30
7	1200652709	Невеста	41,4	3,74	3,29	38,71
8	1200614147	Кора	41,7	4,05	3,28	42,22
9	1200614184	Роса	39,8	3,86	3,35	38,41
10	1200614182	Дивачка	41,0	3,70	3,24	37,93
		Всього	413,0	38,48	32,97	397,45
		M±m	41,30± 0,435	3,85± 0,038	3,30± 0,014	39,75± 0,684

Таблиця А. 33

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(третя група) 2 дослід

N п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614147	Лана	42,1	3,97	3,41	41,78
2	1200614184	Мавка	38,9	3,79	3,39	36,86
3	1200614182	Нюра	45,8	3,94	3,26	45,11
4	1200555031	Капризка	42,0	3,84	3,34	40,32
5	1200614174	Жратва	43,4	4,02	3,31	43,62
6	1200652710	Аурика	41,4	4,00	3,39	41,40
7	1200614036	Ягода	43,1	3,90	3,24	42,02
8	1200614105	Вологда	46,1	3,94	3,30	45,41
9	1200614131	Дюжина	43,2	4,02	3,35	43,42
10	1200614119	Уралка	42,7	3,82	3,36	40,78
		Всього	428,7	39,24	33,35	420,72
		M±m	42,87± 0,692	3,92± 0,028	3,34± 0,019	42,07± 0,839

Таблиця А. 34

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(четверта група) 2 дослід

N п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614052	Лужайка	41,6	3,93	3,42	40,87
2	1200614122	Газель	45,0	3,88	3,32	43,65
3	1200614170	Белуга	40,5	4,11	3,35	41,61
4	1200594409	Шуга	42,4	4,09	3,35	43,35
5	1200557720	Гравюра	43,3	4,05	3,38	43,84
6	1200557715	Маркиза	44,8	4,04	3,42	45,25
7	1200550134	Ботва	47,1	3,98	3,28	46,86
8	1200557736	Селекція	45,3	4,04	3,37	45,75
9	1200550089	Рига	40,2	4,06	3,29	40,80
10	1200550088	Рукавка	43,9	4,10	3,44	45,00
		Всього	434,1	40,28	33,62	436,9
		M±m	43,41± 0,745	4,03± 0,025	3,36± 0,018	43,70± 0,696

Таблиця А. 35

Продуктивність та якість молока корів в період роздою
(п'ята група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614144	Авантюра	45,2	4,21	3,33	47,57
2	1200614142	Булава	44,4	4,08	3,39	45,29
3	1200614030	Верхушка	44,5	3,99	3,36	44,39
4	1200614066	Імперія	47,3	4,06	3,49	48,01
5	1200614139	Вітрянка	45,3	4,14	3,48	46,89
6	1200614150	Венера	47,5	4,32	3,27	49,16
7	1200614160	Грузія	45,3	3,87	3,36	43,83
8	1200614010	Домна	46,3	4,29	3,35	49,66
9	1200614044	Тера	45,0	4,03	3,45	45,34
10	1200614135	Рада	46,6	3,98	3,38	46,37
		Всього	457,4	40,97	33,86	466,5
		M±m	45,74± 0,371	4,10± 0,048	3,39± 0,023	46,65± 0,356

Таблиця А. 36.

Продуктивність та якість молока корів в період роздою, M±m
(за 70 діб) 2 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	40,77 ± 0,473	3,77± 0,030	3,29± 0,015	38,48± 0,556
2	41,30± 0,435	3,85± 0,038	3,30± 0,014	39,75± 0,684
3	42,87± 0,692	3,92± 0,028	3,34± 0,019	42,07± 0,839
4	43,41± 0,745	4,03± 0,025	3,36± 0,018	43,70± 0,696
5	45,74± 0,371	4,10± 0,048	3,39± 0,023	46,65± 0,356

Таблиця А. 37

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(контрольна група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614112	Авантюра	36,3	4,12	3,30	37,39
2	1200614070	Ботаніка	36,1	4,09	3,24	36,91
3	1200614133	Булава	35,7	4,14	3,23	36,95
4	1200614042	Віола	36,2	3,89	3,31	35,20
5	1200652705	Верхушка	37,9	4,15	3,28	39,32
6	1200614048	Воля	37,7	4,32	3,34	40,72
7	1200652701	Імперія	33,9	3,98	3,33	33,73
8	1200633961	Вітрянка	32,2	3,95	3,32	31,80
9	1200614134	Венера	38,8	4,26	3,36	41,32
10	1200559742	Кориця	34,6	3,87	3,39	33,48
		Всього	359,4	40,77	33,1	366,82
		M±m	35,94± 0,661	4,08± 0,051	3,31± 0,017	36,68± 1,056

Таблиця А. 38

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(друга група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614115	Оракула	36,7	4,21	3,31	38,63
2	1200652697	Найда	37,9	4,12	3,35	39,04
3	1200614068	Золка	35,3	4,21	3,34	37,15
4	1200559741	Робка	36,6	4,17	3,42	38,16
5	1200559754	Рижанка	40,9	3,92	3,30	40,08
6	1200559744	Гагарка	35,4	4,23	3,36	37,44
7	1200652709	Невеста	38,2	3,98	3,33	38,01
8	1200614147	Кора	35,4	4,45	3,31	39,38
9	1200614184	Роса	34,6	4,15	3,32	35,90
10	1200614182	Дивачка	38,8	3,97	3,38	38,51
		Всього	369,8	41,41	33,42	382,3
		M±m	36,98± 0,655	4,14± 0,052	3,34± 0,012	38,23± 0,399

Таблиця А. 39

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(третя група) 2 дослід

N п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614147	Лана	36,1	4,32	3,44	38,99
2	1200614184	Мавка	34,4	4,10	3,39	35,26
3	1200614182	Нюра	41,3	4,04	3,31	41,71
4	1200555031	Капризка	36,4	4,45	3,36	40,50
5	1200614174	Жратва	37,1	4,30	3,35	39,88
6	1200652710	Аурика	36,9	4,48	3,39	41,33
7	1200614036	Ягода	38,9	3,98	3,27	38,71
8	1200614105	Вологда	40,3	4,22	3,32	42,52
9	1200614131	Дюжина	38,2	4,42	3,39	42,21
10	1200614119	Уралка	38,4	4,18	3,38	40,13
		Всього	378,0	42,49	33,60	401,24
		M±m	37,80± 0,684	4,25± 0,058	3,36± 0,016	40,12± 0,713

Таблиця А. 40

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(четверта група) 2 дослід

N п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614052	Лужайка	36,9	3,96	3,43	36,96
2	1200614122	Газель	37,4	4,22	3,34	39,46
3	1200614170	Белуга	37,6	4,28	3,37	40,23
4	1200594409	Шута	38,1	4,23	3,36	40,29
5	1200557720	Гравюра	38,6	4,19	3,39	40,43
6	1200557715	Маркиза	38,8	4,24	3,44	41,13
7	1200550134	Ботва	40,3	3,98	3,30	40,10
8	1200557736	Селекція	40,1	4,23	3,39	42,41
9	1200550089	Рига	37,6	4,36	3,31	40,98
10	1200550088	Рукавка	38,7	4,40	3,46	42,57
		Всього	384,1	42,09	33,79	404,56
		M±m	38,41± 0,375	4,21± 0,047	3,38± 0,018	40,46± 0,526

Таблиця А. 41

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока
(п'ята група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	1200614144	Авантюра	38,4	4,40	3,35	42,78
2	1200614142	Булава	39,3	4,44	3,40	43,62
3	1200614030	Верхушка	43,0	3,99	3,38	42,89
4	1200614066	Імперія	34,2	4,42	3,49	37,79
5	1200614139	Вітрянка	43,0	4,36	3,48	46,87
6	1200614150	Венера	38,4	4,46	3,29	42,82
7	1200614160	Грузія	40,3	3,94	3,37	39,70
8	1200614010	Домна	39,7	4,43	3,38	43,97
9	1200614044	Тера	40,9	4,23	3,47	43,25
10	1200614135	Рада	38,9	3,99	3,42	38,80
		Всього	396,1	42,66	34,03	422,49
		M±m	39,61± 0,846	4,27± 0,071	3,40± 0,021	42,25± 0,906

Таблиця А. 42.

Продуктивність та якість молока корів в період виробництва молока,
2 дослід

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Надій 4 %-ої жирності, кг
1	35,94± 0,661	4,08± 0,051	3,31± 0,017	36,68± 1,056
2	36,98± 0,655	4,14± 0,052	3,34± 0,012	38,23± 0,399
3	37,80± 0,684	4,25± 0,058	3,36± 0,016	40,12± 0,713
4	38,41± 0,375	4,21± 0,047	3,38± 0,018	40,46± 0,526
5	39,61± 0,846	4,27± 0,071	3,40± 0,021	42,25± 0,906

Таблиця А. 43.

Продуктивність та якість молока корів в балансовому досліді
(контрольна група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
8	1200614042	Віола	36,3	4,12	3,30	1197,9
9	1200652705	Верхушка	36,1	4,09	3,24	1169,64
10	1200614048	Воля	35,7	4,14	3,23	1153,11
		Всього	108,1	12,35	9,77	3520,65
		M±m	36,20± 0,100	4,11± 0,015	3,27± 0,030	1183,77± 14,130

Таблиця А. 44.

Продуктивність та якість молока корів в балансовому досліді
(друга група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
7	1200559741	Робка	36,7	4,21	3,31	1214,77
8	1200559754	Рижанка	37,9	4,12	3,35	1269,65
10	1200559744	Гагарка	35,3	4,21	3,34	1179,02
		Всього	109,9	12,18	10,00	3663,44
		M±m	36,63± 0,920	4,18± 0,037	3,33± 0,015	1221,15± 32,280

Таблиця А. 45.

Продуктивність та якість молока корів в балансовому досліді
(третья група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
4	1200614036	Ягода	37,1	4,30	3,35	1242,85
5	1200614105	Вологда	36,9	4,48	3,39	1250,91
9	1200614131	Дюжина	38,9	3,98	3,27	1272,03
		Всього	112,9	12,76	10,01	3765,79
		M±m	37,63± 0,779	4,25± 0,179	3,34± 0,043	1255,26± 10,656

Таблиця А. 46

Продуктивність та якість молока корів в балансовому досліді
(четверта група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
4	1200557715	Маркиза	38,1	4,23	3,36	1280,16
7	1200550134	Ботва	38,6	4,19	3,39	1308,54
9	1200557736	Селекція	38,8	4,24	3,44	1334,72
		Всього	115,5	12,66	10,19	3923,42
		M±m	38,50± 0,255	4,22± 0,019	3,40± 0,029	1307,81± 19,295

Таблиця А. 47

Продуктивність та якість молока корів в балансовому досліді
(п'ята група) 2 дослід

№ п.	№ інв.	Кличка	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
2	1200614010	Домна	39,7	4,43	3,38	1341,86
3	1200614044	Тера	40,9	4,23	3,47	1419,23
6	1200614135	Рада	38,9	3,99	3,42	1330,38
		Всього	119,5	12,65	10,27	4091,47
		M±m	39,83± 0,712	4,22± 0,156	3,42± 0,032	1363,82± 34,171

Таблиця А. 48.

Продуктивність та якість молока корів в балансовому 2 досліді

Група	Надій, кг	Жир, %	Білок, %	Білка в молоці, г
1	36,20± 0,100	4,11± 0,015	3,27± 0,030	1183,77± 14,130
2	36,63± 0,920	4,18± 0,037	3,33± 0,015	1221,15± 32,280
3	37,63± 0,779	4,25± 0,179	3,34± 0,043	1255,26± 10,656
4	38,50± 0,255	4,22± 0,019	3,40± 0,029	1307,81± 19,295
5	39,83± 0,712	4,22± 0,156	3,42± 0,032	1363,82± 34,171

Додаток Б

Таблиця Б.1

Поживність 1 кг корму (1-го досліду)

Показник	Сіно вико- вісьяне	Сінаж лю- ццонерний	Силос кукурудзяний м.в.с.	Буряк напів- цукровий	М'яса кормова	Зерно			Шрот сояш- никовий	Комбікорм	Кормосуміш
						кукурудзи	ячменю	гороху			
Кормові одиниці	0,45	0,34	0,22	0,18	0,76	1,30	1,19	1,16	1,03	1,20	0,28
Обмінна енергія, МДж	6,8	4,15	2,5	2,5	9,4	12,6	10,8	11,2	10,6	11,35	3,45
Суша речовина, кг	830	450	260	188	800	838	872	869	900	0,87	0,38
Сирий протеїн,г	114,5	69	22	16,04	99	90	112	192	429	189,18	45,32
Перетравлений проте- їн, г	67	52	12	13	60	69	86	155	386	158,97	28,88
РФП, г	48,1	47,6	15,8	13,63	79,2	32	87,4	139,6	171,6	99,31	27,79
ВРФП, г	66,4	21,4	6,2	2,41	19,8	58	24,6	52,4	257,4	89,90	17,53
Лізин, г	4	4,2	0,5	0,5	4,1	2,8	5,2	14,2	14,2	6,35	1,87
Метіонін+цистін, г	2	1,9	0,8	0,4	3,6	1,8	2,2	5,5	16,7	5,86	1,23
Триптофан, г	0,6	0,3	0,3	0,1	1,2	1,2	1,8	1,9	5,5	2,48	0,34
Сира клітковина, г	266	131	58	11,0		27	58	55	144	67,73	102,25
Крохмаль, г	10	12	8	4,0		463	560	455	28	397,95	9,25
Цукор,г	27	20,5	6	110	543	39	10	55	53	35,23	21,5
Сирий жир, г	23	14	8	1,0		33	26	18	37	29,02	11,38
Сіль кухонна,г	0	0	0	0		0	0	0	0		
Кальцій, г	6,5	7,3	1,4	0,9	3,2	1,1	1,3	1,5	3,6	1,80	0,82
Фосфор, г	2,9	0,7	0,4	0,4	0,2	5,1	3,5	4,4	12,2	6,03	0,79
Магній, г	1,1	0,9	0,5	0,3	0,1	1,5	1,3	1,4	5,1	2,22	0,67
Калій, г	12,3	11,9	2,9	4,3	32,9	3,7	5	7,7	8	5,76	6,33
Сірка,г	1,2	1	0,5	0,3	1,4	1,4	2	2,3	3,3	2,19	0,72
Ферум, мг	244	126	62	13,0	283	35	50	60	332	109,54	100,75
Купрум, мг	10,98	3,09	1,12	1,31	4,6	3,08	5,35	3,85	25,35	15,12	1,86
Цинк, мг	20,49	12,89	9,68	3,77	20,8	26,25	47,82	33,75	48,16	124,47	7,44
Кобальт, мг	0,24	0,041	0,2	0,02	0,6	0,048	0,26	0,19	0,42	1,24	0,17
Манган	26,27	30,42	11,84	5,23	24,6	22,02	33,92	12,98	76,56	101,43	15,32
Йод, мг	0,32	0,09	0,06	0,04	0,68	0,13	0,22	0,06	0,66	1,68	0,11
Каротин, мг	15	18	16	0		0	0	0	3	50,36	16,38
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0		0	0	0	0	0,07	0
Д, МО	250	165	50	0		0	0	0	5	2,256	0,11
Е, мг	63	25	48	0,5	3	19	50	53	3	31,49	44,13
В ₄ мг	400	34	40	510,0	827,3	500	1100	1600	2200	1259,0	83,5
В ₅ , мг	28	4,4	10,4	1,9	42	16	60	34	159,5	65,15	11,1

Поживність 1 кг комбікорму 1-ї контрольної групи (1-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшниковий	Премікс	В 1 кг комбікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,28	0,33	0,17	0,22	0,01	1
Кормові одиниці	0,37	0,40	0,20	0,23		1,20
Обмінна енергія, МДж	3,53	3,57	1,91	2,34		11,35
Суша речовина, кг	0,24	0,28	0,15	0,20		0,87
Сирий протеїн, г	25,2	36,96	32,64	94,38		189,18
Перетравний протеїн, г	19,32	28,38	26,35	84,92		158,97
РФП, г	8,96	28,85	23,74	37,76		99,31
ВРФП, г	16,24	8,12	8,91	56,63		89,90
Лізін, г	0,79	1,72	2,42	3,13		6,35
Метіонін+цистін, г	0,51	0,73	0,94	3,68		5,86
Триптофан, г	0,34	0,60	0,33	1,21		2,48
Сира клітковина, г	7,56	19,14	9,35	31,68		67,73
Крохмаль, г	129,64	184,80	77,35	6,16		397,95
Цукор,г	10,92	3,30	9,35	11,66		35,23
Сирий жир, г	9,24	8,58	3,06	8,14		29,02
Кальцій, г	0,31	0,43	0,26	0,80		1,80
Фосфор, г	1,43	1,16	0,75	2,69		6,03
Магній, г	0,42	0,43	0,24	1,13		2,22
Калій, г	1,04	1,65	1,31	1,76		5,76
Сірка,г	0,40	0,66	0,40	0,73		2,19
Ферум, мг	9,80	16,50	10,20	73,04		109,54
Купрум, мг	0,87	1,50	0,66	5,58	6,51	15,12
Цинк, мг	7,35	15,78	5,74	10,60	85,0	124,47
Кобальт, мг	0,02	0,09	0,04	0,10	9,9	1,2 4
Манган, мг	6,17	11,20	2,21	16,85	65	101,43
Йод, мг	0,04	0,08	0,01	0,15	1,4	1,68
Каротин, мг	0	0	0	0,66	49,7	50,36
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0	0,86	0,07
Д, тис. МО	0	0	0	1,1	2,252	2,256
Е, мг	5,32	16,50	9,01	0,66		31,49
В ₄ мг	140	363,00	272,00	484,00		1259,0
В ₅ , мг	4,48	19,80	5,78	35,09		65,15

Поживність 1 кг комбікорму 2-ї дослідної групи (1-го досліду)

Показники	Зерно			Шрот соняшни- ковий	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,28	0,33	0,17	0,22	0,01	1
Кормові одиниці	0,37	0,40	0,20	0,23		1,20
Обмінна енергія, МДж	3,53	3,57	1,91	2,34		11,35
Суша речовина, кг	0,24	0,28	0,15	0,20		0,87
Сирий протеїн, г	25,2	36,96	32,64	94,38		189,18
Перетравний протеїн, г	19,32	28,38	26,35	84,92		158,97
РФП, г	8,96	28,85	23,74	37,76		99,31
ВРФП, г	16,24	8,12	8,91	56,63		89,90
Лізін, г	0,79	1,72	2,42	3,13		6,35
Метіонін+цистін, г	0,51	0,73	0,94	3,68		5,86
Триптофан, г	0,34	0,60	0,33	1,21		2,48
Сира клітковина, г	7,56	19,14	9,35	31,68		67,73
Крохмал, г	129,64	184,80	77,35	6,16		397,95
Цукор,г	10,92	3,30	9,35	11,66		35,23
Сирий жир, г	9,24	8,58	3,06	8,14		29,02
Кальцій, г	0,31	0,43	0,26	0,80		1,80
Фосфор, г	1,43	1,16	0,75	2,69		6,03
Магній, г	0,42	0,43	0,24	1,13		2,22
Калій, г	1,04	1,65	1,31	1,76		5,76
Сірка,г	0,40	0,66	0,40	0,73		2,19
Ферум, мг	9,80	16,50	10,20	73,04		109,54
Купрум, мг	0,87	1,50	0,66	5,58	6,51	15,12
Цинк, мг	7,35	15,78	5,74	10,60	85,0	124,47
Кобальт, мг	0,02	0,09	0,04	0,10	9,9	1,2 4
Манган, мг	6,17	11,20	2,21	16,85	30,0	66,43
Йод, мг	0,04	0,08	0,01	0,15	1,4	1,68
Каротин, мг	0	0	0	0,66	49,7	50,36
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0	0,86	0,07
Д, тис. МО	0	0	0	1,1	2,252	2,256
Е, мг	5,32	16,50	9,01	0,66		31,49
В ₄ мг	140	363,00	272,00	484,00		1259,0
В ₅ , мг	4,48	19,80	5,78	35,09		65,15

Поживність 1 кг комбікорму 3-ї дослідної групи (1-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшни- ковий	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,28	0,33	0,17	0,22	0,01	1
Кормові одиниці	0,37	0,40	0,20	0,23		1,20
Обмінна енергія, МДж	3,53	3,57	1,91	2,34		11,35
Суша речовина, кг	0,24	0,28	0,15	0,20		0,87
Сирий протеїн, г	25,2	36,96	32,64	94,38		189,18
Перетравний протеїн, г	19,32	28,38	26,35	84,92		158,97
РФП, г	8,96	28,85	23,74	37,76		99,31
ВРФП, г	16,24	8,12	8,91	56,63		89,90
Лізін, г	0,79	1,72	2,42	3,13		6,35
Метіонін+цистін, г	0,51	0,73	0,94	3,68		5,86
Триптофан, г	0,34	0,60	0,33	1,21		2,48
Сира клітковина, г	7,56	19,14	9,35	31,68		67,73
Крохмаль, г	129,64	184,80	77,35	6,16		397,95
Цукор,г	10,92	3,30	9,35	11,66		35,23
Сирий жир, г	9,24	8,58	3,06	8,14		29,02
Кальцій, г	0,31	0,43	0,26	0,80		1,80
Фосфор, г	1,43	1,16	0,75	2,69		6,03
Магній, г	0,42	0,43	0,24	1,13		2,22
Калій, г	1,04	1,65	1,31	1,76		5,76
Сірка,г	0,40	0,66	0,40	0,73		2,19
Ферум, мг	9,80	16,50	10,20	73,04		109,54
Купрум, мг	0,87	1,50	0,66	5,58	6,51	15,12
Цинк, мг	7,35	15,78	5,74	10,60	85,0	124,47
Кобальт, мг	0,02	0,09	0,04	0,10	9,9	1,2 4
Манган, мг	6,17	11,20	2,21	16,85	65,0	101,43
Йод, мг	0,04	0,08	0,01	0,15	1,4	1,68
Каротин, мг	0	0	0	0,66	49,7	50,36
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0	0,86	0,07
Д, тис. МО	0	0	0	1,1	2,252	2,256
Е, мг	5,32	16,50	9,01	0,66		31,49
В ₄ мг	140	363,00	272,00	484,00		1259,0
В ₅ , мг	4,48	19,80	5,78	35,09		65,15

Поживність 1 кг комбікорму 4-ї дослідної групи (1-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшни- ковий	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,28	0,33	0,17	0,22	0,01	1
Кормові одиниці	0,37	0,40	0,20	0,23		1,20
Обмінна енергія, МДж	3,53	3,57	1,91	2,34		11,35
Суша речовина, кг	0,24	0,28	0,15	0,20		0,87
Сирий протеїн, г	25,2	36,96	32,64	94,38		189,18
Перетравний протеїн, г	19,32	28,38	26,35	84,92		158,97
РФП, г	8,96	28,85	23,74	37,76		99,31
ВРФП, г	16,24	8,12	8,91	56,63		89,90
Лізін, г	0,79	1,72	2,42	3,13		6,35
Метіонін+цистін, г	0,51	0,73	0,94	3,68		5,86
Триптофан, г	0,34	0,60	0,33	1,21		2,48
Сира клітковина, г	7,56	19,14	9,35	31,68		67,73
Крохмаль, г	129,64	184,80	77,35	6,16		397,95
Цукор,г	10,92	3,30	9,35	11,66		35,23
Сирий жир, г	9,24	8,58	3,06	8,14		29,02
Кальцій, г	0,31	0,43	0,26	0,80		1,80
Фосфор, г	1,43	1,16	0,75	2,69		6,03
Магній, г	0,42	0,43	0,24	1,13		2,22
Калій, г	1,04	1,65	1,31	1,76		5,76
Сірка,г	0,40	0,66	0,40	0,73		2,19
Ферум, мг	9,80	16,50	10,20	73,04		109,54
Купрум, мг	0,87	1,50	0,66	5,58	6,51	15,12
Цинк, мг	7,35	15,78	5,74	10,60	45,0	84,47
Кобальт, мг	0,02	0,09	0,04	0,10	9,9	1,2 4
Манган, мг	6,17	11,20	2,21	16,85	65,0	101,43
Йод, мг	0,04	0,08	0,01	0,15	1,4	1,68
Каротин, мг	0	0	0	0,66	49,7	50,36
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0	0,86	0,07
Д, тис. МО	0	0	0	1,1	2,252	2,256
Е, мг	5,32	16,50	9,01	0,66		31,49
В ₄ мг	140	363,00	272,00	484,00		1259,0
В ₅ , мг	4,48	19,80	5,78	35,09		65,15

Поживність 1 кг комбікорму 5-ї дослідної групи (1-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшниковий	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,28	0,33	0,17	0,22	0,01	1
Кормові одиниці	0,37	0,40	0,20	0,23		1,20
Обмінна енергія, МДж	3,53	3,57	1,91	2,34		11,35
Суша речовина, кг	0,24	0,28	0,15	0,20		0,87
Сирий протеїн, г	25,2	36,96	32,64	94,38		189,18
Перетравний протеїн, г	19,32	28,38	26,35	84,92		158,97
РФП, г	8,96	28,85	23,74	37,76		99,31
ВРФП, г	16,24	8,12	8,91	56,63		89,90
Лізін, г	0,79	1,72	2,42	3,13		6,35
Метіонін+цистін, г	0,51	0,73	0,94	3,68		5,86
Триптофан, г	0,34	0,60	0,33	1,21		2,48
Сира клітковина, г	7,56	19,14	9,35	31,68		67,73
Крохмал, г	129,64	184,80	77,35	6,16		397,95
Цукор,г	10,92	3,30	9,35	11,66		35,23
Сирий жир, г	9,24	8,58	3,06	8,14		29,02
Кальцій, г	0,31	0,43	0,26	0,80		1,80
Фосфор, г	1,43	1,16	0,75	2,69		6,03
Магній, г	0,42	0,43	0,24	1,13		2,22
Калій, г	1,04	1,65	1,31	1,76		5,76
Сірка,г	0,40	0,66	0,40	0,73		2,19
Ферум, мг	9,80	16,50	10,20	73,04		109,54
Купрум, мг	0,87	1,50	0,66	5,58	6,51	15,12
Цинк, мг	7,35	15,78	5,74	10,60	45,0	84,47
Кобальт, мг	0,02	0,09	0,04	0,10	9,9	1,2 4
Манган, мг	6,17	11,20	2,21	16,85	30,0	66,43
Йод, мг	0,04	0,08	0,01	0,15	1,4	1,68
Каротин, мг	0	0	0	0,66	49,7	50,36
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0	0,86	0,07
Д, тис. МО	0	0	0	1,1	2,252	2,256
Е, мг	5,32	16,50	9,01	0,66		31,49
В ₄ мг	140	363,00	272,00	484,00		1259,0
В ₅ , мг	4,48	19,80	5,78	35,09		65,15

Таблиця Б. 7

**Раціон для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 30 кг жирність молока 4 %
(на початку зрівняльного періоду) 1-го досліду**

Показник	Сіно вико- вівсяне	Сінаж люцерно- вий	Силос кукуру- дзяний м.в.с.	Буряк напівцук- ровий	Меляса кормова	Кормосу- міш	Комбі- корм	Всього	Норма	Добавка до норми	Всього норма	% за- без- печення
Корм, кг	5	10	25	15	1,5	56,5	7,3					
Кормові одиниці	2,25	3,4	5,5	2,7	1,14	15,0	8,76	23,76	21,2	2,5	23,7	100,3
Обмінна енергія, МДж	34	41,5	62,5	37,5	14,1	189,6	81,72	272,45	237	25	262	104,0
Суша речовина, кг	4,15	4,5	6,5	2,82	1,2	19,17	6,36	25,52	22,9	2,38	25,28	101
Сирий протеїн,г	572,5	690	550	240,6	148,5	2201,6	1381,02	3582,64	3515	382,6	3897,6	91,9
Перетрав. протеїн, г	335	520	300	195	90	1440	1160,49	2600,50	2280	249	2529	102,8
РФП, г	240,5	476	395	204,45	118,8	1434,8	724,97	2159,76	2109	230	2339	92,34
ВРФП, г	332	214	155	36,15	29,7	766,9	656,05	1422,9	1406	153	1559	91,3
Лізін, г	20	42	12,5	7,5	6,15	88,15	63,5	134,5	166	16,7	182,7	73,6
Метіонін+цистін, г	10	19	20	6	5,4	60,4	42,78	103,2	83	8,33	91,33	112,97
Триптофан, г	3	3	7,5	1,5	1,8	16,8	18,1	34,90	59	5,92	64,92	53,8
Сира клітковина, г	1330	1310	1450	165	-	4255	494,43	4749,42	4500	451,8	4951,8	95,9
Крохмаль, г	50	120	200	60		430	2905,04	3335,03	3500	400,6	3900,6	85,5
Цукор,г	135	205	150	1650	814,5	2156,79	352,3	3211,67	2395	267,1	2662,1	120,65
Сирий жир, г	115	140	200	15,0		470	211,85	681,84	810	90,36	900,36	75,8
Сіль кухонна,г	0	0	0	0			0		150	15,86	165,9	100
Кальцій, г	32,5	73	35	13,5	4,8	158,8	13,14	171,94	150	15,86	165,9	103,6
Фосфор, г	14,5	7	10	6	0,3	37,8	44,02	81,8	108	4,42	112,42	72,8
Магній, г	5,5	9	12,5	4,5	0,15	31,7	22,2	53,9	36	3,71	39,7	135,8
Калій, г	61,5	119	72,5	64,5	49,35	366,9	57,6	408,94	153	16,06	169,1	241,8
Сірка,г	6	10	12,5	4,5	2,1	35,1	15,99	51,1	48	5,02	53	96,4
Ферум, мг	1220	1260	1550	195,0	424,5	4649,5	1095,4	5449,1	1695	180,7	1875,7	290,5
Купрум, мг	33,55	16,6	24	15,65	6,9	136,35	152,4	249,1	225	24,09	249,1	100
Цинк, мг	75,7	104,1	117,8	56,55	31,2	561,1	1140,3	1600,75	1435	155,6	1590,6	100,6
Кобальт, мг	1,2	0,41	5	0,3	0,9	7,81	12,4	20,21	18,1	2,038	20,14	101
Манган, мг	132,35	286,1	194	78,45	36,9	846,95	862,8	1590,6	1435	155,6	1590,6	100
Йод, мг	1,6	0,9	1,6	0,6	1,02	5,72	16,8	22,52	20,3	2,26	22,56	99,83
Каротин, мг	75	180	400	0		655,0	503,6	1158,6	1010	113	1123	103,2
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0			0,7	463,44	404	0,086	404,1	114,7
Д, тис. МО	1,250	1,650	1,250	0		4,15	22,56	26,71	22,5	3,84	26,34	101,4
Е, мг	315	250	1200	7,5	4,5	1777,0	314,9	2091,9	900	90,36	990,4	211,2
В ₄ мг	2000	340	1000	7650,0	1240,95	12230,95	9190,7	24421,95				
В ₅ , мг	140	44	260	28,5	63	535,5	651,5	1187,0				

Таблиця Б. 8

Рацион для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 34 кг, жирність молока 4 %
(на початку дослідного періоду) 1-го досліду

Показник	Сіно вико- вівсяне	Сінаж люцер- новий	Силос кукурудзя- ний м.в.с.	Всього		Буряк напівцук- ровий	М'яса кормова	Кормо- суміш	Комбі- корм	Всього	Норма	Забезпе- чення, %	В 1 кг сухої р-ни
Корм, кг	5	10	25	40	1	15	1,5	56,5	10				
Кормові одиниці	2,25	3,4	5,5	11,15	0,28	2,7	1,14	15,0	12,0	27	26,4	102,3	0,97
Обмінна енергія, МДж	34	41,5	62,5	138	3,45	37,5	14,1	189,6	113,5	303,10	286	106,0	10,88
Суша речовина, кг	4,15	4,5	6,5	15,15	0,38	2,82	1,2	19,17	8,7	27,87	26,3	106,0	1
Сирий протеїн,г	572,5	690	550	1812,5	45,32	240,6	148,5	2201,6	1891,8	4093,4	4448,1	92,03	146,9
Перетрав. протеїн, г	335	520	300	1155	28,88	195	90	1440	1589,7	3029,70	2892	104,8	108,7
РФП, г	240,5	476	395	1111,5	27,79	204,45	118,8	1434,8	993,1	2427,9	2668,8	90,98	87,12
ВРФП, г	332	214	155	701,0	17,53	36,15	29,7	766,9	899,0	1665,9	1779,3	106,8	59,8
Лізин, г	20	42	12,5	74,5	1,87	7,5	6,15	88,15	63,5	151,65	182,7	83,01	5,45
Метіонін+цистін, г	10	19	20	49	1,23	6	5,4	60,4	58,6	119,0	91,33	130,5	4,27
Триптофан, г	3	3	7,5	13,5	0,34	1,5	1,8	16,8	24,8	41,60	64,92	64,1	1,5
Сира клітковина, г	1330	1310	1450	4090	102,25	165	-	4255	677,3	4932,3	4985	99,0	176,98
Крохмаль, г	50	120	200	370	9,25	60		430	3979,5	4409,5	4815	91,52	158,2
Цукор,г	135	205	150	860	21,5	1650	814,5	2954,5	352,3	3306,8	3180	103,99	118,65
Сирий жир, г	115	140	200	455	11,38	15,0		470	290,2	760,2	1070	71,05	27,28
Сіль кухонна,г	0	0	0	0	0	0			0	180	180	180	6,35
Кальцій, г	32,5	73	35	140,5	0,82	13,5	4,8	158,8	18,0	176,8	180	98,23	6,35
Фосфор, г	14,5	7	10	31,5	0,79	6	0,3	37,8	60,3	98,1	130	75,47	3,52
Магній, г	5,5	9	12,5	26,5	0,67	4,5	0,15	31,7	22,2	53,9	41	131,47	1,94
Калій, г	61,5	119	72,5	253	6,33	64,5	49,35	366,9	57,6	424,5	180	235,84	15,24
Сірка,г	6	10	12,5	28,5	0,72	4,5	2,1	35,1	21,9	57	56	101,79	2,05
Ферум, мг	1220	1260	1550	4030	100,75	195,0	424,5	4649,5	1095,4	5744,9	2110	272,27	206,14
Купрум, мг	54,90	30,9	28	113,8	2,85	15,65	6,9	136,35	151,2	287,55	290	99,16	10,32
Цинк, мг	102,45	128,9	242,0	473,35	11,84	56,55	31,2	561,1	1244,7	1805,8	1848	97,72	64,8
Кобальт, мг	1,2	0,41	5	6,61	0,17	0,3	0,9	7,81	12,4	20,21	23,5	86,0	0,73
Манган, мг	131,35	304,2	296	731,55	18,29	78,45	36,9	846,95	1014,3	1861,25	1848	100,72	66,79
Йод, мг	1,6	0,9	1,6	4,1	0,11	0,6	1,02	5,72	16,8	22,52	26,6	84,67	0,81
Каротин, мг	75	180	400	655	16,38	0		655,0	503,6	1158,6	1305	88,79	41,58
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0	0	0			0,7	0,7			
Д, тис. МО	1,250	1,650	1,250	4,15	0,11	0		4,15	22,56	26,71	26,6	100,42	0,96
Е, мг	315	250	1200	1765	44,13	7,5	4,5	1777,0	314,9	2091,9	1060	197,35	75,06
В ₄ мг	2000	340	1000	3340	83,5	7650,0	1240,95	12230,95	12590	24820,95			890,6
В ₅ , мг	140	44	260	444	11,1	28,5	63	535,5	651,5	1187,0			42,59

Таблиця Б. 9

Рацион за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(1-а контрольна група) 1-го дослідю

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Бурак на-півцукровий	М'яса кормова	Бур.+ м'яса	Комбікорм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	40	1	5,5	34,5	15	1,5	16,5	11, 8				
Кормові одиниц	11,15	0,26	1,43	9,73	2,7	1,14	3,84	14,16	27,73	27,7	100,1	1,01
Обмінна енергія, МДж	138	3,22	17,7	120,3	37,5	14,1	51,6	133,93	305,83	296	103,3	11,14
Суша речовина, кг	15,15	0,36	1,98	13,17	2,82	1,2	4,02	10,27	27,46	26,4	104,0	1
Сирий протеїн,г	1812,5	42,1	231,5	1581	240,6	148,5	389,1	2232,33	4202,43	4685	89,70	153,0
Перетрав. протеїн, г	1155	26,8	147,4	1007,6	195	90	285	1875,85	3168,45	3045	104,1	115,4
РФП, г	1111,5	25,8	141,9	969,60	204,45	118,8	323,25	1171,86	2464,71	2811	87,68	89,76
ВРФП, г	701,0	16,3	89,65	611,35	36,15	29,7	65,85	1060,82	1738,02	1874	92,74	63,29
Лізін, г	74,5	1,75	9,63	64,87	7,5	6,15	13,65	74,93	153,45	182,7	83,99	5,59
Метіонін+цистін, г	49	1,15	6,33	42,67	6	5,4	11,4	69,15	123,22	91,33	134,9	4,49
Триптофан, г	13,5	0,33	1,82	11,68	1,5	1,8	3,3	29,27	44,25	64,92	68,16	1,61
Сира клітковина, г	4090	104,3	573,65	3516,35	165	-	165	799,22	4480,57	4480	100	163,17
Крохмаль, г	370	8,59	47,25	322,75	60		60	4695,81	5078,56	5155	98,52	184,9
Цукор,г	860	19,97	109,84	750,16	1650	814,5	2464,5	415,72	3630,38	3325	109,2	132,2
Сирий жир, г	455	10,57	58,14	396,86	15,0		15	342,44	754,30	1110	67,95	27,47
Сіль кухонна,г	0				0			190	190	190	100	6,92
Кальцій, г	140,5	0,77	4,24	136,26	13,5	4,8	18,3	21,24	175,8	190	92,53	6,47
Фосфор, г	31,5	0,74	4,07	27,43	6	0,3	6,3	71,16	104,89	138	76,0	3,82
Магній, г	26,5	0,63	3,47	23,03	4,5	0,15	4,65	26,20	53,88	42	128,3	1,96
Калій, г	253	5,88	32,34	220,66	64,5	49,35	113,85	67,97	402,48	188	214,1	14,66
Сірка,г	28,5	0,67	3,69	24,81	4,5	2,1	6,6	25,85	57,26	58	98,72	2,09
Ферум, мг	4030	93,56	514,58	3515,42	195,0	424,5	619,5	1292,58	5427,5	2215	245,0	197,7
Купрум, мг	113,8	1,73	9,52	104,28	15,65	6,9	22,55	178,42	305,25	305	100,1	11,12
Цинк, мг	473,35	6,91	38,01	435,34	56,55	31,2	87,75	1468,75	1991,84	1940	102,7	72,54
Кобальт, мг	6,61	0,16	0,88	5,73	0,3	0,9	1,2	14,64	21,57	24,9	86,63	0,785
Манган, мг	731,55	14,23	78,27	653,28	78,45	36,9	6,93	1196,88	1857,09	1940	95,73	67,63
Йод, мг	4,1	0,11	0,61	3,49	0,6	1,02	1,62	19,83	24,94	27,7	90,04	0,91
Каротин, мг	655	15,21	83,66	571,34	0			594,25	1165,59	1385	84,16	42,45
Вітамін А, тис. МО	0				0			0,83				
Д, тис. МО	4,15	0,11	0,61	3,54	0			26,62	30,16	27,7	108,9	1,10
Е, мг	1765	40,98	225,39	1539,61	7,5	4,5	12	371,59	1923,2	1110	173,3	70,04
В ₄ мг	3340	77,54	426,47	2913,53	7650,0	1240,95	8890,95	14856,20	23747,1			864,8
В ₅ , мг	444	10,31	56,71	387,29	28,5	63	91,5	768,77	1247,56			45,43

Таблиця Б. 10

Раціон за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(2-а дослідна група) 1-го досліді

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Буряк напів-цукровий	М'яса кормова	Бур.+ м'яса	Комбі-корм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	40	1	3,6	35,4	15	1,5	16,5	12,2				
Кормові одиниці	11,15	0,24	0,87	10,28	2,7	1,14	3,84	14,64	28,76	27,7	103,8	1,01
Обмінна енергія, МДж	138	2,96	10,66	127,34	37,5	14,1	51,6	138,47	317,41	296	107,2	11,1
Суха речовина, кг	15,15	0,33	1,19	13,96	2,82	1,2	4,02	10,62	28,6	26,4	108,3	1
Сирий протеїн,г	1812,5	38,85	139,86	1672,64	240,6	148,5	389,1	2308,0	4369,74	4685	93,27	152,8
Перетрав. протеїн, г	1155	24,76	89,14	1065,86	195	90	285	1939,44	3290,30	3045	108,1	115,1
РФП, г	1111,5	23,82	85,76	1025,74	204,45	118,8	323,25	1211,59	2560,58	2811	91,09	89,53
ВРФП, г	701,0	15,03	54,11	646,89	36,15	29,7	65,85	1096,78	1809,52	1874	96,56	63,27
Лізин, г	74,5	1,61	5,80	68,70	7,5	6,15	13,65	77,47	159,82	182,7	87,40	5,59
Метіонін+цистин, г	49	1,06	3,82	45,18	6	5,4	11,4	71,50	128,08	91,33	140,2	4,48
Триптофан, г	13,5	0,30	1,08	12,42	1,5	1,8	3,3	30,26	45,98	64,92	70,83	1,61
Сира клітковина, г	4090	106,5	383,2	3706,8	165	-	165	826,31	4698,11	4480	104,9	164,3
Крохмаль, г	370	7,93	28,55	341,45	60		60	4854,99	5256,44	5155	102,0	183,8
Цукор,г	860	18,43	66,35	793,65	1650	814,5	2464,5	429,81	3687,96	3325	110,9	129,0
Сирий жир, г	455	9,76	35,14	419,86	15,0		15	354,05	788,91	1110	71,07	27,58
Сіль кухонна,г	0				0				190	190	100	6,64
Кальцій, г	140,5	0,71	2,56	137,9	13,5	4,8	18,3	21,96	178,2	190	93,79	6,23
Фосфор, г	31,5	0,68	2,45	29,05	6	0,3	6,3	73,57	108,92	138	78,93	3,81
Магній, г	26,5	0,58	2,09	24,41	4,5	0,15	4,65	27,09	56,15	42	133,7	1,96
Калій, г	253	5,43	19,55	233,45	64,5	49,35	113,85	70,28	417,58	188	222,1	14,6
Сірка,г	28,5	0,62	2,24	26,26	4,5	2,1	6,6	26,72	59,58	58	107,7	2,08
Ферум, мг	4030	86,36	310,90	3719,10	195,0	424,5	619,5	1336,39	5674,99	2215	256,2	198,4
Купрум, мг	113,8	1,60	5,76	108,04	15,65	6,9	22,55	184,47	315,06	305	103,3	11,02
Цинк, мг	473,35	6,38	22,97	450,38	56,55	31,2	87,75	1518,54	2056,67	1940	106,0	71,91
Кобальт, мг	6,61	0,15	0,54	6,07	0,3	0,9	1,2	15,13	22,4	24,9	90,0	0,783
Манган, мг	731,55	13,14	47,31	684,24	78,45	36,9	6,93	810,45	1501,62	1940	77,4	52,50
Йод, мг	4,1	0,10	0,36	3,74	0,6	1,02	1,62	20,50	25,86	27,7	93,36	0,904
Каротин, мг	655	14,04	50,55	604,45	0			614,40	1218,85	1385	88,0	42,62
Д, тис. МО	4,15	0,10	0,36	3,79	0			27,53	31,32	27,7	113,1	1,095
Е, мг	1765	37,83	136,19	1628,81	7,5	4,5	12	384,18	2024,99	1110	182,4	70,80
В ₄ мг	3340	71,58	257,69	3082,31	7650,0	1240,95	8890,95	15359,80	24250,75			847,9
В ₅ , мг	444	9,52	34,28	409,72	28,5	63	91,5	794,83	1296,05			45,32

Таблиця Б. 11

Раціон за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(3-я дослідна група) 1-го досліді

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Буряк напівцукровий	Меляса кормова	Буряк + меляса	Комбі-корм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	40	1	4,3	35,7	15	1,5	16,5	12				
Кормові одиниці	11,15	0,25	1,08	10,07	2,7	1,14	3,84	14,4	28,31	27,7	102,2	1,01
Обміна енергія, МДж	138	3,08	13,25	124,75	37,5	14,1	51,6	136,2	312,55	296	105,6	11,11
Суша речовина, кг	15,15	0,34	1,47	13,68	2,82	1,2	4,02	10,44	28,14	26,4	101,6	1
Сирий протеїн, г	1812,5	40,47	174,03	1638,47	240,6	148,5	389,1	2270,16	4297,73	4685	91,73	152,7
Перетрав. протеїн, г	1155	25,79	110,90	1044,10	195	90	285	1907,64	3236,74	3045	106,3	115,0
РФП, г	1111,5	24,82	106,73	1004,77	204,45	118,8	323,25	1191,72	2519,74	2811	89,64	89,54
ВРФП, г	701,0	15,66	67,34	633,66	36,15	29,7	65,85	1078,80	1778,31	1874	94,89	63,20
Лізин, г	74,5	1,67	7,19	67,31	7,5	6,15	13,65	76,20	157,16	182,7	86,02	5,58
Метіонін+цистін, г	49	1,10	4,73	44,27	6	5,4	11,4	70,32	125,99	91,33	138,0	4,48
Триптофан, г	13,5	0,31	1,34	12,16	1,5	1,8	3,3	29,76	45,22	64,92	69,65	1,61
Сира клітковина, г	4090	105,32	452,88	3637,12	165	-	165	812,76	4614,88	4480	103,0	164,0
Крохмаль, г	370	8,26	35,52	334,48	60		60	4775,40	5169,88	5155	100,3	183,7
Цукор, г	860	19,20	82,56	777,44	1650	814,5	2464,5	422,76	3664,4	3325	110,2	130,2
Сирий жир, г	455	10,16	43,69	411,31	15,0		15	3482,40	3908,71	1110	352,1	138,9
Сіль кухонна, г	0				0				190	190	100	6,75
Кальцій, г	140,5	0,74	3,19	137,3	13,5	4,8	18,3	21,60	177,2	190	93,26	6,30
Фосфор, г	31,5	0,71	3,06	28,44	6	0,3	6,3	72,36	107,1	138	77,61	3,81
Магній, г	26,5	0,60	2,58	23,92	4,5	0,15	4,65	26,64	55,21	42	131,5	1,96
Калій, г	253	5,66	24,34	228,66	64,5	49,35	113,85	69,12	411,63	188	219,0	14,63
Сірка, г	28,5	0,65	2,80	25,70	4,5	2,1	6,6	26,28	58,58	58	101,0	2,081
Ферум, мг	4030	89,96	386,83	3643,17	195,0	424,5	619,5	1314,48	5577,15	2215	251,8	198,2
Купрум, мг	113,8	1,66	7,14	106,66	15,65	6,9	22,55	181,44	310,65	305	101,9	11,04
Цинк, мг	473,35	6,65	28,60	444,75	56,55	31,2	87,75	1493,64	2026,14	1940	104,4	72,0
Кобальт, мг	6,61	0,16	0,69	5,92	0,3	0,9	1,2	14,88	22,0	24,9	88,35	0,781
Манган, мг	731,55	13,68	58,83	672,72	78,45	36,9	6,93	1217,16	1896,81	1940	97,77	67,41
Йод, мг	4,1	0,10	0,43	3,67	0,6	1,02	1,62	20,16	25,45	27,7	91,88	0,904
Каротин, мг	655	14,63	62,91	592,09	0			604,32	1196,41	1385	86,38	42,52
Вітамін А, тис. МО	0				0			0,84				
Д, тис. МО	4,15	0,10	0,43	3,72	0			27,08	30,80	27,7	111,2	1,094
Е, мг	1765	39,41	169,47	1595,53	7,5	4,5	12	377,88	1985,41	1110	178,9	70,55
В ₄ , мг	3340	74,56	320,61	3019,39	7650,0	1240,95	8890,95	15108,0	23999,0			852,84
В ₅ , мг	444	9,91	42,62	401,38	28,5	63	91,5	781,80	1274,68			45,30

Таблиця Б. 12

Раціон за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 41,6 кг, жирність молока 4 %
(4-а дослідна група) 1-го досліді

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Буряк напівцукровий	М'яса кормова	Буряк + м'яса	Комбі-корм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	40	1	3,0	37	15	1,5	16,5	12,5				
Кормові одиниці	11,15	0,23	0,69	10,46	2,7	1,14	3,84	15,0	29,74	28,7	103,6	1,02
Обміна енергія, МДж	138	2,84	8,52	129,48	37,5	14,1	51,6	141,88	322,96	306	105,5	11,10
Суша речовина, кг	15,15	0,32	0,96	14,19	2,82	1,2	4,02	10,88	29,09	27,35	106,4	1
Сирий протеїн, г	1812,5	37,23	111,69	1700,81	240,6	148,5	389,1	2364,75	4454,66	4854	91,77	153,1
Перетрав. протеїн, г	1155	23,73	71,19	1083,81	195	90	285	1987,13	3355,94	3155	106,4	115,4
РФП, г	1111,5	22,83	68,49	1043,01	204,45	118,8	323,25	1241,38	2607,64	2912,5	89,53	89,64
ВРФП, г	701,0	14,40	43,20	657,80	36,15	29,7	65,85	1123,75	1847,4	1941,6	95,15	63,51
Лізін, г	74,5	1,54	4,62	69,88	7,5	6,15	13,65	79,38	162,91	185	88,06	5,60
Метіонін+цистін, г	49	1,01	3,03	45,97	6	5,4	11,4	73,25	130,62	93,83	139,2	4,49
Триптофан, г	13,5	0,28	0,84	12,66	1,5	1,8	3,3	31,00	46,96	65,67	71,51	1,61
Сира клітковина, г	4090	107,4	322,1	3767,9	165	-	165	846,63	4779,53	4480	106,7	164,3
Крохмаль, г	370	7,60	22,80	347,20	60		60	4974,38	5381,58	5341	100,8	185,0
Цукор, г	860	17,66	52,98	807,02	1650	814,5	2464,5	440,38	3711,9	3445	107,7	127,6
Сирий жир, г	455	9,35	28,05	426,95	15,0		15	362,75	804,7	1150	69,97	27,66
Сіль кухонна, г	0				0				197	197	100	6,77
Кальцій, г	140,5	0,68	2,04	138,46	13,5	4,8	18,3	22,50	179,26	197	90,99	6,16
Фосфор, г	31,5	0,65	1,95	29,55	6	0,3	6,3	75,38	111,23	143	77,78	3,82
Магній, г	26,5	0,55	1,65	24,85	4,5	0,15	4,65	27,75	57,25	43,5	131,6	1,97
Калій, г	253	5,20	15,60	237,40	64,5	49,35	113,85	72,00	423,25	195	217,1	14,55
Сірка, г	28,5	0,60	1,80	26,70	4,5	2,1	6,6	27,38	60,68	60	101,1	2,085
Ферум, мг	4030	82,76	248,28	3781,72	195,0	424,5	619,5	1369,25	5770,47	2295	251,4	198,4
Купрум, мг	113,8	1,53	4,59	109,21	15,65	6,9	22,55	189,0	320,76	316	105,17	11,03
Цинк, мг	473,35	6,12	18,36	454,99	56,55	31,2	87,75	1055,88	1598,62	2010	82,41	54,96
Кобальт, мг	6,61	0,14	0,42	6,19	0,3	0,9	1,2	15,50	22,89	25,8	88,72	0,786
Манган, мг	731,55	12,59	37,77	693,78	78,45	36,9	6,93	1267,88	1968,59	2010	97,94	67,68
Йод, мг	4,1	0,09	0,27	3,83	0,6	1,02	1,62	21,0	26,45	28,7	92,16	0,909
Каротин, мг	655	13,46	40,38	614,62	0			629,50	1244,12	1435	86,70	42,77
Вітамін А, тис. МО	0				0			0,88				
Д, тис. МО	4,15	0,09	0,27	3,88	0			28,20	32,08	28,7	111,8	1,102
Е, мг	1765	36,25	108,75	1656,25	7,5	4,5	12	393,63	2061,88	1150	179,3	70,88
В ₄ , мг	3340	68,59	205,77	3134,23	7650,0	1240,95	8890,95	15737,50	24628,5			846,6
В ₅ , мг	444	9,12	27,36	416,64	28,5	63	91,5	814,38	1322,52			45,46

Таблиця Б. 13

Раціон за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 44,0 кг, жирність молока 4 %
(5-а дослідна група) 1-го досліді

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Буряк напів-цукровий	М'яса кормова	Буряк + м'яса	Комбі-корм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	40	1	2,6	37,4	15	1,5	16,5	13,3				
Кормові одиниці	11,15	0,22	0,58	10,57	2,7	1,14	3,84	15,96	30,37	29,2	104,0	1,02
Обмірна енергія, МДж	138	2,72	7,08	130,92	37,5	14,1	51,6	150,96	333,48	309,9	107,6	11,16
Суха речовина, кг	15,15	0,33	0,86	14,29	2,82	1,2	4,02	11,58	29,89	27,6	108,3	1
Сирий протеїн, г	1812,5	35,6	92,56	1719,94	240,6	148,5	389,1	2516,10	4625,14	4904,9	94,30	154,7
Перетрав. протеїн, г	1155	22,7	59,02	1095,98	195	90	285	2114,31	3495,29	3187,9	109,6	116,9
РФП, г	1111,5	21,5	55,90	1055,60	204,45	118,8	323,25	1320,83	2699,68	2942,9	91,74	90,32
ВРФП, г	701,0	14,1	36,66	664,34	36,15	29,7	65,85	1195,67	1925,86	1962,0	98,16	64,43
Лізин, г	74,5	1,47	3,83	70,67	7,5	6,15	13,65	84,46	168,78	193,7	87,13	5,65
Метіонін+цистін, г	49	0,97	2,53	46,47	6	5,4	11,4	77,94	135,81	97,4	139,4	4,54
Триптофан, г	13,5	0,27	0,71	12,79	1,5	1,8	3,3	32,99	49,08	69,3	70,82	1,64
Сира клітковина, г	4090	108,39	281,82	3808,2	165	-	165	900,81	4874,01	4480	108,8	163,1
Крохмаль, г	370	7,27	18,91	351,09	60		60	5292,74	5703,83	5397	105,7	190,8
Цукор, г	860	16,90	43,94	816,06	1650	814,5	2464,5	468,56	3749,12	3481	107,7	125,4
Сирий жир, г	455	8,95	23,27	431,73	15,0		15	385,97	832,7	1162	71,66	27,86
Сіль кухонна, г	0				0				199	199	100	6,66
Кальцій, г	140,5	0,65	1,69	138,81	13,5	4,8	18,3	23,94	181,05	199	90,98	6,06
Фосфор, г	31,5	0,62	1,62	29,88	6	0,3	6,3	80,20	116,38	144,5	0,805	3,89
Магній, г	26,5	0,53	1,38	25,12	4,5	0,15	4,65	29,53	59,3	44	134,8	1,98
Калій, г	253	4,98	12,95	240,05	64,5	49,35	113,85	76,61	430,51	197	218,5	14,40
Сірка, г	28,5	0,57	1,49	27,01	4,5	2,1	6,6	29,13	62,74	60,7	103,4	2,10
Ферум, мг	4030	79,16	205,82	3824,18	195,0	424,5	619,5	1456,89	5900,57	2319	254,4	197,41
Купрум, мг	113,8	1,47	3,83	109,97	15,65	6,9	22,55	201,1	333,62	319,3	104,4	11,17
Цинк, мг	473,35	5,85	15,21	458,14	56,55	31,2	87,75	1123,46	1669,35	2031	82,19	55,85
Кобальт, мг	6,61	0,14	0,37	6,24	0,3	0,9	1,2	16,50	23,94	26,1	91,72	0,8
Манган, мг	731,55	12,04	31,31	700,24	78,45	36,9	6,93	1135,29	1723,36	2031	84,85	55,66
Йод, мг	4,1	0,09	0,24	3,86	0,6	1,02	1,62	22,35	27,83	29,0	95,97	0,931
Каротин, мг	655	12,87	33,47	621,53	0			669,79	1291,32	1450	89,06	43,20
Вітамін А, тис. МО	0				0			0,94		29,0		
Д, тис. МО	4,15	0,09	0,24	3,91	0			30,01	33,92	1162	0,029	1,134
Е, мг	1765	34,68	90,17	1674,83	7,5	4,5	12	418,82	2105,65			70,45
В ₄ , мг	3340	65,61	170,59	3169,41	7650,0	1240,95	8890,95	16744,70	25635,7			857,7
В ₅ , мг	444	8,73	22,70	421,30	28,5	63	91,5	866,50	1379,3			46,15

Таблиця Б. 14

Раціон за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 32 кг, жирність молока 4 %
(1-а контрольна група) період виробництва молока 1-го досліду

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж лю- церновий	Сіно вико- вівсяне	Комбікорм	Меляса кормова	Всього	Норма	Забезпе- чення,%	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	35,4	12,4	4,7	7,6	1,5				
Кормові одиниці	7,79	4,22	2,11	9,12	1,14	24,38	22,5	108,4	0,919
Обмінна енергія, МДж	88,5	51,46	31,96	86,26	14,1	272,28	249	109,4	10,27
Суха речовина, кг	9,2	5,58	3,901	6,62	1,2	26,51	23,7	111,9	1
Сирий протеїн,г	778,8	855,6	538,15	1437,77	148,5	3758,82	3810	98,66	141,8
Перетрав. протеїн, г	424,8	644,8	314,9	1208,18	90	2682,68	2475	108,4	101,2
РФП, г	559,32	590,24	226,07	754,76	118,8	2249,19	2286	98,39	84,84
ВРФП, г	219,48	265,36	312,08	683,24	29,7	1509,86	1524	99,07	56,95
Лізин, г	17,7	52,08	18,8	48,26	6,15	142,99	182,7	78,26	5,39
Метіонін+цистін, г	28,32	23,56	9,4	44,54	5,4	111,22	91,33	121,78	4,195
Триптофан, г	10,62	3,72	2,82	18,85	1,8	37,81	64,92	58,24	1,43
Сира клітковина, г	2053,2	1624,4	1250,2	514,75		5442,55	4500	121,0	205,3
Крохмаль, г	283,2	148,8	47	3024,42		3503,42	4050	86,50	132,2
Цукор,г	212,4	254,2	126,9	267,75	814,5	1675,75	2700	62,06	63,21
Сирий жир, г	283,2	173,6	108,1	220,56		785,46	900	87,27	29,63
Сіль кухонна,г	0	0	0			158	158	100	7,13
Кальцій, г	49,56	90,52	30,55	13,68	4,8	189,11	158	119,7	7,13
Фосфор, г	14,16	8,68	13,63	45,83	0,3	82,6	114	72,46	3,12
Магній, г	17,7	11,16	5,17	16,88	0,15	51,06	37	138,0	1,93
Калій, г	102,66	147,56	57,81	43,78	49,35	401,16	160	250,7	15,13
Сірка,г	17,7	12,4	5,64	16,65	2,1	54,49	50	109,0	2,06
Ферум, мг	2194,8	1562,4	1146,8	832,51	424,5	6161,01	1800	342,3	232,4
Купрум, мг	39,65	38,32	51,61	114,92	6,9	251,4	250	100,6	9,48
Цинк, мг	342,68	159,84	96,31	945,98	31,2	1576,01	1575	100,1	59,45
Кобальт, мг	7,08	0,51	1,13	9,43	0,9	19,05	20,3	93,85	0,72
Манган, мг	419,14	377,21	123,47	770,87	36,9	1727,59	1575	109,7	65,17
Йод, мг	2,13	1,12	1,5	12,77	1,02	18,54	22,5	82,4	0,70
Каротин, мг	566,4	223,2	70,5	382,74		1242,84	1125	110,5	46,88
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0,54		0,54			0,020
Д, тис. МО	1,77	2,046	1,175	17,15		22,15	22,5	98,45	0,835
Е, мг	1699,2	310	296,1	239,33	4,5	2549,13	900	283,2	96,16
В ₄ мг	1416	421,6	1880	9568,4	1240,95	14526,95			548,0
В ₅ , мг	368,16	54,56	131,6	495,14	63	1112,46			41,96

Таблиця Б. 15

Рацион за спожитими кормами для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 32 кг, жирність молока 4 %
(2-а дослідна група) період виробництва молока 1-го досліді

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико вівс.	Комбікорм	М'яса кор- мова	Всього	Норма	Забезпечення, %.	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	36,2	12,9	4,6	8,2	1,5				
Кормові одиниці	7,97	4,39	2,07	9,84	1,14	25,41	22,5	112,9	0,928
Обмінна енергія, МДж	90,5	53,54	31,28	93,07	14,1	282,49	249	113,5	10,32
Суша речовина, кг	9,41	5,8	3,82	7,14	1,2	27,37	23,7	115,5	1
Сирий протеїн,г	796,4	890,1	526,7	1551,28	148,5	3912,98	3810	102,7	143,0
Перетрав. протеїн, г	434,4	670,8	308,2	1303,56	90	2806,96	2475	113,4	102,6
РФП, г	571,96	614,04	221,26	814,35	118,8	2340,41	2286	102,4	85,51
ВРФП, г	224,44	276,06	305,44	737,18	29,7	1572,82	1524	103,2	57,47
Лізин, г	18,1	54,18	18,4	52,07	6,15	148,9	182,7	81,50	5,44
Метіонін+цистин, г	28,96	24,51	9,2	48,06	5,4	116,13	91,33	127,2	4,24
Триптофан, г	10,86	3,87	2,76	20,34	1,8	39,63	64,92	61,04	1,45
Сира клітковина, г	2099,6	1689,9	1223,6	555,39		5568,49	4500	123,8	203,5
Крохмаль, г	289,6	154,8	46	3263,19		3753,59	4050	92,69	137,1
Цукор,г	217,2	264,45	124,2	288,89	814,5	1709,24	2700	63,31	62,45
Сирий жир, г	289,6	180,6	105,8	237,97		813,97	900	90,45	29,74
Сіль кухонна,г	0	0	0			158	158	100	5,77
Кальцій, г	50,68	94,17	29,9	14,76	4,8	194,31	158	123,0	7,10
Фосфор, г	14,48	9,03	13,34	49,45	0,3	86,6	114	75,97	3,16
Магній, г	18,1	11,61	5,06	18,21	0,15	53,13	37	143,6	1,94
Калій, г	104,98	153,51	56,58	47,24	49,35	411,66	160	257,3	15,04
Сірка,г	18,1	12,9	5,52	17,96	2,1	56,58	50	113,2	2,07
Ферум, мг	2244,4	1625,4	1122,4	898,23	424,5	6314,93	1800	350,8	230,7
Купрум, мг	40,55	39,87	50,51	123,99	6,9	261,82	250	104,7	9,57
Цинк, мг	350,42	166,29	94,26	1020,66	31,2	1662,83	1575	105,6	60,75
Кобальт, мг	7,24	0,53	1,11	10,17	0,9	19,95	20,3	98,28	0,73
Манган, мг	428,61	392,42	120,85	831,73	36,9	1810,51	1575	115,0	66,15
Йод, мг	2,18	1,17	1,47	13,78	1,02	19,62	22,5	87,2	0,72
Каротин, мг	579,2	232,2	69	412,96		1293,36	1125	115,0	47,25
Вітамін А, тис. МО	0	0	0	0,58		0,58			0,02
Д, тис. МО	1,81	2,13	1,15	18,5		23,59	22,5	104,9	0,86
Е, мг	1737,6	322,5	289,8	258,22	4,5	2612,62	900	290,3	95,46
В ₄ мг	1448	438,6	1840	10323,8	1240,95	15291,35			558,7
В ₅ , мг	376,48	56,76	128,8	534,23	63	1159,27			42,36

Таблиця Б. 16

Раціон за спожитими кормами для дійних корів маса тіла 600 кг, продуктивність 32 кг, жирність молока 4 %
(3-я дослідна група) період виробництва молока 1-го досліду

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико-вівс.	Комбікорм	Меляса кормова	Всього	Норма	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	35,6	12,5	4,5	7,8	1,5				
Кормові одиниці	7,84	4,25	2,02	9,36	1,14	24,61	22,5	109,4	0,924
Обмінна енергія, МДж	89	51,88	30,6	88,53	14,1	274,11	249	110,1	10,30
Суха речовина, кг	9,26	5,63	3,74	6,79	1,2	26,62	23,7	112,3	1
Сирий протеїн, г	783,2	862,5	515,25	1475,61	148,5	3785,06	3810	99,35	142,2
Перетрав. протеїн, г	427,2	650	301,5	1239,97	90	2708,67	2475	109,5	101,8
РФП, г	562,48	595	216,45	774,62	118,8	2267,35	2286	99,18	85,17
ВРФП, г	220,72	267,5	298,8	701,22	29,7	1517,94	1524	99,60	57,02
Лізін, г	17,8	52,5	18	49,53	6,15	143,98	182,7	78,81	5,41
Метіонін+цистін, г	28,48	23,75	9	45,71	5,4	112,34	91,33	123,0	4,22
Триптофан, г	10,68	3,75	2,7	19,35	1,8	38,28	64,92	58,96	1,44
Сира клітковина, г	2064,8	1637,5	1197	528,3		5427,6	4500	120,6	203,9
Крохмаль, г	284,8	150	45	3104,01		3583,81	4050	88,49	134,6
Цукор, г	213,6	256,25	121,5	274,8	814,5	1680,65	2700	62,25	63,13
Сирий жир, г	284,8	175	103,5	226,36		789,66	900	87,74	29,66
Сіль кухонна, г	0	0	0			158	158		5,94
Кальцій, г	49,84	91,25	29,25	14,04	4,8	189,18	158	119,7	7,11
Фосфор, г	14,24	8,75	13,05	47,04	0,3	83,38	114	73,14	3,13
Магній, г	17,8	11,25	4,95	17,32	0,15	51,47	37	139,1	1,93
Калій, г	103,24	148,75	55,35	44,93	49,35	401,62	160	251,0	15,09
Сірка, г	17,8	12,5	5,4	17,09	2,1	54,89	50	109,8	2,06
Ферум, мг	2207,2	1575	1098	854,42	424,5	6159,12	1800	342,2	231,4
Купрум, мг	4,79	38,63	49,41	117,94	6,9	217,67	250	87,07	8,18
Цинк, мг	344,61	161,13	92,21	970,87	31,2	1600,02	1575	101,5	60,11
Кобальт, мг	7,12	0,52	1,08	9,68	0,9	19,3	20,3	95,07	0,73
Манган, мг	421,51	380,25	112,822	791,16	36,9	1742,65	1575	110,6	65,46
Йод, мг	2,14	1,13	1,44	13,11	1,02	18,84	22,5	83,73	0,71
Каротин, мг	569,6	225	67,5	392,81	497	1751,91	1125	155,7	65,81
Д, тис. МО	1,78	2,06	1,13	17,6		22,57	22,5	100,3	0,85
Е, мг	1708,8	312,5	283,5	245,63	4,5	2554,93	900	283,8	95,98
В ₄ мг	1424	425	1800	9820,2	1240,95	14710,15			552,6
В ₅ , мг	370,24	55	126	508,17	63	1122,41			42,16

Таблиця Б. 17

Раціон за спожитими кормами для дійних корів маса тіла 600 кг, продуктивність 34 кг, жирність молока 4 %
(4-а дослідна група) період виробництва молока 1-го досліді

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико-вівс.	Комбікорм	Меляса кормова	Всього	Норма	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	37,4	13,1	4,7	8,4	1,5				
Кормові одиниці	8,23	4,46	2,11	10,08	1,14	26,02	25,1	103,7	0,928
Обмінна енергія, МДж	93,5	54,37	31,96	95,34	14,1	289,27	273	106,0	10,32
Суша речовина, кг	9,72	5,9	3,9	7,31	1,2	28,03	25,1	111,7	1
Сирий протеїн,г	822,8	903,9	538,15	1589,12	148,5	4002,47	4245	94,29	142,8
Перетрав. протеїн, г	448,8	681,2	314,9	1335,35	90	2870,25	2760	104,0	102,4
РФП, г	590,92	623,56	226,07	834,21	118,8	2393,56	2532	94,53	85,39
ВРФП, г	231,88	280,34	312,08	755,16	29,7	1609,16	1713	93,94	57,41
Лізин, г	18,7	55,02	18,8	53,34	6,15	152,01	176	86,37	5,423
Метіонін+цистин, г	29,92	24,89	9,4	49,23	5,4	118,84	88	135,1	4,24
Триптофан, г	11,22	3,93	2,82	20,84	1,8	40,61	63	64,46	1,45
Сира клітковина, г	2169,2	1716,1	1250,2	568,94		5704,44	4490	127,1	203,5
Крохмаль, г	299,2	157,2	47	3342,78		3846,18	4515	85,19	137,2
Цукор,г	224,4	268,55	126,9	295,94	814,5	1730,29	3010	57,48	61,73
Сирий жир, г	299,2	183,4	108,1	243,77		834,47	1005	83,03	29,77
Сіль кухонна,г	0	0	0			174	174	100	6,21
Кальцій, г	52,36	95,63	30,55	15,12	4,8	198,46	174	114,1	7,08
Фосфор, г	14,96	9,17	13,63	50,66	0,3	88,72	126	70,41	3,17
Магній, г	18,7	11,79	5,17	18,65	0,15	54,46	40	136,2	1,94
Калій, г	108,46	155,89	57,81	48,39	49,35	419,9	174	241,3	14,98
Сірка,г	18,7	13,1	5,64	18,4	2,1	57,94	54	107,3	2,07
Ферум, мг	2318,8	1650,6	1146,8	920,14	424,5	6460,84	2010	321,4	230,5
Купрум, мг	41,89	40,48	51,61	127,01	6,9	267,89	275	97,41	9,56
Цинк, мг	362,04	168,86	96,31	1045,55	31,2	1703,96	1755	97,09	60,79
Кобальт, мг	7,48	0,54	1,13	10,42	0,9	20,47	22,6	90,58	0,73
Манган, мг	442,82	398,51	123,47	852,02	36,9	1853,72	1755	105,6	66,13
Йод, мг	2,25	1,18	1,5	14,12	1,02	20,07	25,1	79,96	0,72
Каротин, мг	598,4	235,8	70,5	423,03		1327,73	1255	105,8	47,37
Д, тис. МО	1,87	2,16	1,18	18,95		24,16	25,1	96,25	0,86
Е, мг	1795,2	327,5	296,1	264,52	4,5	2687,82	1005	267,4	95,89
В ₄ мг	1496	445,4	1880	10575,6	1240,95	15637,95			557,9
В ₅ , мг	388,96	57,64	131,6	547,26	63	1188,46			42,40

Таблиця Б. 18

Раціон за спожитими кормами для дійних корів маса тіла 600 кг, продуктивність 42 кг жирність молока 4 %
(5-а дослідна група) період виробництва молока 1-го досліду

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико-вівс.	Комбікорм	Меляса кормова	Всього	Норма	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	38,3	13,5	4,7	9,3	1,5				
Кормові одиниці	8,43	4,59	2,11	11,16	1,14	27,43	27,7	99,03	0,94
Обмінна енергія, МДж	95,75	56,03	31,96	105,56	14,1	303,4	296	102,5	10,37
Суша речовина, кг	9,96	6,08	3,901	8,1	1,2	29,25	26,4	110,8	1
Сирий протеїн,г	842,6	931,5	538,15	1759,38	148,5	4220,13	4685	90,08	144,28
Перетрав. протеїн, г	459,6	702	314,9	1478,43	90	3044,93	3045	100	104,10
РФП, г	605,14	642,6	226,07	923,59	118,8	2516,2	2811	89,51	86,02
ВРФП, г	237,46	288,9	312,08	836,07	29,7	1704,21	1874	90,94	58,26
Лізін, г	19,15	56,7	18,8	59,06	6,15	159,86	182,7	87,50	5,47
Метіонін+цистин, г	30,64	25,65	9,4	54,5	5,4	125,59	91,33	137,51	4,29
Триптофан, г	11,49	4,05	2,82	23,07	1,8	43,23	64,92	66,59	1,48
Сира клітковина, г	2221,4	1768,5	1250,2	629,89		5869,99	4480	131,03	200,68
Крохмаль, г	306,4	162	47	3700,94		4216,34	5155	81,79	144,15
Цукор,г	229,8	276,75	126,9	327,64	814,5	1775,59	3325	53,40	60,70
Сирий жир, г	306,4	189	108,1	269,89		873,39	1110	78,68	29,86
Сіль кухонна,г	0	0	0			190	190	100	6,50
Кальцій, г	53,62	98,55	30,55	14,94	4,8	202,46	190	106,56	6,92
Фосфор, г	15,32	9,45	13,63	56,08	0,3	94,78	138	68,68	3,24
Магній, г	19,15	12,15	5,17	20,65	0,15	57,27	42	136,36	1,96
Калій, г	111,07	160,65	57,81	53,57	49,35	432,45	188	230,03	14,78
Сірка,г	19,15	13,5	5,64	20,37	2,1	60,76	58	104,76	2,08
Ферум, мг	2374,6	1701	1146,8	1018,73	424,5	6665,63	2215	300,93	227,88
Купрум, мг	42,9	41,72	51,61	140,62	6,9	283,75	305	93,03	9,70
Цинк, мг	370,75	174,02	96,31	1157,58	31,2	1829,86	1940	94,32	62,56
Кобальт, мг	7,66	0,56	1,13	11,54	0,9	21,79	24,9	87,51	0,74
Манган, мг	453,48	410,67	123,47	943,3	36,9	1967,82	1940	101,43	67,28
Йод, мг	2,3	1,22	1,5	15,63	1,02	21,67	27,7	78,23	0,74
Каротин, мг	612,8	243	70,5	468,35		1394,65	1385	100,70	47,68
Д, тис. МО	1,92	2,23	1,175	20,98		26,31	27,7	94,98	0,90
Е, мг	1838,4	337,5	296,1	292,86	4,5	2769,36	1110	249,49	94,68
В ₄ мг	1532	459	1880	11708,7	1240,95	16820,65			575,06
В ₅ , мг	398,32	59,4	131,6	605,9	63	1258,22			43,02

Склад і поживність повнораціонної кормосуміші для корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 32 кг, жирність молока 4 % зрівняльний період 1-го досліду

Показник	Група / добова даванка кг				
	1-а кон- трольна	2-а	3-я	4-а	5-а
Сіно вико-вівсяне	5	5	5	5	5
Сінаж люцерновий	8	8	8	8	8
Силос молочно- воскової-стиглості	25	25	25	25	25
Буряк напівцукровий	10	10	10	10	10
Меляса	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	12	12	12	12	12
В кормосуміші міститься:					
Кормові одиниці	27,48	27,48	27,48	27,48	27,48
Об. енергія, МДж	260,3	260,3	260,3	260,3	260,3
Суша речовина, кг	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
Сирий протеїн,г	4237,4	4237,4	4237,4	4237,4	4237,4
Перетрав. протеїн, г	3418	3418	3418	3418	3418
РФП, г	3025,8	3025,8	3025,8	3025,8	3025,8
ВРФП, г	1211,6	1211,6	1211,6	1211,6	1211,6
Лізін, г	177,45	177,45	177,45	177,45	177,45
Метіонін+цистін, г	129,9	129,9	129,9	129,9	129,9
Триптофан, г	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8
Сира клітковина, г	4793	4793	4793	4793	4793
Крохмаль, г	5009	5009	5009	5009	5009
Цукор,г	2789,5	2789,5	2789,5	2789,5	2789,5
Сирий жир, г	787	787	787	787	787
Сіль кухонна,г	158	158	158	158	158
Кальцій, г	162	162	162	162	162
Фосфор, г	109,1	109,1	109,1	109,1	109,1
Магній, г	56,15	56,15	56,15	56,15	56,15
Калій, г	392,05	392,05	392,05	392,05	392,05
Сірка,г	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Ферум, мг	5753,5	5753,5	5753,5	5753,5	5753,5
Купрум, мг	240	240	240	240	240
Цинк, мг	1550	1550	1550	1550	1550
Кобальт, мг	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3
Манган	1550	1550	1550	1550	1550
Йод, мг	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Каротин, мг	1125	1125	1125	1125	1125
Вітамін А, тис. МО	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Д, тис. МО	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82
Е, мг	2096,5	2096,5	2096,5	2096,5	2096,5

**Склад і поживність повнораціонної кормосуміші для корів, маса тіла 600 кг,
продуктивність 32 кг, жирність молока 4 % (період роздою 1-го досліду)**

Показник	Група / добова даванка кг				
	1-а контро- льна	2-а	3-я	4-а	5-а
1	2	3	4	5	6
Сіно вико-вівсяне	4,5	4,5	4,6	4,7	4,7
Сінаж люцерновий	7,2	7,8	7,5	7,8	7,9
Силос молочно во- скової стиглості	22,3	24,1	23,6	24,5	24,8
Буряк напівцукро- вий	10	10	10	10	10
Меляса	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм, в тому числі	10,8	12,0	11,8	12,5	13,8
Солі мікроелемен- тів	ZnSO ₄ -3,8 г, CuSO ₄ - 0,28 г, MnSO ₄ - 3,0г,				
Солі мікроелемен- тів		ZnSO ₄ -8г, 3CuSO ₄ -0,28г, Bioplex [®] Mn- 3 г			
Солі мікроелемен- тів			ZnSO ₄ - 3,8 г, Bioplex [®] Cu- 0,65 г, MnSO ₄ - 3,0 г		
Солі мікроелементі				Bioplex [®] Zn- 4,5 г, CuSO ₄ - 0,28 , MnSO ₄ - 3,0г	
Солі мікроелементі					Bioplex [®] Zn- 4,5 г, Bioplex [®] Cu- 0,65 г, Bioplex [®] Mn-3 г,

Продовження табл. Б 20

1	2	3	4	5	6
В кормосуміші міститься:					
Кормові одиниці	27,73	28,76	28,31	29,74	30,37
Обмінна енергія, МДж	305,83	317,41	312,55	322,96	333,48
Суша речовина, кг	27,46	28,6	28,14	29,09	29,89
Сирий протеїн,г	4202,43	4369,74	4297,73	4454,66	4625,14
Перетрав. протеїн, г	3168,45	3290,30	3236,74	3355,94	3495,29
РФП, г	2464,71	2560,58	2519,74	2607,64	2699,68
ВРФП, г	1738,02	1809,52	1778,31	1847,4	1925,86
Лізін, г	153,45	159,82	157,16	162,91	168,78
Метіонін+цистін, г	123,22	128,08	125,99	130,62	135,81
Триптофан, г	44,25	45,98	45,22	46,96	49,08
Сира клітковина, г	4480,57	4698,11	4614,88	4779,53	4874,01
Крохмаль, г	5078,56	5256,44	5169,88	5381,58	5703,83
Цукор,г	3630,38	3687,96	3664,4	3711,9	3749,12
Сирий жир, г	754,30	788,91	3908,71	804,7	832,7
Сіль кухонна,г	190	190	190	197	199
Кальцій, г	175,8	178,2	177,2	179,26	181,05
Фосфор, г	104,89	108,92	107,1	111,23	116,38
Магній, г	53,88	56,15	55,21	57,25	59,3
Калій, г	402,48	417,58	411,63	423,25	430,51
Сірка,г	57,26	59,58	58,58	60,68	62,74
Ферум, мг	5427,5	5674,99	5577,15	5770,47	5900,57
Купрум, мг	305,25	315,06	310,65	320,76	333,62
Цинк, мг	1991,84	2056,67	2026,14	1598,62	1669,35
Кобальт, мг	21,57	22,4	22,0	22,89	23,94
Манган	1857,09	1501,62	1896,81	1968,59	1723,36
Йод, мг	24,94	25,86	25,45	26,45	27,83
Каротин, мг	1165,59	1218,85	1196,41	1244,12	1291,32
Д, тис. МО	30,16	31,32	30,80	32,08	33,92
Е, мг	1923,2	2024,99	1985,41	2061,88	2105,65
В ₄ мг	23747,1	24250,75	23999,0	24628,5	25635,7
В ₅ , мг	1247,56	1296,05	1274,68	1322,52	1379,3

**Склад і поживність повнорационної кормо суміші для корів, маса тіла 600 кг,
продуктивність 32 кг, жирність молока 4 % (період виробництва молока 1-го досліду)**

Показник	Група / добова даванка кг				
	1-а кон- трольна	2-а	3-я	4-а	5-а
Сіно віко-вівсяне	4,7	4,6	4,5	4,7	4,7
Сінаж люцерновий	12,4	12,9	12,5	13,1	13,5
Силос кукурудзяний м.в.с.	35,4	36,2	35,6	37,4	38,3
Меляса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	7,6	8,2	7,8	8,4	9,3
В кормосуміші міститься:					
Кормові одиниці	24,38	25,41	24,61	26,02	27,43
Обмінна енергія, МДж	272,28	282,49	274,11	289,27	303,4
Суша речовина, кг	26,51	27,37	26,62	28,03	29,25
Сирий протеїн, г	3758,82	3912,98	3785,06	4002,47	4220,13
Перетравний протеїн, г	2682,68	2806,96	2708,67	2870,25	3044,93
Легкорозчина фракція протеїну, г	2249,19	2340,41	2267,35	2393,56	2516,2
Важкорозчина фракція протеїну, г	1509,86	1572,82	1517,94	1609,16	1704,21
Лізин, г	142,99	148,9	143,98	152,01	159,86
Метіонін+цистин, г	111,22	116,13	112,34	118,84	125,59
Триптофан, г	37,81	39,63	38,28	40,61	43,23
Сира клітковина, г	5442,55	5568,49	5427,6	5704,44	5869,99
Крохмаль,г	3503,42	3753,59	3583,81	3846,18	4216,34
Цукри, г	1675,75	1709,24	1680,65	1730,29	1775,59
Сирий жир, г	785,46	813,97	789,66	834,47	873,39
Кухонна сіль,г	158	158	158	174	190
Кальцій, г	189,11	194,31	189,18	198,46	202,46
Фосфор, г	82,6	86,6	83,38	88,72	94,78
Магній, г	51,06	53,13	51,47	54,46	57,27
Калій, г	401,16	411,66	401,62	419,9	432,45
Сірка,г	54,49	56,58	54,89	57,94	60,76
Ферм, мг	6161,01	6314,93	6159,12	6460,84	6665,63
Купрум, мг	251,4	261,82	217,67	267,89	283,75
Цинк, мг	1576,01	1662,83	1600,02	1703,96	1829,86
Кобальт, мг	19,05	19,95	19,3	20,47	21,79
Манган	1727,59	1810,51	1742,65	1853,72	1967,82
Йод, мг	18,54	19,62	18,84	20,07	21,67
Каротин, мг	1242,84	1293,36	1751,91	1327,73	1394,65
Д, тис. МО	22,15	23,59	22,57	24,16	26,31
Е, мг	2549,13	2612,62	2554,93	2687,82	2769,36
В4 мг	14526,95	15291,35	14710,15	15637,95	16820,65
В5, мг	1112,46	1159,27	1122,41	1188,46	1258,22

Поживність 1 кг корму (2-го досліду)

Показник	Сіно викो- вівсяне	Сінаж люце- рновий	Силос кукурудзя- ний м.в.с.	Буряк напівцук- ровий	Меляса кормова	Зерно			Шрот со- няш- никовий	Комбікорм
						кукурудзи	ячменю	гороху		
Кормові одиниці	0,48	0,29	0,22	0,18	0,76	1,33	1,19	1,16	1,03	1,2
Обміна енергія, МДж	7,26	3,5	2,5	2,5	9,4	12,2	10,8	11,2	10,6	11,21
Суша речовина, кг	830	450	260	188	800	838	872	869	900	0,87
Сирий протеїн,г	117	69	22	17	99	90	112	192	429	198,4
Перетрав. протеїн, г	68	50	12	13	60	69	86	155	386	167,38
РФП, г	60,8	47,6	15,8	14,6	79,2	32	87,4	139,6	171,6	103,65
ВРФП, г	56,2	21,4	6,2	2,4	19,8	58	24,6	52,4	257,4	94,72
Лізин, г	4,2	4,2	0,5	0,5	4,1	2,8	5,2	14,2	14,2	8,54
Метіонін+цистін, г	2,1	1,9	0,8	0,4	3,6	1,8	2,2	5,5	16,7	6,24
Триптофан, г	0,6	0,3	0,3	0,1	1,2	1,2	1,8	1,9	5,5	2,56
Сира клітковина, г	264	131	58	11,0		27	58	55	144	69,98
Крохмаль, г	40	12	22	4,0		463	444	298	28	319,9
Цукор,г	40	19,0	3	80	543	21	31	45	53	36,48
Сирий жир, г	23	14	8	1,0		33	26	18	37	28,86
Сіль кухонна,г	0	0	0	0		0	0	0	0	
Кальцій, г	6,5	7,3	1,4	0,9	3,2	1,1	1,3	1,5	3,6	2,14
Фосфор, г	2,9	0,7	0,8	0,4	0,2	2,6	3,5	3,4	12,2	5,34
Магній, г	1,1	0,9	0,5	0,3	0,1	1,5	1,3	1,4	5,1	2,29
Калій, г	12,3	11,9	2,9	4,3	32,9	3,7	5	7,7	8	5,93
Сірка,г	1,2	1	0,5	0,3	1,4	1,4	2	2,3	3,3	2,23
Ферум, мг	244	240	62	13,0	283	35	100	158	332	150,38
Купрум, мг	6,1	3,1	1,0	0,7	4,6	3,3	1,9	3,3	24,1	7,88
Цинк, мг	20,9	10,2	5,8	5,4	20,8	22,3	35,9	23,4	40,8	31,05
Кобальт, мг	0,24	0,041	0,2	0,02	0,6	0,048	0,26	0,19	0,42	0,24
Манган	68,5	25,6	4,2	17,7	24,6	15,1	17,00	10,4	48,5	22,75
Йод, мг	0,32	0,09	0,06	0,04	0,68	0,13	0,22	0,06	0,66	0,29
Каротин, мг	15	18	16	0		3	0	0	3	1,5
Д, МО	250	165	50	0		0	0	0	5	1,2
Е, мг	63	25	46	1	3	19	50	53	3	31,26

Таблиця Б. 22

Поживність 1 кг комбікорму для 1-ї контрольної групи (2-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшн.	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,26	0,3	0,2	0,24	0,01	1
Кормові одиниці	0,35	0,36	0,24	0,25		1,2
Обмінна енергія, МДж	3,18	3,24	2,24	2,55		11,21
Суша речовина, кг	0,218	0,262	0,174	0,216		0,87
Сирий протеїн, г	23,4	33,6	38,4	103		198,4
Перетравний протеїн, г	17,94	25,8	31	92,64		167,38
РФП, г	8,32	26,22	27,92	41,19		103,65
ВРФП, г	15,08	7,38	10,48	61,78		94,72
Лізін, г	0,73	1,56	2,84	3,41		8,54
Метіонін+цистін, г	0,47	0,66	1,1	4,01		6,24
Триптофан, г	0,32	0,54	0,38	1,32		2,56
Сира клітковина, г	7,02	17,4	11	34,56		69,98
Крахмал, г	120,38	133,2	59,6	6,72		319,9
Цукор, г	5,46	9,3	9	12,72		36,48
Сирий жир, г	8,58	7,8	3,6	8,88		28,86
Кальцій, г	0,29	0,39	0,3	0,87		2,14
Фосфор, г	0,68	1,05	0,68	2,93		5,34
Магній, г	0,39	0,39	0,28	1,23		2,29
Калій, г	0,97	1,5	1,54	1,92		5,93
Сірка, г	0,37	0,6	0,46	0,8		2,23
Ферум, мг	9,1	30	31,6	79,68		150,38
Купрум, мг	0,86	0,57	0,66	5,79	8,48	16,36
Цинк, мг	5,8	10,77	4,68	9,8	91,295	122,345
Кобальт, мг	0,02	0,08	0,04	0,1	1,25	1,49
Манган, мг	3,93	5,1	2,08	11,64	51,777	74,527
Йод, мг	0,04	0,07	0,02	0,16	1,57	1,86
Каротин, мг	0,78	0	0	0,72	61,2	61,2
Д, тис. МО	0	0	0	1,2	1,95	1,95
Е, мг	4,94	15	10,6	0,72		31,26

Поживність 1 кг комбікорму 2-ї дослідної групи (2-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшн.	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,26	0,3	0,2	0,24	0,01	1
Кормові одиниці	0,35	0,36	0,24	0,25		1,2
Обмінна енергія, МДж	3,18	3,24	2,24	2,55		11,21
Суша речовина, кг	0,218	0,262	0,174	0,216		0,87
Сирий протеїн, г	23,4	33,6	38,4	103		198,4
Перетравний протеїн, г	17,94	25,8	31	92,64		167,38
РФП, г	8,32	26,22	27,92	41,19		103,65
ВРФП, г	15,08	7,38	10,48	61,78		94,72
Лізін, г	0,73	1,56	2,84	3,41		8,54
Метіонін+цистін, г	0,47	0,66	1,1	4,01		6,24
Триптофан, г	0,32	0,54	0,38	1,32		2,56
Сира клітковина, г	7,02	17,4	11	34,56		69,98
Крохмаль, г	120,38	133,2	59,6	6,72		319,9
Цукор, г	5,46	9,3	9	12,72		36,48
Сирий жир, г	8,58	7,8	3,6	8,88		28,86
Кальцій, г	0,29	0,39	0,3	0,87		2,14
Фосфор, г	0,68	1,05	0,68	2,93		5,34
Магній, г	0,39	0,39	0,28	1,23		2,29
Калій, г	0,97	1,5	1,54	1,92		5,93
Сірка, г	0,37	0,6	0,46	0,8		2,23
Ферум, мг	9,1	30	31,6	79,68		150,38
Купрум, мг	0,86	0,57	0,66	5,79	8,48	16,36
Цинк, мг	5,8	10,77	4,68	9,8	91,295	122,345
Кобальт, мг	0,02	0,08	0,04	0,1	1,25	1,49
Манган, мг	3,93	5,1	2,08	11,64	9,595	32,345
Йод, мг	0,04	0,07	0,02	0,16	1,57	1,86
Каротин, мг	0,78	0	0	0,72	61,2	61,2
Д, тис. МО	0	0	0	1,2	1,95	1,95
Е, мг	4,94	15	10,6	0,72		31,26

Поживність 1 кг комбікорму 3-ї дослідної групи (2-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшниковий.	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,26	0,3	0,2	0,24	0,01	1
Кормові одиниці	0,35	0,36	0,24	0,25		1,2
Обмінна енергія, МДж	3,18	3,24	2,24	2,55		11,21
Суша речовина, кг	0,218	0,262	0,174	0,216		0,87
Сирий протеїн, г	23,4	33,6	38,4	103		198,4
Перетравний протеїн, г	17,94	25,8	31	92,64		167,38
РФП, г	8,32	26,22	27,92	41,19		103,65
ВРФП, г	15,08	7,38	10,48	61,78		94,72
Лізин, г	0,73	1,56	2,84	3,41		8,54
Метіонін+цистін, г	0,47	0,66	1,1	4,01		6,24
Триптофан, г	0,32	0,54	0,38	1,32		2,56
Сира клітковина, г	7,02	17,4	11	34,56		69,98
Крохмаль, г	120,38	133,2	59,6	6,72		319,9
Цукор, г	5,46	9,3	9	12,72		36,48
Сирий жир, г	8,58	7,8	3,6	8,88		28,86
Кальцій, г	0,29	0,39	0,3	0,87		2,14
Фосфор, г	0,68	1,05	0,68	2,93		5,34
Магній, г	0,39	0,39	0,28	1,23		2,29
Калій, г	0,97	1,5	1,54	1,92		5,93
Сірка, г	0,37	0,6	0,46	0,8		2,23
Ферум, мг	9,1	30	31,6	79,68		150,38
Купрум, мг	0,86	0,57	0,66	5,79	2,22	10,1
Цинк, мг	5,8	10,77	4,68	9,8	91,295	122,345
Кобальт, мг	0,02	0,08	0,04	0,1	1,25	1,49
Манган, мг	3,93	5,1	2,08	11,64	51,777	74,527
Йод, мг	0,04	0,07	0,02	0,16	1,57	1,86
Каротин, мг	0,78	0	0	0,72	61,2	61,2
Д, тис. МО	0	0	0	1,2	1,95	1,95
Е, мг	4,94	15	10,6	0,72		31,26

Поживність 1 кг комбікорму 4-ї дослідної групи (2-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшниковий	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,26	0,3	0,2	0,24	0,01	1
Кормові одиниці	0,35	0,36	0,24	0,25		1,2
Обмінна енергія, МДж	3,18	3,24	2,24	2,55		11,21
Суша речовина, кг	0,218	0,262	0,174	0,216		0,87
Сирий протеїн, г	23,4	33,6	38,4	103		198,4
Перетравний протеїн, г	17,94	25,8	31	92,64		167,38
РФП, г	8,32	26,22	27,92	41,19		103,65
ВРФП, г	15,08	7,38	10,48	61,78		94,72
Лізин, г	0,73	1,56	2,84	3,41		8,54
Метіонін+цистін, г	0,47	0,66	1,1	4,01		6,24
Триптофан, г	0,32	0,54	0,38	1,32		2,56
Сира клітковина, г	7,02	17,4	11	34,56		69,98
Крохмаль, г	120,38	133,2	59,6	6,72		319,9
Цукор, г	5,46	9,3	9	12,72		36,48
Сирий жир, г	8,58	7,8	3,6	8,88		28,86
Кальцій, г	0,29	0,39	0,3	0,87		2,14
Фосфор, г	0,68	1,05	0,68	2,93		5,34
Магній, г	0,39	0,39	0,28	1,23		2,29
Калій, г	0,97	1,5	1,54	1,92		5,93
Сірка, г	0,37	0,6	0,46	0,8		2,23
Ферум, мг	9,1	30	31,6	79,68		150,38
Купрум, мг	0,86	0,57	0,66	5,79	8,48	16,36
Цинк, мг	5,8	10,77	4,68	9,8	53,38	84,43
Кобальт, мг	0,02	0,08	0,04	0,1	1,25	1,49
Манган, мг	3,93	5,1	2,08	11,64	51,777	74,527
Йод, мг	0,04	0,07	0,02	0,16	1,57	1,86
Каротин, мг	0,78	0	0	0,72	61,2	61,2
Д, тис. МО	0	0	0	1,2	1,95	1,95
Е, мг	4,94	15	10,6	0,72		31,26

Поживність 1 кг комбікорму 5-ї дослідної групи (2-го досліду)

Показник	Зерно			Шрот соняшниковий	Премікс	В 1 кг ком- бікорму
	кукурудзи	ячменю	гороху			
Корм, кг	0,26	0,3	0,2	0,24	0,01	1
Кормові одиниці	0,35	0,36	0,24	0,25		1,2
Обмінна енергія, МДж	3,18	3,24	2,24	2,55		11,21
Суша речовина, кг	0,218	0,262	0,174	0,216		0,87
Сирий протеїн, г	23,4	33,6	38,4	103		198,4
Перетравний протеїн, г	17,94	25,8	31	92,64		167,38
РФП, г	8,32	26,22	27,92	41,19		103,65
ВРФП, г	15,08	7,38	10,48	61,78		94,72
Лізин, г	0,73	1,56	2,84	3,41		8,54
Метіонін+цистін, г	0,47	0,66	1,1	4,01		6,24
Триптофан, г	0,32	0,54	0,38	1,32		2,56
Сира клітковина, г	7,02	17,4	11	34,56		69,98
Крохмаль, г	120,38	133,2	59,6	6,72		319,9
Цукор, г	5,46	9,3	9	12,72		36,48
Сирий жир, г	8,58	7,8	3,6	8,88		28,86
Кальцій, г	0,29	0,39	0,3	0,87		2,14
Фосфор, г	0,68	1,05	0,68	2,93		5,34
Магній, г	0,39	0,39	0,28	1,23		2,29
Калій, г	0,97	1,5	1,54	1,92		5,93
Сірка, г	0,37	0,6	0,46	0,8		2,23
Ферум, мг	9,1	30	31,6	79,68		150,38
Купрум, мг	0,86	0,57	0,66	5,79	2,22	10,1
Цинк, мг	5,8	10,77	4,68	9,8	53,38	84,43
Кобальт, мг	0,02	0,08	0,04	0,1	1,25	1,49
Манган, мг	3,93	5,1	2,08	11,64	9,595	32,345
Йод, мг	0,04	0,07	0,02	0,16	1,57	1,86
Каротин, мг	0,78	0	0	0,72	61,2	61,2
Д, тис. МО	0	0	0	1,2	1,95	1,95
Е, мг	4,94	15	10,6	0,72		31,26

Таблиця Б. 27

Раціон для дійних корів, маса тіла 600 кг, продуктивність 36 кг, жирність молока 4 %
(на початку зрівняльного періоду) (2-го досліду)

Показник	Сіно вико- вівсяне	Сінаж лю- ццюцерновй	Силос куку- руд.м.в.с.	Всього сіно сінаж + си- лос	Бурак на- півцукрови	Меляса кормова	Комбікорм	Всього в раціоні	Норма з добавкою	± до норми	Забезпе- чення, %
Корм, кг	5	15	25	45	15	1,5	7,5				
Кормові одиниці	2,4	4,35	5,5	12,25	2,70	1,14	9,0	25,09	25,1	- 0,01	99,6
Обмінна енергія, МДж	36,3	52,5	62,5	151,3	37,50	14,10	84,075	286,98	273	+ 13,98	105,1
Суша речовина, кг	4,15	6,75	6,50	17,40	2,82	1,20	6,525	27,95	25,8	+ 2,15	108,3
Сирий протеїн, г	585	1035	550	2170	516,0	148,50	1488,0	4322,5	4245	+ 77,50	101,8
Перетрав. протеїн, г	340	750	300	1390	195,0	90,0	1255,35	2930,35	2760	+ 170,35	106,2
РФП, г	304	714	395	1413	219,0	118,80	777,38	2528,18	2532		99,85
ВРФП, г	281	321	155	757	36,0	29,70	710,40	1794,32	1713		104,7
Лізін, г	21	63	12,5	96,5	7,50	6,15	64,05	174,2	176		98,98
Метіонін+цистін, г	10,5	28,5	20	59	6,0	5,40	46,80	117,2	88		133,2
Триптофан, г	3	4,5	7,5	15	1,5	1,80	19,20	37,50	63		59,52
Сира клітковина, г	1320	1965	1450	4735	165,0	-	524,85	5424,85	4490	+ 934,85	120,8
Крохмаль, г	200	180	550	930	60,0	-	2399,25	3389,25	4515	-1125,75	75,0
Цукор,г	200	285	75	560	1200,0	814,5	273,60	2848,1	3010	-161,9	94,6
Сирий жир, г	115	210	200	525	15,0	-	216,45	756,45	1005	-248,55	75,2
Сіль кухонна,г	0	0	0	0	0		174	174	174		100
Кальцій, г	32,5	109,5	35	177	13,5	4,80	16,05	211,35	174	+ 37,35	121,4
Фосфор, г	15,5	10,5	20	46	6,0	0,30	40,05	92,35	126	-33,65	73,2
Магній, г	5,5	13,5	12,5	31,5	4,50	0,15	17,18	53,32	40	+ 13,32	133,3
Калій, г	61,5	178,5	72,5	312,5	64,5	49,35	44,48	470,83	174	+296,83	270,6
Сірка,г	6	15	12,5	33,5	4,50	2,10	16,73	56,83	54	+ 2,83	105,2
Ферум, мг	1220	3600	1550	6370	195,0	424,5	1127,85	8117,35	2010	+ 6107,35	403,8
Купрум, мг	30,5	46,5	25	102	10,50	6,90	59,10	178,5	275	-96,5	64,91
Цинк, мг	104,5	153	145	402,5	81,0	31,2	232,88	747,58	1755	-1007,4	42,60
Кобальт, мг	1,2	0,62	5	6,82	0,30	0,90	1,80	9,82	22,6	-12,78	434,5
Манган, мг	342,5	384	105	831,5	265,50	36,90	170,63	1304,53	1755	-450,47	74,33
Йод, мг	1,6	1,35	1,5	4,45	0,60	1,02	2,18	8,25	25,1	-16,85	32,87
Каротин, мг	75	270	400	745	0		11,25	756,25	1255		60,26
Д, тис. МО	1,250	2,475	1,250	4,975	0		9,0	13,975	25,1		55,68
Е, мг	315	375	1150	1840	15	4,50	234,45	2093,95	1005		208,4

Таблиця Б. 28

Раціон для дійних корів, маса тіла 600 кг , продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(на початку зрівняльного періоду) (2-го досліду)

Показник	Сіновиківсьяне	Сінаж люццюцеровий	Силос кукуруд.м.в.с.	Всього	Бурак напівцукровий	Меласа кормова	Кормосуміш	Комбікорм	Всього	Норма	Забезпечення, %	В 1 кг сух.р-ни
Корм, кг	5	15	25	45	15	1,5	61,5	10	71,5			30,12
Кормові одиниці	2,4	4,35	5,5	12,25	2,70	1,14	16,09	12	28,09	27,7	101,4	0,93
Обмінна енергія, МДж	36,3	52,5	62,5	151,3	37,50	14,10	202,9	112,1	315	296	106,4	10,46
Суха речовина, кг	4150	6750	6500	17,40	2,82	1,20	21,42	8,7	30,12	26,4	114,1	1
Сирий протеїн,г	585	1035	550	2170	516,0	148,50	2834,5	1984	4818,5	4685	102,8	160,0
Перетрав. протеїн, г	340	750	300	1390	195,0	90,0	1675	1673,8	3348,8	3045	110,0	111,2
РФП, г	304	714	395	1413	219,0	118,80	1750,8	1036,5	2787,3	2811	99,16	92,54
ВРФП, г	281	321	155	757	36,0	29,70	822,7	947,2	1769,9	2007,5	88,16	58,76
Лізин, г	21	63	12,5	96,5	7,50	6,15	110,15	85,4	195,55	185	105,7	6,49
Метіонін+цистін, г	10,5	28,5	20	59	6,0	5,40	70,4	62,4	132,8	93	142,8	4,41
Триптофан, г	3	4,5	7,5	15	1,5	1,80	18,3	25,6	43,9	66	66,52	1,46
Сира клітковина, г	1320	1965	1450	4735	165,0	-	4900	699,8	5599,8	4480	125,0	185,9
Крохмал, г	200	180	550	930	60,0	-	990	3199,0	4189	5155	81,26	139,1
Цукор,г	200	285	75	560	1200,0	814,5	2574,5	364,8	2939,3	3325	88,4	97,59
Сирий жир, г	115	210	200	525	15,0	-	540	288,6	828,6	1110	76,65	27,51
Сіль кухонна,г	0	0	0	0	0		0		190	190	100	6,3
Кальцій, г	32,5	109,5	35	177	13,5	4,80	195,3	21,4	216,7	190	114,1	7,19
Фосфор, г	15,5	10,5	20	46	6,0	0,30	52,3	53,4	105,7	138	76,59	3,51
Магній, г	5,5	13,5	12,5	31,5	4,50	0,15	36,15	22,9	59,05	188	31,41	1,96
Калій, г	61,5	178,5	72,5	312,5	64,5	49,35	426,35	59,3	485,65	42	1156,3	16,12
Сірка,г	6	15	12,5	33,5	4,50	2,10	40,1	22,3	62,4	58	107,6	2,07
Ферум, мг	1220	3600	1550	6370	195,0	424,5	6989,5	1503,8	8493,3	2215	383,4	282,0
Купрум, мг	30,5	46,5	25	102	10,50	6,90	119,4	185,6	305	305	100	10,13
Цинк, мг	104,5	153	145	402,5	81,0	31,2	514,7	1425,3	1940	1940	100	64,41
Кобальт, мг	1,2	0,62	5	6,82	0,30	0,90	8,02	16,88	24,90	24,9	100	0,83
Манган, мг	342,5	384	105	831,5	265,50	36,90	1133,9	806,1	1940	1940	100	64,41
Йод, мг	1,6	1,35	1,5	4,45	0,60	1,02	6,07	21,63	27,70	27,7	100	0,92
Каротин, мг	75	270	400	745	0		745	640	1385	1385	100	45,98
Д, тис. МО	1,250	2,475	1,250	4,975	0		4,975	22,725	16,975	27,7	100	0,92
Е, мг	315	375	1150	1840	15	4,50	1859,5	312,6	2172,1	1110	195,7	72,11

Таблиця Б. 29

**Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока
4 % (1-а контрольна група) (2-го досліду)**

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Буряк напі- вцукровий	М'яса кормова	Бур.+ м'яса	Комбікорм	Всього	Норма з добавкою	Забезпе- чення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	45	1	6,2	38,8	15	1,5	16,5	12, 0	55,3			
Кормові одиниці	12,25	0,26	1,62	10,63	2,70	1,14	3,84	14,40	28,87	27,7	104,2	0,974
Обмінна енергія, МДж	151,3	3,22	19,97	131,33	37,50	14,10	51,6	134,52	317,45	296	107,2	10,72
Суха речовина, кг	17,40	0,36	2,24	15,16	2,82	1,20	4,02	10,44	29,62	26,4	112,1	х
Сирий протеїн,г	2170	42,1	261,02	1908,98	516,0	148,50	664,5	2380,80	4954,28	4685	105,7	167,26
Перетрав. протеїн, г	1390	26,8	166,16	1223,84	195,0	90,0	285	2008,56	3517,4	3045	115,5	118,75
РФП, г	1413	25,8	159,96	1253,04	219,0	118,80	337,8	1243,80	2834,64	2710	104,5	95,70
ВРФП, г	757	16,3	101,06	655,94	36,0	29,70	65,7	1136,64	1858,28	1975	94,0	62,74
Лізин, г	96,5	1,75	10,85	85,65	7,50	6,15	13,65	102,48	201,78	185	109,0	6,81
Метіонін+цистін, г	59	1,15	7,13	51,87	6,0	5,40	11,4	74,88	138,15	93	148,5	4,66
Триптофан, г	15	0,33	2,05	12,95	1,5	1,80	3,3	30,72	46,97	66	71,1	1,59
Сира клітковина, г	4735	104,3	646,66	4088,34	165,0	-	165	839,76	5093,1	4480	113,6	171,95
Крохмаль, г	930	8,59	53,26	876,74	60,0	-	60	3838,80	4775,54	5155	92,6	161,23
Цукор,г	560	19,97	123,82	436,18	1200,0	814,5	2014,5	437,76	2888,44	3325	86,87	97,52
Сирий жир, г	525	10,57	65,54	459,46	15,0	-	15	346,32	820,78	1110	73,94	27,71
Сіль кухонна,г	0	0	0	0	0		0		190	190	100	6,41
Кальцій, г	177	0,77	4,78	172,22	13,5	4,80	18,3	25,68	216,2	190	113,8	7,30
Фосфор, г	46	0,74	4,59	41,41	6,0	0,30	6,3	64,08	111,79	138	81,01	3,77
Магній, г	31,5	0,63	3,91	27,59	4,50	0,15	4,65	27,48	59,72	42	142,2	2,02
Калій, г	312,5	5,88	36,46	276,04	64,5	49,35	113,85	71,16	461,05	188	245,2	15,57
Сірка,г	33,5	0,67	4,16	29,34	4,50	2,10	6,6	26,76	62,7	58	108,1	2,12
Ферум, мг	6370	93,56	580,08	5789,92	195,0	424,5	619,5	1804,56	8213,98	2215	370,8	277,3
Купрум, мг	102	1,73	10,73	91,27	10,50	6,90	17,4	196,33	305	305	100	10,3
Цинк, мг	402,5	6,91	42,85	359,65	81,0	31,2	112,2	1468,15	1940	1940	100	65,5
Кобальт, мг	6,82	0,16	1,0	5,82	0,30	0,90	1,2	17,88	24,9	24,9	100	0,84
Манган, мг	831,5	14,23	88,23	743,27	265,50	36,90	302,4	894,33	1940	1940	100	65,5
Йод, мг	4,45	0,11	0,69	3,76	0,60	1,02	1,62	22,32	27,7	27,7	100	0,93
Каротин, мг	745	15,21	94,31	650,69	0		0	734,31	1385	1385	100	46,76
Д, тис. МО	4,975	0,11	0,69	4,285	0		0	23,415	27,7	27,7	100	0,94
Е, мг	1840	40,98	254,08	1585,92	15	4,50	19,5	375,12	1980,54	1110	178,4	66,86

Таблиця Б. 30

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(2-а дослідна група) (2-го досліду)

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж+силос	Бурак напівцукров	Мел'яса кормова	Бурак + мел'яса	Комбікорм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	45	1	4,9	40,1	15	1,5	16,5	12	68,6			
Кормові одиниці	12,25	0,25	1,23	11,02	2,70	1,14	3,84	14,40	29,26	27,7	105,6	0,969
Обмінна енергія, МДж	151,3	3,08	15,10	136,20	37,50	14,10	51,6	134,52	322,32	296	108,9	10,68
Суха речовина, кг	17,40	0,34	1,67	15,73	2,82	1,20	4,02	10,44	30,19	26,4	114,4	1
Сирий протеїн, г	2170	40,47	198,31	1971,69	516,0	148,50	664,5	2380,80	5016,99	4685	107,1	166,18
Перетрав. протеїн, г	1390	25,79	126,38	1263,62	195,0	90,0	285	2008,56	3557,18	3045	116,8	117,83
РФП, г	1413	24,82	121,62	1291,38	219,0	118,80	337,8	1243,80	2872,98	2710	106,0	95,16
ВРФП, г	757	15,66	76,74	680,26	36,0	29,70	65,7	1136,64	1882,6	1975	95,3	62,36
Лізин, г	96,5	1,67	8,19	88,31	7,50	6,15	13,65	102,48	204,44	185	110,5	6,77
Метіонін+цистін, г	59	1,10	5,39	53,61	6,0	5,40	11,4	74,88	139,89	93	150,4	4,63
Триптофан, г	15	0,31	1,52	13,48	1,5	1,80	3,3	30,72	47,5	66	72,0	1,57
Сира клітковина, г	4735	105,32	516,07	4218,93	165,0	-	165	839,76	5223,69	4480	116,6	173,03
Крохмаль, г	930	8,26	40,48	889,52	60,0	-	60	3838,80	4788,32	5155	92,9	158,61
Цукор, г	560	19,20	94,08	465,92	1200,0	814,5	2014,5	437,76	2918,18	3325	87,8	96,66
Сирий жир, г	525	10,16	49,79	475,21	15,0	-	15	346,32	836,53	1110	75,4	27,71
Сіль кухонна, г	0	0	0	0	0		0		190	190	100	6,29
Кальцій, г	177	0,74	3,63	173,37	13,5	4,80	18,3	25,68	217,35	190	114,4	7,20
Фосфор, г	46	0,71	3,48	42,52	6,0	0,30	6,3	64,08	112,9	138	81,8	3,74
Магній, г	31,5	0,60	2,94	28,56	4,50	0,15	4,65	27,48	60,69	42	144,5	2,01
Калій, г	312,5	5,66	27,74	284,76	64,5	49,35	113,85	71,16	469,77	188	249,9	15,56
Сірка, г	33,5	0,65	3,19	30,31	4,50	2,10	6,6	26,76	63,67	58	109,8	2,11
Ферум, мг	6370	89,96	440,8	5929,19	195,0	424,5	619,5	1804,56	8353,25	2215	377,1	276,69
Купрум, мг	102	1,66	8,14	93,86	10,50	6,90	17,4	196,33	307,59	305	100,8	10,1
Цинк, мг	402,5	6,65	32,59	369,91	81,0	31,2	112,2	1468,15	1950,3	1940	100,5	64,3
Кобальт, мг	6,82	0,16	0,79	6,03	0,30	0,90	1,2	17,88	25,1	24,9	100,8	0,82
Манган, мг	831,5	13,68	67,04	764,46	265,50	36,90	302,4	388,14	1455	1940	75	48,2
Йод, мг	4,45	0,10	0,49	3,96	0,60	1,02	1,62	22,32	27,7	27,9	100,7	0,92
Каротин, мг	745	14,63	71,69	673,31	0		0	734,31	1407,6	1385	101,6	22,90
Д, тис. МО	4,975	0,10	0,49	4,485	0		0	23,415	27,9	27,7	100,7	0,63
Е, мг	1840	39,41	193,11	1646,89	15	4,50	19,5	375,12	2041,51	1110	183,9	67,62

Таблиця Б. 31

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 42 кг, жирність молока 4 %
(3-я дослідна група) (2-го досліду)

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно + сінаж + силос	Буряк напівцукровий	Меляса кормова	Бур.+ меляса	Комбікорм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух р-ни
Корм, кг	45	1	3,8	41,2	15	1,5	16,5	12,5	70,2			
Кормові одиниці	12,25	0,24	0,92	11,33	2,70	1,14	3,84	15,0	30,17	29,0	104,0	0,97
Обмінна енергія, МДж	151,3	2,96	11,25	140,05	37,50	14,10	51,6	140,12	331,77	309,9	107,0	10,69
Суша речовина, кг	17,40	0,33	1,26	16,14	2,82	1,20	4,02	10,87	31,03	27,6	112,4	1
Сирий протеїн, г	2170	38,85	147,63	2022,37	516,0	148,50	664,5	2480,0	5166,87	4904,9	105,4	166,51
Перетрав. протеїн, г	1390	24,76	94,09	1295,91	195,0	90,0	285	2092,25	3673,16	3187,9	115,2	118,37
РФП, г	1413	23,82	90,52	1322,48	219,0	118,80	337,8	1295,63	2955,91	2942,9	100,4	95,26
ВРФП, г	757	15,03	57,12	699,88	36,0	29,70	65,7	1184,0	1949,58	1962,0	99,4	62,83
Лізін, г	96,5	1,61	6,12	90,38	7,50	6,15	13,65	106,75	210,78	193,7	108,8	6,79
Метіонін+цистін, г	59	1,06	4,03	54,97	6,0	5,40	11,4	78,0	144,37	97,4	148,2	4,65
Триптофан, г	15	0,30	1,14	13,86	1,5	1,80	3,3	32,0	49,16	69,3	70,9	1,58
Сира клітковина, г	4735	106,5	404,70	4330,30	165,0	-	165	874,75	5370,05	4480	119,9	173,06
Крохмаль, г	930	7,93	30,14	899,86	60,0	-	60	3998,75	4958,61	5397	91,9	159,80
Цукор, г	560	18,43	70,04	489,96	1200,0	814,5	2014,5	456,0	2960,46	3481	85,2	95,41
Сирий жир, г	525	9,76	37,09	487,91	15,0	-	15	360,75	863,66	1162	74,3	27,83
Сіль кухонна, г	0				0		0		199	199	100	6,41
Кальцій, г	177	0,71	2,70	174,30	13,5	4,80	18,3	26,75	219,35	199	110,2	7,07
Фосфор, г	46	0,68	2,59	43,41	6,0	0,30	6,3	66,75	116,46	144,5	80,6	3,75
Магній, г	31,5	0,58	2,21	29,29	4,50	0,15	4,65	28,63	62,57	44	142,2	2,02
Калій, г	312,5	5,43	20,64	291,86	64,5	49,35	113,85	74,13	479,84	197	243,6	15,46
Сірка, г	33,5	0,62	2,36	31,14	4,50	2,10	6,6	27,88	65,62	60,7	108,1	2,11
Ферум, мг	6370	86,36	328,17	6041,83	195,0	424,5	619,5	1879,75	8541,08	2319	368,3	275,25
Купрум, мг	102	1,60	6,08	95,92	10,50	6,90	17,4	126,18	239,5	319,3	75	7,4
Цинк, мг	402,5	6,38	24,25	378,25	81,0	31,2	112,2	1529,3	2019,8	2031	99,5	65,1
Кобальт, мг	6,82	0,15	0,57	6,25	0,30	0,90	1,2	18,6	26,1	26,1	100	0,84
Манган, мг	831,5	13,14	49,94	781,56	265,50	36,90	302,4	931,6	2016	2031	99,2	65,5
Йод, мг	4,45	0,10	0,38	4,07	0,60	1,02	1,62	23,25	28,94	29,0	99,8	0,93
Каротин, мг	745	14,04	53,36	691,64	0		0	764,9	1456,54	1450	100,45	22,89
Д, тис. МО	4,975	0,10	0,38	4,595	0		0	24,387	29,0	29,0	70,74	0,63
Е, мг	1840	37,83	143,76	1696,24	15	4,50	19,5	390,75	2106,49	1162	181,3	67,89

Таблиця Б 32

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 43,5 кг, жирність молока 4 %
(4-а дослідна група) (2-го досліду)

Показник	Сіно + сінаж + силос	Залишки	Залишки	Сіно +сінаж + силос	Буряк напівцукровий	Меляса кормова	Буряк + меляса	Комбі-корм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	45	1	3,2	41,8	15	1,5	16,5	12,8	71,1			
Кормові одиниці	12,25	0,23	0,74	11,51	2,70	1,14	3,84	15,36	30,71	30,0	102,4	0,973
Обмінна енергія, МДж	151,3	2,84	9,09	142,21	37,50	14,10	51,6	143,49	337,3	320,6	112,4	10,70
Суха речовина, кг	17,40	0,32	1,03	16,37	2,82	1,20	4,02	11,14	31,53	28,6	110,4	1
Сирий протеїн, г	2170	37,23	119,14	2050,86	516,0	148,50	664,5	2539,52	5254,88	5074	103,6	166,7
Перетрав. протеїн, г	1390	23,73	75,94	1314,06	195,0	90,0	285	2142,46	3741,52	3297,8	113,5	118,7
РФП, г	1413	22,83	73,06	1339,94	219,0	118,80	337,8	1326,72	3004,46	2943,5	102,1	95,29
ВРФП, г	757	14,40	46,08	710,92	36,0	29,70	65,7	1212,42	1989,04	2130,6	93,4	63,08
Лізин, г	96,5	1,54	4,93	91,57	7,50	6,15	13,65	109,31	214,53	190,2	112,8	6,80
Метіонін+цистін, г	59	1,01	3,24	55,76	6,0	5,40	11,4	79,87	147,03	98,75	148,9	4,66
Триптофан, г	15	0,28	0,90	14,10	1,5	1,80	3,3	32,77	50,17	67,73	74,1	1,59
Сира клітковина, г	4735	107,4	343,68	4391,32	165,0	-	165	895,74	5452,06	4480	121,7	172,92
Крохмаль, г	930	7,60	24,32	905,68	60,0	-	60	4094,7	5060,38	5583,0	90,6	160,49
Цукор, г	560	17,66	56,52	503,48	1200,0	814,5	2014,5	466,94	2984,92	3601,1	82,9	94,67
Сирий жир, г	525	9,35	29,92	495,08	15,0	-	15	369,41	879,49	1202,2	73,16	27,89
Сіль кухонна, г	0				0		0		205,8	205,8	100	6,99
Кальцій, г	177	0,68	2,18	174,82	13,5	4,80	18,3	27,39	220,51	205,8	107,1	6,99
Фосфор, г	46	0,65	2,08	43,92	6,0	0,30	6,3	68,35	118,57	149,5	79,3	3,76
Магній, г	31,5	0,55	1,76	29,74	4,50	0,15	4,65	29,31	63,7	45,5	140,0	2,02
Калій, г	312,5	5,20	16,64	295,86	64,5	49,35	113,85	75,9	485,61	203,6	238,5	15,40
Сірка, г	33,5	0,60	1,92	31,58	4,50	2,10	6,6	28,54	66,72	62,81	106,2	2,12
Ферум, мг	6370	82,76	264,84	6105,16	195,0	424,5	619,5	1924,9	8649,56	2398,9	360,6	274,33
Купрум, мг	102	1,53	4,90	97,10	10,50	6,90	17,4	209,4	324	330	98,15	10,3
Цинк, мг	402,5	6,12	19,59	382,91	81,0	31,2	112,2	1080,7	1575,8	2101,1	75,0	50,0
Кобальт, мг	6,82	0,14	0,45	6,37	0,30	0,90	1,2	19,1	26,64	26,97	98,78	0,84
Манган, мг	831,5	12,59	40,29	791,21	265,50	36,90	302,4	954,0	2047,6	2101,1	97,45	65,0
Йод, мг	4,45	0,09	0,29	4,16	0,60	1,02	1,62	23,81	29,6	30,0	98,63	0,94
Каротин, мг	745	13,46	43,08	701,92	0		0	783,26	1485,2	1500	99,01	22,87
Д, тис. МО	4,975	0,09	0,29	4,685	0		0	24,97	29,65	30,0	98,83	0,64
Е, мг	1840	36,25	116,0	1724,00	15	4,50	19,5	400,13	2143,63	1202,0	178,4	67,99

Таблиця Б. 33

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 46,5 кг, жирність молока 4 %
(5-а дослідна група) (2-го досліду)

Показник	Сіно + сінаж + сило	Залишки	Залишки	Сіно сінаж + сило	Буряк на-півцукрови	Меляса кормова	Буряк + меляса	Комбікорм	Всього	Норма з добавкою	Забезпечення, %	В 1 кг сух р-ни
Корм, кг	45	1	2,8	42,2	15	1,5	16,5	13,7	72,4			
Кормові одиниці	12,25	0,22	0,62	11,63	2,70	1,14	3,84	16,44	31,91	31,9	100,0	0,984
Обмінна енергія, МДж	151,3	2,72	7,62	143,68	37,50	14,10	51,6	153,58	348,86	341	102,3	10,76
Суха речовина, кг	17,40	0,33	0,93	16,47	2,82	1,20	4,02	11,92	32,41	30,4	106,6	1
Сирий протеїн, г	2170	35,6	99,68	2070,32	516,0	148,50	664,5	2718,1	5452,92	5395,4	101,1	168,25
Перетрав. протеїн, г	1390	22,7	63,56	1326,44	195,0	90,0	285	2293,1	3904,54	3506,7	111,4	120,47
РФП, г	1413	21,5	60,20	1352,80	219,0	118,80	337,8	1420,0	3110,6	3136,3	99,18	95,98
ВРФП, г	757	14,1	39,48	717,52	36,0	29,70	65,7	1297,7	2080,92	2259,1	92,11	64,21
Лізин, г	96,5	1,47	4,12	92,38	7,50	6,15	13,65	117,0	223,03	194,45	114,7	6,88
Метіонін+цистін, г	59	0,97	2,72	56,28	6,0	5,40	11,4	85,49	153,17	103,5	148,0	4,73
Триптофан, г	15	0,27	0,76	14,24	1,5	1,80	3,3	35,07	52,61	69,15	76,08	1,62
Сира клітковина, г	4735	108,39	303,50	4431,50	165,0	-	165	958,73	5555,23	4480	124,0	171,40
Крохмаль, г	930	7,27	20,36	909,64	60,0	-	60	4382,6	5352,24	5936,6	90,16	165,14
Цукор, г	560	16,90	47,32	512,68	1200,0	814,5	2014,5	499,78	3026,96	3829,2	79,05	93,40
Сирий жир, г	525	8,95	25,06	499,94	15,0	-	15	395,38	910,32	1278,3	71,21	28,09
Сіль кухонна, г	0				0		0		218,8	218,8	100	6,75
Кальцій, г	177	0,65	1,82	175,18	13,5	4,80	18,3	29,32	222,8	218,8	101,8	6,87
Фосфор, г	46	0,62	1,74	44,26	6,0	0,30	6,3	73,16	123,72	158,9	77,86	3,82
Магній, г	31,5	0,53	1,49	30,01	4,50	0,15	4,65	31,37	66,03	48,4	136,4	2,04
Калій, г	312,5	4,98	13,95	298,55	64,5	49,35	113,85	81,24	493,64	216,5	228,0	15,23
Сірка, г	33,5	0,57	1,60	31,90	4,50	2,10	6,6	30,55	69,05	66,79	103,4	2,13
Ферум, мг	6370	79,16	221,65	6148,35	195,0	424,5	619,5	2060,2	8828,05	2550,8	346,1	272,39
Купрум, мг	102	1,47	4,12	97,88	10,50	6,90	17,4	138,37	253,65	351,2	72,22	7,8
Цинк, мг	402,5	5,85	16,38	386,12	81,0	31,2	112,2	1156,69	1655,01	2234,2	74,08	51,06
Кобальт, мг	6,82	0,14	0,40	6,42	0,30	0,90	1,2	20,41	28,03	28,67	97,78	0,86
Манган, мг	831,5	12,04	33,72	797,78	265,50	36,90	302,4	443,13	1543,31	2234,2	69,08	47,62
Йод, мг	4,45	0,09	0,26	4,19	0,60	1,02	1,62	25,48	31,29	31,9	98,10	0,97
Каротин, мг	745	12,87	36,04	708,96	0		0	838,33	1547,29	1595	97,01	22,51
Д, тис. МО	4,975	0,09	0,26	4,715	0		0	26,73	31,44	31,9	98,57	0,65
Е, мг	1840	34,68	97,11	1742,89	15	4,50	19,5	428,26	2190,65	1278	171,4	67,59

Таблиця Б. 34

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність надій 36 кг, жирність молока 4 %
(1-а контрольна група) (2-го досліду)

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно ви- ковівсян	Силос+сі- наж+сіно	Меляса кормова	Комбікорм	Всього	Норма	Забезпе- чення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	36,2	13,2	4,5	53,9	1,5	8,8				
Кормові одиниці	7,96	3,828	2,16	13,94	1,140	10,56	25,64	25,1	102,2	0,897
Обмінна енергія, МДж	90,5	46,2	32,67	169,37	14,1	98,65	282,12	273	103,3	9,88
Суха речовина, кг	9,412	5,940	3,735	19,087	1,20	8,27	28,56	25,8	177,0	1
Сирий протеїн, г	796,4	910,8	526,5	2233,7	148,5	1745,9	4128,1	4245	97,25	144,5
Перетрав. протеїн, г	434,4	660,0	306,0	1400,4	90,0	1472,9	2963,3	2760	107,4	103,8
РФП, г	571,96	628,32	273,6	1473,88	118,8	912,12	2504,8	2532	98,93	87,70
ВРФП, г	224,44	282,48	252,9	759,82	29,7	833,54	1623,06	1713	94,75	56,83
Лізин, г	18,1	55,44	18,9	92,44	6,15	75,15	173,74	176	98,72	6,083
Метіонін+цистін, г	28,96	25,08	9,45	63,49	5,4	54,91	123,8	88	140,7	4,334
Триптофан, г	10,86	3,96	2,7	17,52	1,8	22,53	41,85	63	66,43	1,465
Сира клітковина, г	2099,6	1729,2	1188,0	5016,8		615,8	5632,6	4490	125,4	197,2
Крохмаль, г	796,4	158,4	180,0	1134,8		2815,1	3949,9	4515	87,48	138,3
Цукор, г	108,6	250,8	180,0	539,4	814,5	321,0	1674,9	3010	55,64	58,64
Сирий жир, г	289,6	184,8	103,5	577,9		254,0	831,9	1005	82,87	29,13
Сіль кухонна, г	0	0	0	0			174	174	100	6,09
Кальцій, г	50,68	96,36	29,25	176,29	4,8	18,83	199,92	174	114,9	7,0
Фосфор, г	28,96	9,24	13,05	51,25	0,3	46,99	98,54	126	78,21	3,45
Магній, г	18,1	11,88	4,95	34,93	0,15	20,15	55,23	40	138,1	1,93
Калій, г	104,98	157,08	55,35	317,41	49,35	52,18	418,94	174	240,8	14,67
Сірка, г	18,1	13,2	5,4	36,7	2,1	19,62	58,42	54	108,2	2,045
Ферум, мг	2244,4	3168,0	1098,0	6510,4	424,5	1323,3	8258,2	2010	410,9	289,2
Купрум, мг	36,2	40,92	27,45	104,57	6,9	144,0	255,47	275	92,90	8,945
Цинк, мг	209,96	134,64	94,05	438,65	31,2	1076,6	1546,45	1755	88,12	54,15
Кобальт, мг	7,24	0,541	1,08	8,861	0,9	13,11	22,871	22,6	101,2	0,8
Манган, мг	152,04	337,92	308,25	798,21	36,9	655,8	1490,91	1755	84,95	52,20
Йод, мг	2,172	1,188	1,44	4,8	1,02	16,37	22,19	25,1	88,41	0,776
Каротин, мг	579,2	237,6	67,5	884,3		538,6	1422,9	1255	113,4	49,82
Д, тис. МО	1,81	2,178	1,125	5,113		17,16	22,273	25,1	88,74	0,779
Е, мг	1665,2	330,0	283,5	2278,7	4,5	275,1	2558,3	1005	254,6	89,58

Таблиця Б. 35

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 38 кг, жирність молока 4 %
(2-а дослідна група) (2-го досліду)

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико вівс.	Силос+ сінаж+сіно	М'яса кормова	Комбікорм	Всього	Норма	Забезпе- чення, %	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	36,2	12,8	4,6	53,6	1,5	9,8				
Кормові одиниці	7,96	3,71	2,208	13,878	1,140	11,76	26,78	26,4	101,4	0,93
Обміна енергія, МДж	90,5	44,80	33,40	168,7	14,1	109,9	292,7	284,5	102,9	10,19
Суша речовина, кг	9,412	5,760	3,818	18,99	1,20	8,53	28,72	25,75	111,5	1
Сирий протеїн, г	796,4	883,2	538,2	2217,8	148,5	1944,3	4310,6	4465	95,54	150,1
Перетрав. протеїн, г	434,4	640,0	312,8	1387,2	90,0	1640,3	3117,5	2902,5	107,4	108,6
РФП, г	571,96	609,3	279,68	1460,94	118,8	1015,8	2595,54	2679	96,88	90,37
ВРФП, г	224,44	273,9	258,52	756,86	29,7	928,3	1714,86	1786	96,02	59,71
Лізин, г	18,1	53,76	19,32	91,18	6,15	83,7	181,03	181	100,0	6,30
Метіонін+цистін, г	28,96	24,32	9,66	62,94	5,4	61,15	129,49	93	139,2	4,51
Триптофан, г	10,86	3,84	2,76	17,46	1,8	25,09	44,35	65	68,23	1,54
Сира клітковина, г	2099,6	1676,8	1214,4	4990,8		685,8	5676,6	4485	126,6	197,7
Крохмал, г	796,4	153,6	184,0	1134		3135,0	4269	4835	88,29	148,6
Цукор, г	108,6	243,2	184,0	535,8	814,5	357,5	1707,8	3167,5	53,92	59,46
Сирий жир, г	289,6	179,2	105,8	574,6		282,8	857,4	1057,5	81,08	29,85
Сіль кухонна, г	0	0	0	0			182	182	100,0	6,34
Кальцій, г	50,68	93,44	29,9	174,02	4,8	20,97	199,79	182	109,8	6,96
Фосфор, г	28,96	8,96	13,34	51,26	0,3	52,33	103,89	132	78,70	3,62
Магній, г	18,1	11,52	5,06	34,68	0,15	22,44	57,27	41	139,7	1,99
Калій, г	104,98	152,3	56,58	313,86	49,35	58,11	421,32	181	232,8	14,67
Сірка, г	18,1	12,8	5,52	36,42	2,1	21,85	60,37	56	107,8	2,10
Ферум, мг	2244,4	3072,0	1122,4	6438,8	424,5	1473,7	8337	2112,5	394,7	290,3
Купрум, мг	36,2	39,68	28,06	103,94	6,9	160,33	264,27	290	91,13	9,20
Цинк, мг	209,96	130,56	96,14	436,66	31,2	1199,0	1666,86	1847,5	90,22	58,04
Кобальт, мг	7,24	0,524	1,104	8,868	0,9	14,6	24,368	23,75	102,6	0,85
Манган, мг	152,04	327,68	315,1	794,82	36,9	316,70	1111,52	1847,5	60,16	38,70
Йод, мг	2,172	1,152	1,472	4,796	1,02	18,23	24,046	26,4	91,08	0,84
Каротин, мг	579,2	230,4	69,0	878,6		599,8	1478,4	1320	112,0	51,48
Д, тис. МО	1,81	2,112	1,150	5,072		19,11	24,182	26,4	91,60	0,84
Е, мг	1665,2	320,0	289,8	2275	4,5	306,35	2585,85	1057,5	244,5	90,04

Таблиця Б. 36

Рацион за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(3-я дослідна група) (2-го досліді)

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно ви- ковівс.	Силос+ сінаж+сіно	Меяса кормова	Комбікорм	Всього	Норма	Забезпе- чення, %.	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	37,4	13,3	4,7	55,4	1,5	10,5	65,4			
Кормові одиниці	8,23	3,857	2,256	14,343	1,140	12,6	28,08	27,7	101,4	0,94
Обмінна енергія, МДж	93,5	46,55	34,12	174,17	14,1	117,7	305,97	296	103,4	10,22
Суша речовина, кг	9,724	5,985	3,901	19,61	1,20	9,14	29,95	26,4	113,4	1
Сирий протеїн, г	822,8	917,7	549,9	2290,4	148,5	2083,2	4522,1	4685	96,52	151,0
Перетрав. протеїн, г	448,8	665,0	319,6	1433,4	90,0	1757,5	3280,9	3045	107,7	109,6
РФП, г	590,9	633,08	285,76	1509,74	118,8	1088,3	2716,84	2710	100,3	90,71
ВРФП, г	231,9	284,62	264,14	780,66	29,7	994,6	1804,96	1975	91,39	60,27
Лізін, г	18,7	55,86	19,74	94,3	6,15	89,67	190,12	185	102,8	6,35
Метіонін+цистін, г	29,9	25,27	9,87	65,04	5,4	65,52	135,96	93	146,2	4,54
Триптофан, г	11,22	3,99	2,82	18,03	1,8	26,88	46,71	66	70,77	1,56
Сира клітковина, г	2169,2	1742,3	1240,8	5152,3		734,79	5887,09	4480	134,4	196,6
Крохмаль, г	822,8	159,6	188,0	1170,4		3359,0	4529,4	5155	87,86	151,2
Цукор, г	112,2	252,7	188,0	552,9	814,5	383,0	1750,4	3325	52,64	58,44
Сирий жир, г	299,2	186,2	108,1	593,5		303,0	896,5	1110	80,77	29,93
Сіль кухонна, г	0	0	0	0			190	190	100	6,34
Кальцій, г	52,36	97,09	30,55	180	4,8	22,47	207,27	190	109,1	6,92
Фосфор, г	29,92	9,31	13,63	52,86	0,3	56,07	109,23	138	79,15	3,65
Магній, г	18,7	11,97	5,17	35,84	0,15	24,05	60,04	42	143,0	2,0
Калій, г	108,46	158,27	57,81	324,54	49,35	62,27	436,16	188	232,0	14,56
Сірка, г	18,7	13,3	5,64	37,64	2,1	23,42	63,16	58	108,9	2,11
Ферум, мг	2318,8	3192,0	1146,8	6657,6	424,5	1579,0	8661,1	2215	391,0	289,2
Купрум, мг	37,4	41,23	28,67	107,3	6,9	106,05	213,35	305	69,95	7,12
Цинк, мг	216,92	135,66	98,23	450,81	31,2	1284,6	1766,61	1940	91,06	58,99
Кобальт, мг	7,48	0,545	1,128	9,153	0,9	15,65	25,703	24,9	111,3	0,86
Манган, мг	157,08	340,48	321,95	819,51	36,9	782,53	1602,04	1940	82,58	53,49
Йод, мг	2,244	1,197	1,504	4,945	1,02	19,53	25,495	27,9	91,38	0,85
Каротин, мг	598,4	239,4	70,50	908,3		642,6	1550,9	1385	112,0	51,78
Д, тис. МО	1,87	2,195	1,175	5,24		20,48	25,72	27,7	92,85	0,86
Е, мг	1720,4	332,5	296,1	2349	4,5	328,2	2681,7	1110	241,6	89,54

Таблиця Б. 37

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 40 кг, жирність молока 4 %
(4-а дослідна група) (2-го дослідіду)

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико вівс.	Силос+сінаж+сіно	Меяса кормова	Комбікорм	Всього	Норма	Забезпечення, %.	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	38,4	13,3	4,7	56,4	1,5	10,7				
Кормові одиниці	8,45	3,857	2,256	14,563	1,140	12,84	28,54	27,7	103,0	0,94
Обмінна енергія, МДж	96,0	46,55	34,12	176,67	14,1	119,9	310,67	296	105,0	10,23
Суша речовина, кг	9,984	5,985	3,901	19,87	1,20	9,31	30,38	26,4	115,1	1
Сирий протеїн, г	844,8	917,7	549,9	2312,4	148,5	2122,9	4583,8	4685	97,84	150,9
Перетрав. протеїн, г	460,8	665,0	319,6	1445,4	90,0	1791,0	3326,4	3045	109,2	109,5
РФП, г	606,7	633,08	285,76	1525,54	118,8	1109,1	2753,44	2710	101,6	90,63
ВРФП, г	238,1	284,62	264,14	786,86	29,7	1013,5	1830,06	1975	92,66	60,24
Лізин, г	19,2	55,86	19,74	94,8	6,15	91,38	192,33	185	104,0	6,33
Метіонін+цистін, г	30,72	25,27	9,87	65,86	5,4	66,77	138,03	93	148,4	4,54
Триптофан, г	11,52	3,99	2,82	18,33	1,8	27,39	47,52	66	72,0	1,56
Сира клітковина, г	2227,2	1742,3	1240,8	5210,3		748,8	5959,1	4480	133,0	196,2
Крохмаль, г	844,8	159,6	188,0	1192,4		3422,9	4615,3	5155	89,53	151,9
Цукор, г	115,2	252,7	188,0	555,9	814,5	390,3	1760,7	3325	52,95	57,96
Сирий жир, г	307,2	186,2	108,1	601,5		308,8	910,3	1110	82,0	29,96
Сіль кухонна, г	0	0	0	0			190	190	100	6,24
Кальцій, г	53,76	97,09	30,55	181,4	4,8	22,90	209,1	190	110,1	6,89
Фосфор, г	30,72	9,31	13,63	53,66	0,3	57,14	111,1	138	80,51	3,66
Магній, г	19,2	11,97	5,17	36,34	0,15	24,50	60,99	42	145,2	2,01
Калій, г	111,36	158,27	57,81	327,44	49,35	63,45	440,24	188	234,2	14,49
Сірка, г	19,2	13,3	5,64	38,14	2,1	23,86	64,1	58	110,5	2,11
Ферум, мг	2380,8	3192,0	1146,8	6719,6	424,5	1609,1	8753,2	2215	395,2	288,1
Купрум, мг	38,4	41,23	28,67	108,3	6,9	175,1	290,3	305	95,18	9,56
Цинк, мг	222,72	135,66	98,23	456,61	31,2	903,4	1391,21	1940	71,71	45,79
Кобальт, мг	7,68	0,545	1,128	9,353	0,9	15,94	26,193	24,9	105,2	0,86
Манган, мг	161,28	340,48	321,95	823,71	36,9	797,4	1658,01	1940	85,46	54,58
Йод, мг	2,304	1,197	1,504	5,005	1,02	19,90	25,925	27,9	92,9	0,85
Каротин, мг	614,4	239,4	70,50	924,3		654,8	1579,1	1385	114,0	51,98
Д, тис. МО	1,920	2,195	1,175	5,29		20,87	26,16	27,7	94,44	0,86
Е, мг	1766,4	332,5	296,1	2395	4,5	334,5	2734	1110	246,3	90,0

Таблиця Б. 38

Раціон за спожитими кормами корів, масою тіла 600 кг, продуктивність 42,3 кг, жирність молока 4 %
(5-а дослідна група) (2-го досліду)

Показник	Силос кук. м.в.с.	Сінаж люц.	Сіно вико вівс.	Силос+сінаж+ сіно	М'яса кормова	Комбікорм	Всього	Норма	Забезпе- чення, %.	В 1 кг сух. р-ни
Корм, кг	38,5	14,4	4,8	57,7	1,5	11,5	68,9			
Кормові одиниці	8,47	4,176	2,304	14,95	1,140	13,8	29,89	29,2	102,4	0,94
Обмінна енергія, МДж	96,25	50,40	34,85	181,5	14,1	128,9	324,5	309,9	104,7	10,25
Суша речовина, кг	10,01	6,480	3,98	20,47	1,20	10,0	31,67	27,6	114,8	1
Сирий протеїн,г	847,0	993,6	561,6	2402,2	148,5	2281,6	4832,3	4904,9	98,52	152,6
Перетрав. протеїн, г	462,0	720,0	326,4	1508,4	90,0	1924,9	3523,3	3187,9	110,5	111,3
РФП, г	608,3	685,44	291,84	1585,58	118,8	1192,0	2896,38	2942,9	98,42	91,46
ВРФП, г	238,7	308,16	269,76	816,62	29,7	1089,3	1935,62	1962,0	98,66	61,12
Лізін, г	19,25	60,48	20,16	99,89	6,15	98,21	204,25	193,7	105,5	6,45
Метіонін+цистін, г	30,8	27,36	10,08	68,24	5,4	71,76	145,4	97,4	149,3	4,59
Триптофан, г	11,55	4,32	2,88	18,75	1,8	29,44	49,99	69,3	72,14	1,58
Сира клітковина, г	2233,0	1886,4	1267,2	5386,6		804,8	6191,4	4480	138,2	195,5
Крохмаль, г	847,0	172,80	192,0	1211,8		3678,9	4890,7	5397	90,62	154,4
Цукор,г	115,5	273,60	192,0	581,1	814,5	419,5	1815,1	3481	52,14	57,31
Сирий жир, г	308,0	201,6	110,4	620		331,9	951,9	1162	81,92	30,06
Сіль кухонна,г	0	0	0	0			199	199	100	6,28
Кальцій, г	53,9	105,12	31,2	190,22	4,8	24,61	219,63	199	110,4	6,93
Фосфор, г	30,8	10,08	13,92	54,8	0,3	61,41	116,51	144,5	80,63	3,68
Магній, г	19,25	12,96	5,28	37,49	0,15	26,34	63,98	44	145,4	2,02
Калій, г	111,65	171,36	59,04	342,05	49,35	68,20	459,6	197	233,3	14,51
Сірка,г	19,25	14,4	5,76	39,41	2,1	25,65	67,16	60,7	110,6	2,12
Ферум, мг	2387,0	3456,0	1171,2	7014,2	424,5	1729,4	9168,1	2319	395,3	289,5
Купрум, мг	38,5	44,64	29,28	112,42	6,9	116,15	235,47	319,3	73,75	7,44
Цинк, мг	223,3	146,88	100,32	470,5	31,2	971,0	1472,7	2031	72,51	46,50
Кобальт, мг	7,70	0,59	1,152	9,442	0,9	17,14	27,482	26,1	105,3	0,87
Манган, мг	161,7	368,64	328,8	859,14	36,9	372,0	1268,04	2031	62,43	40,04
Йод, мг	2,31	1,296	1,536	5,142	1,02	21,39	27,552	29,0	95,0	0,87
Каротин, мг	616,0	259,2	72,0	947,2		703,8	1651	1450	113,9	52,13
Д, тис. МО	1,925	2,376	1,20	5,501		22,43	27,931	29,0	96,31	0,88
Е, мг	1771,0	360,0	302,4	2433,4	4,5	359,5	2797,4	1162	240,7	88,33

Раціон (2-го дослідю)

Корм	Група				
	1-а контрольна	2-а	3-я	4-а	5-а
Сіно вико-вівсяне+ Сінаж люцерновий+ Силос кукурудзяний	38,8	40,1	41,2	41,8	42,2
Буряк напівцукровий	15	15	15	15	15
Меляса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	12,0	12,0	12,5	12,8	13,7
Сіль кухонна,г	190	190	199	205,8	218,8
В раціоні міститься					
Кормові одиниці	28,87	29,26	30,17	30,71	31,91
Обмінна енергія, МДж	317,45	322,32	331,77	337,3	348,86
Суша речовина, кг	29,62	30,19	31,03	31,53	32,41
Сирий протеїн,г	4954,28	5016,99	5166,87	5254,88	5452,92
Перетрав. протеїн, г	3517,4	3557,18	3673,16	3741,52	3904,54
РФП, г	2834,64	2872,98	2955,91	3004,46	3110,6
ВРФП, г	1858,28	1882,6	1949,58	1989,04	2080,92
Лізін, г	201,78	204,44	210,78	214,53	223,03
Метіонін+цистін, г	138,15	139,89	144,37	147,03	153,17
Триптофан, г	46,97	47,5	49,16	50,17	52,61
Сира клітковина, г	5093,1	5223,69	5370,05	5452,06	5555,23
Крохмаль, г	4775,54	4788,32	4958,61	5060,38	5352,24
Цукор,г	2888,44	2918,18	2960,46	2984,92	3026,96
Сирий жир, г	820,78	836,53	863,66	879,49	910,32
Кальцій, г	216,2	217,35	219,35	220,51	222,8
Фосфор, г	111,79	112,9	116,46	118,57	123,72
Магній, г	59,72	60,69	62,57	63,7	66,03
Калій, г	461,05	469,77	479,84	485,61	493,64
Сірка,г	62,7	63,67	65,62	66,72	69,05
Ферум, мг	8213,98	8353,25	8541,08	8649,56	8828,05
Купрум, мг	305	307,59	239,5	324	253,65
Цинк, мг	1940	1950,3	2019,8	1575,8	1655,01
Кобальт, мг	24,9	25,1	26,1	26,64	28,03
Манган, мг	1940	1455	2016	2047,6	1543,31
Йод, мг	27,7	27,7	28,94	29,6	31,29
Каротин, мг	1385	1407,6	1456,54	1485,2	1547,29
Д, тис. МО	27,7	27,9	29,0	29,6 5	31,44
Е, мг	1980,54	2041,51	2106,49	2143,63	2190,65

Раціон (2-го дослідю)

Корм	Група				
	1-а контрольна	2-а	3-а	4-а	5-а
Сіно вико-вівсяне	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8
Сінаж люцерновий	13,2	12,8	13,3	13,3	14,4
Силос кукурудзяний	36,2	36,2	37,4	38,4	38,5
Меляса кормова	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Комбікорм	9,5	9,8	10,5	10,7	11,5
В раціоні міститься					
Кормові одиниці	25,64	26,78	28,08	28,54	29,89
Обмінна енергія, МДж	282,12	292,7	305,97	310,67	324,5
Суша речовина, кг	28,56	28,72	29,95	30,38	31,67
Сирий протеїн, г	4128,1	4310,6	4522,1	4583,8	4832,3
Перетрав. протеїн, г	2963,3	3117,5	3280,9	3326,4	3523,3
РФП, г	2504,8	2595,54	2716,84	2753,44	2896,38
ВРФП, г	1623,06	1714,86	1804,96	1830,06	1935,62
Лізін, г	173,74	181,03	190,12	192,33	204,25
Метіонін+цистін, г	123,8	129,49	135,96	138,03	145,4
Триптофан, г	41,85	44,35	46,71	47,52	49,99
Сира клітковина, г	5632,6	5676,6	5887,09	5959,1	6191,4
Крохмаль, г	3949,9	4269	4529,4	4615,3	4890,7
Цукор, г	1674,9	1707,8	1750,4	1760,7	1815,1
Сирий жир, г	831,9	857,4	896,5	910,3	951,9
Сіль кухонна, г	174	182	190	190	199
Кальцій, г	199,92	199,79	207,27	209,1	219,63
Фосфор, г	98,54	103,89	109,23	111,1	116,51
Магній, г	55,23	57,27	60,04	60,99	63,98
Калій, г	418,94	421,32	436,16	440,24	459,6
Сірка, г	58,42	60,37	63,16	64,1	67,16
Ферум, мг	8258,2	8337	8661,1	8753,2	9168,1
Купрум, мг	255,47	264,27	213,35	290,3	235,47
Цинк, мг	1546,45	1666,86	1766,61	1391,21	1472,7
Кобальт, мг	22,871	24,368	25,703	26,193	27,482
Манган, мг	1490,91	1111,52	1602,04	1658,01	1268,04
Йод, мг	22,19	24,046	25,495	25,925	27,552
Каротин, мг	1422,9	1478,4	1550,9	1579,1	1651
Д, тис. МО	22,273	24,182	25,72	26,16	27,931
Е, мг	2558,3	2585,85	2681,7	2734	2797,4

Додаток В
Вміст мікроелементів у кормах
Сінаж люцерновий

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	74,36	3,11	11,79	23,65
2	80,04	2,17	13,28	26,66
3	79,15	2,98	12,91	18,25
4	81,16	2,26	13,91	25,97
5	83,75	3,08	12,41	29,65
6	86,96	2,57	11,82	19,92
7	79,28	2,23	11,95	30,67
8	76,94	1,66	10,41	22,46
M±m	80,21±1,375	2,51±0,184	12,31±0,381	24,65±1,559

Бурак напівцукровий

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	11,23	1,75	4,19	5,23
2	12,13	1,65	4,98	6,34
3	11,97	1,17	3,88	7,51
4	11,25	1,65	3,77	6,23
5	14,12	1,38	4,35	8,09
6	14,016	2,04	4,26	5,79
M±m	12,45±0,532	1,61±0,123	4,24±0,174	6,53±0,438

Шрот соняшниковий

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	55,92	25,11	41,15	46,96
2	50,54	26,28	35,41	69,6
3	40,81	18,64	40,02	78,53
4	45,65	22,94	49,33	52,83
5	38,94	25,44	39,15	64,92
6	51,33	29,33	36,42	42,77
M±m	47,20±2,681	24,62±1,466	40,25±2,022	59,27±5,700

Зерно кукурудзи

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	16,57	3,59	23,99	10,48
2	11,132	2,94	20,35	12,91
3	12,28	2,26	23,15	19,36
4	13,41	3,58	18,35	15,14
5	9,61	3,69	23,46	14,15
6	12,65	3,93	22,75	22,26
M±m	12,61±0,959	3,33±0,253	22,01±0,895	15,72±1,772

Зерно ячменю

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	16,41	3,93	34,68	29,16
2	10,85	4,77	36,32	34,64
3	14,33	6,18	27,86	19,96
4	15,18	7,41	38,06	22,22
5	20,54	4,69	48,33	20,41
6	17,24	5,16	41,08	18,95
M±m	15,76±1,316	5,36±0,508	37,72±2,783	24,22±2,565

Зерно гороху

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	30,52	4,82	27,54	7,25
2	38,95	5,5	29,97	12,18
3	36,38	4,41	24,81	13,34
4	28,12	4,57	32,06	13,29
5	25,15	2,83	25,86	10,33
6	23,22	5,02	34,77	8,15
M±m	30,39±2,538	4,53±0,373	29,17±1,560	10,76±1,071

Силос кукурудзяний

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	80,28	0,7	4,18	7,82
2	76,35	0,78	6,54	7,95
3	71,94	1,04	3,35	11,09
4	70,95	0,95	5,43	8,65
5	82,92	0,98	6,18	7,76
6	71,93	0,91	4,56	8,21
7	73,44	1,02	3,63	8,77
8	81,64	1,05	4,12	9,05
9	82,89	1,08	6,85	7,65
10	81,47	0,99	7,79	9,34
11	71,55	1,07	8,05	8,48
12	73,45	1,09	5,63	7,45
13	81,49	0,75	3,98	8,25
14	80,96	0,98	4,18	7,97
15	72,52	1,17	5,09	11,95
16	74,29	1,15	4,59	7,85
17	71,04	1,08	5,64	8,23
18	71,26	1,11	5,96	9,11
19	79,24	1,07	3,59	10,5
20	80,23	0,77	3,62	7,95
21	72,31	0,89	4,65	8,12
22	79,12	0,75	7,24	9,65
23	74,11	0,77	6,66	10,45
24	70,99	1,07	4,59	11,55
25	71,25	0,95	3,74	9,47
26	73,65	0,79	3,45	8,32
27	70,96	1,16	4,19	11,05
28	81,16	1,08	3,98	8,47
29	74,69	0,97	5,05	9,55
30	71,23	0,99	4,95	9,05
31	72,35	1,06	9,91	8,93
M±m	75,54±0,787	0,97±0,025	5,21±0,284	8,99±0,219

Сіно вико-вівсяне

№	Fe	Cu	Zn	Mn
1	48,17	6,89	16,97	43,01
2	19,11	8,64	18,36	33,18
3	32,14	7,28	21,02	39,32
4	55,36	9,27	16,79	27,21
5	26,16	10,52	19,63	35,11
6	38,46	7,88	20,85	26,47
7	60,54	7,26	19,54	35,81
8	82,93	6,27	20,87	40,32
9	76,35	9,45	16,93	42,16
10	35,49	6,71	18,64	35,12
11	62,41	8,36	15,65	41,58
12	48,25	6,98	20,54	29,65
13	76,26	8,24	15,14	39,69
14	54,66	7,63	19,64	37,29
15	74,24	6,95	18,49	37,12
16	19,56	7,25	16,32	29,16
17	25,65	10,98	18,64	31,22
18	83,98	8,69	18,92	38,46
19	79,14	8,44	20,66	41,56
20	65,23	7,65	21,35	43,1
21	74,32	8,32	18,23	33,15
22	49,15	11,01	16,92	29,45
23	39,25	10,75	21,46	37,63
24	48,16	8,25	15,68	26,95
25	24,32	6,98	21,5	40,23
26	56,35	7,37	15,74	28,65
M±m	52,14±4,040	8,29±0,263	18,63±0,403	35,48±1,067

**Вміст мікроелементів у кормах,
які були використали під час дослідів, М±m**

Корм	Мікроелемент, мг/кг			
	Fe	Cu	Zn	Mn
Сінаж люцерни	80,21±1,375	2,51±0,184	12,31±0,381	24,65±1,559
Зразків, n = 8	74,36-86,96	1,66-3,11	10,41-13,91	18,25-30,67
Силос кукурудзи	75,54±0,787	0,97±0,025	5,21±0,284	8,99±0,219
Зразків, n = 31	70,96-82,92	0,70-1,17	3,35-9,91	7,76-11,95
Сіно вико-вівсяне	52,14±4,040	8,29±0,263	18,63±0,403	35,48±1,067
Зразків, n =26	19,11-83,98	6,71-11,01	15,14-21,50	26,47-43,10
Шрот соняшниковий	47,20±2,681	24,62±1,466	40,25±2,022	59,27±5,700
Зразків, n = 6	38,94-55,92	18,64-29,33	35,41-49,33	42,77-78,53
Зерно кукурудзи	12,61±0,959	3,33±0,253	22,01±0,895	15,72±1,772
Зразків, n = 6	9,61-16,57	2,26-3,93	18,35-23,99	10,48-22,26
Зерно ячменю	15,76±1,316	5,36±0,508	37,72±2,783	24,22±2,565
Зразків, n = 6	10,85-20,54	3,93-7,41	27,86-48,33	18,95-34,64
Зерно гороху	30,39±2,538	4,53±0,373	29,17±1,560	10,76±1,071
Зразків, n = 6	23,22-38,95	2,83-5,50	24,81-34,77	7,25-13,29
Буряк напівцукровий	12,45±0,532	1,61±0,123	4,24±0,174	6,53±0,438
Зразків, n = 6	11,23-14,12	1,17-2,04	3,77- 4,98	5,23-8,09

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аболиныш А.Ф. Влияние различных источников меди и цинка на концентрацию меди и функцию воспроизводства у лактирующих коров / А.Ф. Аболиныш // Бюл. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск. – 1990. Вып.1. – С. 45–47.
2. Азаубаева Г.С. Молочная продуктивность коров при разном уровне обменной энергии в рационе / Г.С. Азаубаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 2. – С.26–36.
3. Азаубаева Г.С. Связь морфобиохимического состава крови и молочной продуктивности у коров при использовании в рационах различного уровня обменной энергии / Г.С. Азаубаева // Главный зоотехник. – 2009. – №5. – С. 19–25.
4. Алексеев С.В. Влияние комбикормов с БВМК на молочную продуктивность коров / С.В. Алексеев, Г.Е. Усков, С.В. Гончаров // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №5. – С. 74.
5. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ "Инженер", 1997. – 419 с.
6. Андреев А.И. Доступность и усвоение животными марганца из рационов / А.И. Андреев // Главный зоотехник. – 2004. – №11. – С. 37–38.
7. Антипин С.Л. Изменение поступления микробияльного и эндогенного сырого протеина из сложного желудка жвачных в двенадцатиперстную кишку под влиянием хлоридов натрия и кобальта / С.Л. Антипин, В.В. Цюпко, К.Д. Югай // Генофонд пород животных и методы его использования. – Харьков, 1995. – С. 61.
8. Архипов А.В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве / А.В. Архипов, Л.В. Топорова // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск, 2010. – № 3. – С. 3–23.
9. Архипов А.В. Необходимость контроля полноценного кормления высокопродуктивных коров / А.В. Архипов // Главный зоотехник. – 2006. – № 4.– С.35–43.

10. Бабенко Г.А. Об изучении механизма действия микроэлементов на обмен веществ / Г.А. Бабенко // Микроэлементы в медицине. – Ивано-Франковск, 1970. – С. 7–9.
11. Басонов О.А. Баланс Нитрогена, кальция и фосфора у лактирующих коров / О.А. Басонов // Зоотехния. – 2005. – № 5. – С. 7–8.
12. Батанов С.Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Зоотехния. – 2005. – №10. – С.14–15.
13. Белехов Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. – М.: Колос, 1965.– 132 с.
14. Беликова А.С. Влияние белково-витаминного премикса на качество коровьего молока / А.С. Беликова, А.С. Шуварилова // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 13–16.
15. Беренштейн Ф.Я. Влияние некоторых микроэлементов на обмен веществ и продуктивность сельскохозяйственных животных /Ф.Я. Беренштейн // I Всесоюз. биохим. съезд: тез. докл. – М., 1963.– Вып.1. – 510 с.
16. Беренштейн Ф.Я. Микроэлементы в физиологии и патологии животных / Ф.Я. Беренштейн. – Минск: Ураджай, 1966. – 196 с.
17. Берзинь Н.И. Регуляция всасывания цинка в тонкой кишке / Н.И. Берзинь // Биологические основы высокой продуктивности с.-х. животных: тез. докл. – Боровск, 1990. – С. 67–68.
18. Берзинь Н.И. Роль связывающих белков во всасывании цинка / Н.И.Берзинь // Микроэлементы в СССР. – 1989. – Вып. 30. – С.59–67.
19. Бинеев Р.Г. Влияние сульфата и метионината меди на распространение металлов и аминокислот во фракционированном содержимом рубца / Р.Г. Бинеев // Воспроизводство и болезни крупного рогатого скота. – М., 1983. – С. 99–105.
20. Биохимические показатели крови коров при разном сахаро-протеиновом и крахмало-протеиновом отношениях в рационе [В.Ф. Токарев, В.Л. Владимиров, Н.В. Груздев и др.] // Новое в кормлении высокопродукти-

вных животных / под ред. Калашникова А.П. – М.: Агропромиздат, 1989. – С.110–114.

21. Блюсюк С.М. Вплив рівня енергетичного живлення на рубцевий метаболізм молодняку Абердин-ангуської худоби / С.М Блюсюк, М.Г. Повозніков // Наук. вісник Львів. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2000. – Т. 2, Ч. 4. – С. 148–149.

22. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 612 с.

23. Богданов Г.О. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.О. Богданов. – К.: Вища школа, 2007. – 731 с.

24. Богданов Г.О. Концептуальні положення удосконалених норм годівлі високопродуктивної молочної худоби в Україні / Г.О. Богданов, І.І. Ібатуллін, В.М. Кандиба // Матеріали міжнар. наук. практ. конф., присвяч. 110-й річниці Нац. Аграр. Ун-ту [«Актуальні проблеми годівлі тварин і технології кормів»], – К.; 3–7 листопада, 2008. – С. 14–18.

25. Бокова Т.П. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 9–10.

26. Боланд М. Органические формы микроэлементов: движение вперед / М. Боланд // Эффективное животноводство.– 2005. – № 2 (2). – С. 28–33.

27. Бомко В.С. Влияние различных уровней энергии и протеина на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров / В.С. Бомко // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. – Брянск, 2011. – Вып.7.– С. 58–60.

28. Булатов А.П. Основы полноценного кормления голштинизированных черно пестрых коров /А.П. Булатов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. – № 4. – С. 17–20.

29. Вальдман А.Р. Витамины в животноводстве / А.Р. Вальдман. – Рига: Зинатне, 1977. – 245 с.

30. Вальдман А.Р. Витамины в питании животных / [А.Р. Вальдман, П.Ф. Сурай, И.А. Ионов, Н.И. Сахацкий]. – Харьков: РИП Оригинал, 1993. – 423 с.

31. Васильева Е.Е. Жизненно важные микроэлементы, хелатированные с аминокислотами и короткими пептидами / Е.Е. Васильева и др. // Птицеводство: проблемы и решения. – М., 2005.– С. 123-127.
32. Викторов П. Микроэлементы в рационе / П. Викторов // Животноводство. – 2007. – С. 27–30.
33. Виллер Г.Е. Содержание микроэлементов в молоке коров различных пород / Г.Е. Виллер, В.М. Овчинников // Труды конференции по микроэлементам СО АН СССР. – Новосибирск, 1990. – С. 112–117.
34. Вишняков С.И. Обмен микроэлементов у сельскохозяйственных животных. / С.И. Вишняков – М.: Колос, 1967.– 256 с.
35. Влізло В.В. Клиническое состояние и активность ферментов в сыворотке крови коз, больных на токсичную гепатодистрофию / В.В. Влізло, Н.А. Максимович, Б.А. Чернерикин // Вістник Білоцерківського аграр.ун-ту. – 2003.– Вип. 25. – ч. 2. – С.19–23.
36. Войнар А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.И. Войнар. – М.: Колос, 1960.– 544 с.
37. Войнар А.И. Микроэлементы в живой природе / А.И. Войнар. – М.: Высш. шк., 1962. – С. 5–10.
38. Войнар А.И. Физиологическая роль микроэлементов в организме животных и человека и задачи исследования в этом направлении / А.И. Войнар // Микроэлементы в сельском хозяйстве и в медицине. – Рига, 1956.– С. 499–508.
39. Воробьев В.И. Обмен минеральных веществ у животных / В.И. Воробьев. – Астрахань: Изд-во ООО ЦНТЭБ. – 2009. – С. 216.
40. Воробьева С.В. Влияние клетчатки в рационах на потребление и переваримость сухого вещества корма бычками / С.В. Воробьева // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 15–16.
41. Воробьева С.В. Критерии полноценного углеводного питания животных / С.В. Воробьева, И. Драганов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 6. – С. 35–37.

42. Воробьёва С.В. Рубцовое пищеварение у жвачных в зависимости от вида сенажа и силоса / С.В. Воробьёва, Е.О. Уливанов // Зоотехния. – 2001. – № 3. – С. 11–12.
43. Врзгула Л. Витамины в обмене веществ. Гиповитаминозы. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных / Л. Врзгула, Г. Кович. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 207–270.
44. Вудмаска І.В. Ліпідний обмін у молочній залозі корів при різному співвідношенні вуглеводних компонентів у раціоні / І.В. Вудмаска, В.А. Чаркін // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. – Львів, 2001. – Вип. 1–2. – С. 40–42.
45. Вудмаска І.В. Обмін ліпідів у рубці і молочній залозі корів при різному вуглеводному складі раціону / І.В. Вудмаска // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. – Львів, 2006. – Вип. 7, № 1–2. – С. 253–257.
46. Гавриленко М. Годівля молочної худоби / М. Гавриленко // Тваринництво України. – 1992. – № 2. – С. 23–24.
47. Гавриленко М. С. Довічна продуктивність корів української чорнорябої породи залежно від віку їхнього першого отелення / М.С. Гавриленко // Розведення і генетика тварин. – 2003. – Вип. 35. – С. 19–26.
48. Гаврин Д. К вопросу о полноценности кормления лактирующих коров / Д. Гаврин, В. Кряжева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №4. – С. 20–22.
49. Гамко Л. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров / Л. Гамко // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 19–24.
50. Гамко Л.Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей / Л.Н. Гамко, В.А. Малявко, И.В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 9. – С. 32–40.
51. Гармаш Е.И. Влияние уровня кормления на продуктивные показатели голштинизированных черно-пестрой и красной пород. / Е.И. Гармаш // Науково-методичні основи управління породотворним процесом на Дніпропетровщині. – Дніпропетровськ, 2003. – С. 118–122.

52. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 470 с.
53. Георгиевский В.И. Минеральный обмен / В.И. Георгиевский // Физиология сельскохозяйственных животных. – Л.: Наука. Ленинград. отд-ние, 1978.– 225 с.
54. Герасименко В.Г. Влияние различных уровней минерального питания на биохимические показатели и продуктивность животных: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра биол. Наук: 06.02.02., «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» / В.Г. Герасименко. – Львов, 1981. – 40 с.
55. Гноєвий В.І. Годівля високопродуктивних корів: посібник / [В.І. Гноєвий., В.О. Головка, Трішин О.К.]. – Х.: Прапор, 2009. – 366 с.
56. Гноєвий В.І. Годівля і відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні: [монографія] / І.В.Гноєвий . – Х.: Магда LtD, 2006. – 400 с.
57. Годівля сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатулін, Д.О. Мельничук, Г.О. Богданов. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 616 с.
58. Головань В. Что влияет на уровень белка в молоке / В. Головань, Н. Подворок // Животноводство России. – 2005. – №9. – С. 43–44.
59. Грин Н. Минеральное питание растений и животных / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор // Биология. – М., 1990. – Т. 1. – С. 316–319.
60. Грожевская С.Б. Действие меди, марганца, кобальта, цинка и некоторых их комплексов на кроветворение / С.Б. Грожевская // Тр. Перм. СХИ. – 1970. – Т.58. – С. 59–73.
61. Гуляев-Зайцев С.С. Жирнокислотный состав молочного жира / С.С. Гуляев-Зайцев // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 4. – С. 62–66.
62. Гульчій Г.Ж. Вміст водосолерозчинних фракцій протеїну в основних кормах у Прикарпатті / Г.Ж. Гульчій // Вісник сільськогосподарської науки. – 1979. – № 6. – С. 28–31.

63. Давыдов Н.И. Влияние марганца на образование макроэргических фосфорных соединений в тканях животных / Н.И. Давыдов, С.П. Викторов // Тр. Рязан. с.-х. ин-та. – 1970. – Вып. 21. – С. 51–56.

64. Дегтярев В. Эффективность использования различных белковых добавок в рационах ремонтного молодняка крупного рогатого скота / В. Дегтярев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 22–24.

65. Джавадов А.К. Концентрація фосфоліпідів у плазмі крові та продуктивність корів, які утримуються на мало- і безконцентратних раціонах / А.К. Джавадов, Л.Н. Вострова // Наук. вісник Львів. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 1999. – № 3, ч. 1. – С. 38–40.

66. Джавадов А.К. Метаболизм фосфолипидов у лактирующих коров при скармливанні раціонів с разным содержанием зерновых концентратов / А.К. Джавадов // Сельскохозяйственная биология. – 1999. – № 6. – С. 57–62.

67. Джавахишвили З.У. Влияние разных доз и источников меди на обмен меди, цинка, марганца, железа и никеля у высокопродуктивных лактирующих коров: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.13 – «Физиология человека и животных» / Джавахишвили З.У. – М., 1992. – 24 с.

68. Дмитроченко А.П. Потребность сельскохозяйственных животных в микроэлементах и ее определение / А.П. Дмитроченко // Микроэлементы в животноводстве. – М., 1962. – С. 23–36.

69. Довідник поживності кормів / [М.М. Карпусь, С.І. Карпович, Л.С. Прокопенко та ін.]. – К: Урожай, 1978. – 260 с.

70. Дональд Е. Минеральные вещества в рационе – необходимое условие высокой продуктивности стада / Дональд Е. Сандерс // Молоко, корма, менеджмент. – 2010. – №2 (27). – С. 32–37.

71. Драганов И.Ф. Гемовит-С в кормлении стельных коров / И.Ф. Драганов, А.А. Ходырев, Л.В. Алексеева, А.В. Жуков // Зоотехния. – 2004. – №1. – С. 14–16.

72. Дункель З. Применение органически связанных микроэлементов в рационах коров / З. Дункель, Й. Шпильке, К. Эдер // Молоко и Корма. Менеджмент. – 2007. – № 2 (15). – С. 24–26.

73. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, Виттман М.; под ред. И.И. Ибатуллина, Г.В. Проваторова. – Винница: Нова Книга, 2003. – 386 с.

74. Дьяков М.И. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / М.И. Дьяков. – М.: Сельхозгиз, 1959. – Т. 2. – С. 455–483.

75. Дьяченко Л.С. Переваримость, рубцовый метаболизм и аминокислотный состав молока у лактирующих коров при силосно-корнеплодном типе кормления: автореф. на соискание учен. степени. канд. с.-г. наук дис: спец. 06.02.02. «Годівля тварин і технологія кормів» – К.; 1972. – 22 с.

76. Евдокимов П.Д. Витамины, микроэлементы, биостимуляторы и антибиотки в животноводстве и ветеринарии / П.Д. Евдокимов, В.И. Артемьев. – Л. Лениздат, 1974. – 214 с.

77. Еловигов С.Б. Метаболизм Нитрогенистых веществ у лактирующих коров при применении новых БВМД / С.Б. Еловигов, А.А. Менькова // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 14–15.

78. Жеребцов П.И. Содержание кобальта, меди, марганца и цинка в организме крупного рогатого скота / П.И. Жеребцов, В.Ф. Вракин, Н.С. Шевелев // Изв. ТСХА. – 1970. – № 6. – С. 183–190; 234–241.

79. Заболотнов Л. Современный подход к кормлению коров / Л. Заболотнов, Н. Тихонова // Животноводство. – 2007. – № 11. – С. 37–39.

80. Зоотехнический анализ кормов / [Петухова Е.А., Бессарабова Р.Ф., Халенева Л.Д., Антонова О.А.]: – М.: Агропромиздат., 1989. – 239 с.

81. Зубець М. Наукові основи породотворного процесу в молочному і м'ясному скотарстві / М. Зубець, В. Буркат // Тваринництво України. – 1996. – № 1. – С. 3–4.

82. Иванов А.А. О взаимодействии витамина А и цинка в метаболизме жвачных животных / А.А. Иванов // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 1995. – Вып. 2. – С. 184–197.

83. Иванова Н. Влияние витаминно-минеральных смесей на воспроизводительную способность коров / Н. Иванова, А. Похлебин // Агробизнес и пищевая промышленность. – 2004. – №5. – С. 23.

84. Інформаційна база даних хімічного складу кормів України для організації обґрунтованої годівлі сільськогосподарських тварин: довідник / [Г.О. Богданов, В.В. Цюпко, Є.В. Руденко.]; за ред. ак. УААН Г.О. Богданова, чл.-кор. УААН Є.В. Руденка. – Х.: Інститут тваринництва УААН, 2009. – 216 с.

85. Кавардаков В.Я. Кормление крупного рогатого скота: Справочное пособие / [В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов, А.И. Бараников]. – Ростов-на-Дону, 2008. – 460 с.

86. Кайдалов А.Ф. Источники углеводов в рационах лактирующих коров в зимний период / А.Ф. Кайдалов // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 11–13.

87. Кайдалов А.Ф. Эффективность использования углеводистых кормов в рационах коров / А.Ф. Кайдалов, В.А. Краева // Новое в кормлении высокопродуктивных животных / под ред. Калашникова А.П. – М.: Агропромиздат, 1989. – С.35–44.

88. Калачнюк Г. Збалансування кормів за протеїном / Г. Калачнюк // Тваринництво України. – 1995. – № 2. – С. 22–23.

89. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособ. / А.П. Калашников, В.В. Щеглов. – М., 2003. – 455 с.

90. Калашников А.П., Щеглов В.В. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных/ Под ред. Калашникова А.П. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 3–11.

91. Калашников А.П. Совершенствование энергетического питания молочных коров / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // тезы докл. ретъей междуна-

родной конференции [«Актуальные проблемы биологии в животноводстве»], – Боровск, – 2000. – № 8. – С. 96–97.

92. Калимуллин Ю. Н. Биологическая роль металлов и их хелаткомплексных соединений с различными клешневателями / Ю. Н. Калимуллин // Металлохелаты-стимуляторы иммунодинамических и репродуктивных функций с.-х. животных. – Казань, 1984. – С. 8–11.

93. Кальницкий Б.Д. Биологическая доступность минеральных веществ и обеспечение ими животных / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом. Животноводство. – 1979. – № 6. – С. 33–36.

94. Кальницкий Б.Д. Биологическая роль и метаболизм минеральных веществ у жвачных / Б.Д. Кальницкий // Животноводство и ветеринария: итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1978. – С. 79 – 155.

95. Кальницкий Б.Д. Минеральное питание высокопродуктивных коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонова // Животноводство. – 1981. – № 8. – С. 38–39.

96. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.

97. Кальницкий Б.Д. Новые разработки по совершенствованию питания молочного скота / Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов // Зоотехния. – 2001. – № 11. – С. 20–25.

98. Кальницкий Б.Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей и коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонова // Зоотехния. – 1991. – № 9. – С. 29–33.

99. Кандиба В.М. Концептуальні напрямки, шляхи та методи створення інтенсивного енергоресурсозберігального кормовиробництва й біологічно повноцінної годівлі високопродуктивної молочної худоби / В.М. Кандиба, М.М. Іванченко // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: зб.наук.праць / ХНАУ; ХДЗВА. – Харків, 2004. – С. 18.

100. Канеев А. Карликова Г. Оздоровление дойного скота от мастита / А. Канеев, Г. Карликова // Экспрес – инф., М. – 2005. – С. 31.

101. Канеев А. Оздоровление дойного стада от мастита / А. Канеев, Г. Карликова // Экспресс-инф. АОЗТ «Агросоюз»., М. – 2000. – С. 5
102. Канеев А., Карликова Г. Оздоровление дойного стада от мастита / А. Канеев, Г. Карликова // Ж. Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 2. – С. 31–33.
103. Кантор О.Н. Использование органических минералов в рационах птицы / О.Н. Кантор // Материалы восточно-европейской школы птицеводства. – Легсингтон, Кентукки (США), 2007. – С.1–9.
104. Карликова Г. Качество молока – решающий фактор / Г. Карликова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №37. – С. 2–4.
105. Карликова Г.Г. Бактериальная загрязненность молока коров // Ж. Ветеринария. – 2005. – № 8. – С.46.
106. Карпов В. Эффективность комплексного применения в скотоводстве кормовых добавок природного происхождения / В. Карпов, В. Невинный, О. Послыхина // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 4. – С. 15–17.
107. Карташова В.М., Гусева А.С. Зависимость санитарного качества молока от физиологического состояния вымени коров / В.М. Карташова, А.С. Гусева // Вопросы зоогигиены и вет. санитарии при различных технологиях содержания животных: Тр. ВНИИВС, 1987. – С. 69–71.
108. Качалова К.Я. Вплив удосконалених рецептур преміксів на продуктивність та обмін речовин у великої рогатої худоби: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів» / К.Я. Качалова. – Харків, 1993. – 45 с.
109. Кебец Н.М. Синтез смешаннолигандных комплексов металлов с витаминами и аминокислотами и изучение их биологических свойств на животных: Автореферат дисс. докт. биол. наук. – М., – 2006. – 35 с.
110. Керимов М.Г. Значение сбалансированности в пищевых рационах меди и цинка для некоторых показателей Нитрогенистого обмена животного организма / М.Г. Керимов // Резервы увеличения производства говядины.– Оренбург, 1980. – С. 20–23.

111. Кирилов М. П. Новое поколение биологически активных добавок в рационе животных / М.П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 9–10.

112. Кирнос И.О. Эффективность использования МВД в период раздоя / И.О. Кирнос, В.М. Дубозеров // Материалы III Международной науч.-практ. конф. Современные технологии и селекционные аспекты развития Животноводства России. – М.: Дубровцы. – 2005. – С. 10–11.

113. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191с.

114. Клиценко Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – К.: Урожай, 1980. – 167 с.

115. Князева Л.П. Влияние марганца на Нитрогенистый обмен и на обмен некоторых макро- и микроэлементов в организме крупного рогатого скота: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.102 – «Физиология с.-х. животных» /Князева Л.П. – М., 1971. – 22 с.

116. Ковальский В.В. Современные достижения в изучении физиологической роли микроэлементов / В.В. Ковальский // Тр. ВИЖ. –Дубровицы, 1952. – Вып. 20. – С. 337–355.

117. Ковальчук И.С. Биологическая доступность минеральных веществ / И.С. Ковальчук // Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. – № 9. – С. 2–9. – (Серия «Животноводство»).

118. Козырь В.С. Увеличение растворимой фракции лигнина при аммонизации грубых кормов / В.С. Козырь Р.Ф. Сироткина // Шляхи розвитку тваринництва ринкових умовах. – Днепропетровск, 2002. – С. 31–33.

119. Кокорев В.А. Новое в минеральном питании животных / В.А.Кокорев // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене: почва–растение–(корм, рацион)–животное–продукт–животноводства–человек. Великий Новгород, 2001. – С. 165 с.

120. Кокорев В.А. Биологическое обоснование потребности молодняка свиней в цинке в разные возрастные периоды / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, И.А. Тихомиров // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 4. – С. 80–87.
121. Кокорев В.А. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытков и др. // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.
122. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных: справочник / [В.А. Крохина, А.П. Калашников, В.И. Фисинин и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.
123. Кондрахін І.П. Фізіологічні основи профілактики внутрішніх хвороб тварин / І.П. Кондрахін, В.І. Левченко // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 33–35.
124. Конюхов В.Н. Взаимодействие минеральных элементов в обмене веществ у коров / В.Н. Конюхов // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1973. – С. 58–61.
125. Кравців Р.Й. Синтез, метаболічний та продуктивний вклад координаційних сполук мікроелементів з метіоніном для корів і бичків / Р.Й. Кравців, В.П. Новиков, А.М. Стадник // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин. – Львів, 2001. – Вип.1–2. – С. 87–91.
126. Крюков В. Органические соединения микроэлементов: за и против / В. Крюков // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 62–65.
127. Кузнецов В.В. Нормы и нормативы в животноводстве. / [В.В. Кузнецов, А.И. Бараников, В.Я. Кавардаков]. – Ростов-на-Дону, 2008. – 400 с..
128. Кузнецов С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – №3. – С.16–18.
129. Кузнецов С. Минеральные вещества и витамины для производства премиксов / С. Кузнецов, С. Фраппа // Комбикорма. – 2000. – № 4. – С. 23–24.
130. Кузнецов, С.Г. Минеральные вещества для животных / С.Г. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – №5. – С. 22–28.

131. Кузнецов С. От чего зависит качество премиксов / С. Кузнецов // Комбикорма. – 2004. – № 2. – С. 49–50.

132. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных / С.Г. Кузнецов / Обзорная информ. ВНИИТЭИ агропром. М., 1992. – 52 с.

133. Кузнецов С.Г. Биохимические критерии обеспеченности животных минеральными веществами / С.Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 16–33.

134. Кузнецов С.Г. Влияние витаминно-минеральной обеспеченности рационов на воспроизводительную функцию коров / С.Г. Кузнецов, Л.А. Заболотов // Эффективное животноводство. – 2009. – №5. – С. 30.

135. Кузнецов С.Г. Изучение минерального обмена у сельскохозяйственных животных / С.Г. Кузнецов, Б.Д. Кальницкий // Методические указания ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1983. – С. –79.

136. Кузнецов С.Г. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник // Зоотехния. – 2002. – №2. – С. 14–18.

137. Кузнецов Т.С. Контроль полноценности минерального питания / Т.С. Кузнецов, С.Г. Кузнецов, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 10–15.

138. Кузнецов С. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 32–34.

139. Кузнецова Т.С. Контроль полноценности минерального питания / Т.С. Кузнецова, С.Г. Кузнецов, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 36–39.

140. Курилов Н.В. Влияние уровня энергии на пищеварение в рубце, переваривание и усвоение питательных веществ рациона / Курилов Н.В., Мыслик Н.Д., Севастьянова Н.А. // Физиология и биохимия энергетического питания с.-х. животных: сб. науч. тр. – Боровск, 1975. – Т. 14. – С. 73–182.

141. Курилов Н.В., Кроткова А.П. Физиология и биохимия пищеварения животных. – М.: Колос, 1974. – 432с.
142. Куркіна С.В. Надходження та розподіл вмісту важких металів в органах і тканинах курчат-бройлерів / С.В. Куркіна // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин. – Львів, 2001. – Вип.1–2. – С. 119–121.
143. Кэмпбелл Д.Р. Производство молока / Д.Р. Кэмпбелл, Р.Т. Маршалл. – М.: Колос, 1980. – 670 с.
144. Лазарис Я.А. Физиология и патология обмена цинка / Я.А. Лазарис // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. М.: Медгиз, 1960. – С. 75–82.
145. Лапшин С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 207 с.
146. Ларшин В.А. Хелаты в кормлении лактирующих коров в условиях Оренбуржья / В.А. Ларшин / Главный зоотехник. – 2005. – № 12. – С. 33–35.
147. Лебедев Н.И. Использование микродобавок для повышения продуктивности жвачных животных / Н.И. Лебедев. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 96 с.
148. Лебедев П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389 с.
149. Левина Г. Влияние кормосмесей на удои коров и качество молока / Г. Левина, В. Кондрахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 2. – С. 26-27.
150. Лемперт М.Д. Биохимические методы исследования / М. Д. Лемперт. – Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1968. – 295 с.
151. Леонард Дурст. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Леонард Дурст, Маргит Виттман. – М.: Колос, 1971. – 432 с.
152. Ли В. Оптимизация процессов пищеварения у коров / В. Ли // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 7. – С. 8–10.
153. Луцкий Д. Я. Патология обмена веществ у высокопродуктивного крупного рогатого скота / Д.Я. Луцкий, А.В. Жаров, В.П. Шишков. – М., Колос, 1978. – 384 с.

154. Лылык С.Н. Влияние скормливания минерального премикса на рост молодняка крупного рогатого скота и свиней / С.Н. Лылык, Е.С. Дубкова, С.А. Ленчевский, С.Ю. Плавслинский, Т.А. Краснощекова // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 13–15.
155. Масалов В. Эффективность комбикормов в молочном скотоводстве / В. Маслов // Комбикорма. – 2007. – № 2. – С. 56–57.
156. Мельник Л.Ю., Макаренко П.М., Кириленко И.Г. Экономическая теория на грани тысячелетия / Л.Ю. Мельник, П.М. Макаренко, И.Г. Кириленко. – К.: ИАЕ УААН, 2003. – 748 с.
157. Менькин В.К. Кормление животных / В.К. Менькин. – М.: Колос, 2003. – 360 с.
158. Менькова А.А. Влияние минерального питания на Нитрогенистый обмен у телок / А.А. Менькова // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 10–11.
159. Мерькурьева Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Мерькурьева – М.: Колос, 1983. – 424 с.
160. Методичні рекомендації по біохімічних методах дослідження крові тварин / [Левченко В.І., Новожицька Ю.М., Сахнюк В.В. та ін.]. – К., 2004. – 104 с.
161. Методы определения количества соматических клеток: ГОСТ 23453–90. – [Дата введения 01.01.1991]. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 4 с. (Межгосударственный стандарт).
162. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / [М.О. Судаков, В.І. Береза, І.Г. Підгурський та ін.]; під ред. М.О.Судакова. – [2-е вид., перероб. і допов.]. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.
163. Мінеральне живлення тварин / [Г. Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 575 с.
164. Морозова Л. Биологически активные вещества в рационах лактирующих коров / Л. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. –2009. – № 1. – С. 28–29.
165. Мошкина С.В. Превращение структурных углеводов в рубце высокопродуктивного молочного скота в зависимости от качества клетчатки ра-

ционов / С.В. Мошкина, А.С. Козлов, В. Дрохнер, М. Тафай // Дубровцы, 2005. – С. 130–133.

166. Мухина Н. Минеральные добавки, регулирующие кислотно-щелочное равновесие, в рационах коров / Н. Мухина, А. Смирнова, А. Смирнов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 41 – 42.

167. Мысик А.Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления /А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 7–13.

168. Новгородська Н.В. Вплив різних доз цинку і марганцю на мікроелементний склад м'яса та внутрішніх органів свиней / Н.В. Новгородська, Т.В. Мельникова, Н.А. Бережнюк // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету – Вінниця, 2004 р. – № 18. – С. 36–43.

169. Новгородська Н.В. Перетравність поживних речовин раціонів свиней при згодовуванні цинку і марганцю у різних концентраціях / Н.В. Новгородська // Тваринництво України. – 2004. – № 11. – С. 29–31.

170. Новый підхід до оцінки поживності кормів та раціонів за продукцією молока [Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Бахмат М.Н.] // Наук. вісн. НАУ. – К., 2004. – Вип.74. – С. 50–68.

171. Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: керівництво-посібник / [О.Г. Богданов, В.М. Кандиба, В.О. Головка]; за ред. Г.О. Богданова, В.М. Кандиби. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2010. – 1066 с.

172. Ноздрюхина Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / Л.Р. Ноздрюхина. – М.: Наука, 1977. – 183 с.

173. Носырева Ю.Н. Продуктивность коров при разном уровне энергетического питания / Ю.Н. Носырева, А.К. Гордеева // Кормление сельскохозяйственной животных и кормопроизводство. – 2011. – № 12. – С. 12–19.

174. Овсянников А.И. Методика опытного дела / А.И. Овсянников. – М.: Агропромиздат, 1989. – 342 с.

175. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.
176. Одынец Р.Н. Обмен минеральных веществ у животных / Одынец Р.Н. – Фрунзе: Илим, 1979. – 157 с.
177. Олконен А.Г. Производство высококачественного молока / А.Г.Олконен. – М.: Колос. – 1982. – 173 с.
178. Олль Ю.К. Минеральное питание животных в различных природно – хозяйственных условиях / Ю.К. Олль. – Ленинград. Л.: отд. из-ва “Колос” 1967. – 208 с.
179. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы // Методическое руководство для зоотехнических лабораторий / под общей ред. В.Н. Фисинина А.Н. Тищенко. – Сергеев Посад: ВНИПТИП, 1998. – 116 с.
180. Пауэрс Р. Почему органические минералы имеют лучшую биодоступность? / Р. Пауэрс // Эффективные корма и кормление. – 2005. – № 6(6). – С. 23–26.
181. Петренко В.І. Основні концептуальні принципи організації годівлі високопродуктивних корів / В.І. Петренко // Сучасні проблеми тваринництва. – Днепропетровск, 2002. – С. 33–35.
182. Петренко В.І. Фізіологічні та практичні аспекти споживання кормів великою рогатою худобою / В.І. Петренко // Новітні технології в тваринництві. Дніпропетровськ, 2004. – С.146.
183. Петросян А.Б. Природа биодоступности микроэлементов / А. Б. Петросян // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 1. – С. 35–38.
184. Петросян А. Микроэлементы и иммунитет / А. Петросян // Животноводство России. – 2011. – № 9. – С. 58–59.
185. Пивняк И.Г. Микробиология пищеварения жвачных / И.Г. Пивняк, Б.В.Тараканов. – М.: Агропромиздат, 1982. – 282 с.
186. Пименов П.К. Влияние умеренных и максимальных норм микроэлементов на обмен веществ и продуктивность высокоудойных коров /

П.К. Пименов // Проблемы и перспективы интенсификации скотоводства. – Ульяновск: Ульяновский СХИ, 1987. – С. 100–104.

187. Пимонова Л.М. Определение гемоглобина крови гемоглобинцианидным методом с применением ацетонциангидрида / Л.М. Пимонова Г.Д. Дервиз // Унифицированные методы клинических исследований / под ред. В.В. Мельникова. – М., 1975. – С. 103–113.

188. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 352 с.

189. Подобед Л.И. Основы эффективного кормления дойных коров. – Одесса, 2000. – 205 с.

190. Попов И.С. Аминокислотный состав кормов / И.С. Попов. – М.: Россельхозиздат, 1965. – 280 с.

191. Попов Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попов В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск: Беларуская навука, 2005.– 881 с.

192. Практические методики исследований в животноводстве / [В.С. Козыр, А.И. Свеженцов]. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. – 353 с.

193. Проваторов Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.В. Проваторов, В.О. Проваторова. – Суми: Університет. книга, 2004. – 509 с.

194. Протеиновое питание молочных коров: рекомендации по нормированию / [Б.Д. Кальницкий, А.М. Материкин, Л.А. Заболотнов, Е.Л. и др.]. – Боровск, 1998. – 20 с.

195. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных / [А. Алиев, В. Барей, П. Братко и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 383 с.

196. Пшеничний П.Д. Вміло згодовувати цукрові буряки / П.Д. Пшеничний // Соціалістичне тваринництво. – 1962. – № 8. – С. 12–15.

197. Райнер Пльойзе. Виробництво молока / Райнер Пльойзе. – Полтава, 2003. – 146 с.

198. Ратошный, А. Полноценное кормление коров / А. Ратошный, Н. Андреева, Н. Курдова // Животноводство России. – 2010. – №6. – С. 39.

199. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота. — Минск, 1992. — 32 с.
200. Риш М.А. Метаболические функции микроэлементов в организме животных / М.А. Риш // Физиологическая роль и практическое применение микроэлементов. — Рига: Зинантне, 1976. — С. 193–210.
201. Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин / М. Захаренко, Л. Шевченко, В. Михальська [та ін.] // Ветеринарна медицина України. — 2004. — № 2. — С 13–16.
202. Романенко Л. Современные методы контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / Л. Романенко, В. Волгин // Главный зоотехник. — 2010. — № 4. — С. 7-13, С. 21–24.
203. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / Ю.Д. Рубан —Харків: Еспада, 2002. — 572 с.
204. Савченко Ю.І. Вплив різних вуглеводних кормів на молочну продуктивність корів, рубцевий метаболізм і вуглеводно-жировий обмін речовин у організмі/ Ю.І. Савченко // Корми і кормовиробництво. — 1991. — Вип. 32. — С. 14–17.
205. Савченко, С. Организация, полноценного кормления коров / С. Савченко, Д. Дрожжачих, П. Савченко // Молочное и мясное скотоводство. — 2006. — № 2. — С. 22–24.
206. Садовникова Н. Биоплексы «скорая помощь» для скота: органические микроэлементы – продуктивность и здоровье животных / Н. Садовникова // Животноводство России. — 2006. — № 3. — С. 36–37.
207. Садовникова Н. Органические микроэлементы и здоровье молочного стада / Н.Ю. Садовникова // Молочное и мясное скотоводство. — 2006. — № 2. — С. 20–22.
208. Садовникова Н.Ю. Микроэлементы: Формы и источники, влияние на животноводство и свиноводство / Н.Ю. Садовникова // Ценовик. — 2005. — № 9. — С. 66–68.
209. Самотаев, А.А. Особенности фосфорно-кальциевого обмена у молодняка / А.А, Самотаев // Ветеринария. — 2004. — № 8. — С. 42–46.

210. Самохин В.Т. Дефицит микроэлементов в организме важнейший экологический фактор / В.Т. Самохин // Аграрная Россия. – 2000. – №5. – С. 69–72.

211. Самохин В.Т. Проблемы гипомикроэлементов в животноводстве / В.Т. Самохин // Ветеринария. – 1992. – № 1. – С. 48–50.

212. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В.Т. Самохин. – Воронеж, 2003. – 136 с.

213. Самохин, В.Т. Микроэлементы в кормлении жвачных / В.Т. Самохин, В.Р. Зельнер // Сельское хозяйство за рубежом, 1972, № 2. – С. 7–15.

214. Сафонов В. Значение минеральных элементов в крови высокопродуктивных коров / В. Сафонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 28–30.

215. Свеженцов А.И. Особливості годівлі високопродуктивних корів / А.И. Свеженцов, В.С. Козир. – Дніпропетровськ, 1999. – 128 с.

216. Свеженцов А.И. Комбикорма, премиксы, БВМД для животных и птицы // А.И. Свеженцов, С.А. Горлач, С.В. Мартыняк. – Днепропетровск: АРТ – ПРЕСС, 2008. – 412 с.

217. Свеженцов А.И. Оптимизация кормления скота с учетом фактической питательности кормовых средств Днепропетровской области / А.И. Свеженцов, А.Р. Лоза, М.И. Свеженцова // Рациональное ведение отрасли животноводства. – Днепропетровск, 1985. – С. 193–203.

218. Свеженцов А.И. Особенности биогеохимической ситуации на юге Украины для целей животноводства / Свеженцов А.И. // Миграция металлов и радионуклеидов в звене: почва-растение (корм, рацион)-животное-продукт животноводства-человек: сб. Материалов междунар. конф. – Новгород, 1998. – С. 107–112.

219. Свеженцов А.И. Проблеммы балансирования рационов по каротину, аминокислотам и минеральным веществам для высокопродуктивных коров (8100–8300 л) при силосно-концентратном типе кормления / А.И. Свеже-

нцов, О.Ю. Емец // Шляхи розвитку тваринництва в ринкових умовах. – Днепропетровск, 2002. – С. 5.

220. Свеженцов А.И., Хавтурина А.В. Отчет о НИР «Оптимизация кормления коров с целью нормализации обмена веществ и состояния печени. Днепропетровск, 2006.- 129с.

221. Свиридова Т.М. Закономерности обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: Монография / Т.М. Свиридова. – М. – 2003. – 312 с.

222. Селионова М.И. Использование хелатов микроэлементов с аминокислотами в молочном скотоводстве / М.И. Селионова, Е.М. Головкина // сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 9. – С. 30–32.

223. Сивик Н.В. Применение оценок содержания соматических клеток для улучшения качества молока на ферме / Н.В. Сивик, А.И. Пруданов // Прошлое, настоящее и будущее Зоотехнической науки. Дубровицы, 2004. – С. 157.

224. Смирнова Л. Новая добавка для молочных коров / Л. Смирнова, И. Сулова, С.Попова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №8. – С. 25–27.

225. Снітинський В.В. Високопротеїнові кормові добавки для великої рогатої худоби на основі ріпакового шроту / В.В Снітинський, А.С. Вовк, А. Є. Вантух // Вчені Львів. держ. аграр. ун-ту. – 2001. – Вип. 2 – С. 73–74.

226. Справочник по контролю кормления и содержания животных / [В.А. Аликаев, Е.А.Петухова, Л.Д. Халанеева и др.]. – М.: Колос, 1982. – 320 с.

227. Столюк В.Д. Методичні вказівки до зоотехнічного аналізу кормів / В.Д. Столюк, І.М. Березюк. – К.: УСГА, 1991. – 34 с.

228. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби./ За ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатуліна, В.І. Костенка. – Житомир: ПП «Рута», 2012. – 860 с.

229. Топорова Л. Эффективность органоминеральных добавок в кормлении животных / Л. Топорова, С. Серебренникова, В. Галамов, В. Луцюк, И. Топорова, В. Андреев/ЛГГлавный зоотехник. – 2012. – № 1. – С. 16–26.
230. Удрис Г.А. Биологическая роль меди. / Г.А. Удрис, Я.А. Нейланд. – Рига: Зинагне. – 1990. – 188 с.
231. Утримання корів на культурних пасовищах та їх молочна продуктивність/ [Наумюк О.С., Петришак Р.А., Данканич О.І., Півторак Я.Ш.]. // Наук. вісник Львівської ДАВМ. – 1999. – Вип. 3, ч. 2. – С. 73–75.
232. Ушаков А. Сульфат меди активизирует метаболизм / А.Ушаков // Животноводство России. – 2007. – № 11. – С. 31–33.
233. Фисинин В. Природные минералы / В. Фисинин, П. Сурай // Эффективные корма и добавки. – 2010. – № 5 (45). – С. 33–39.
234. Фисинин В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – №8. – С. 66–68.
235. Фисинин В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 62–63.
236. Фридберг Р. Влияние минеральных элементов в рационе на удои коров / Р. Фридберг, В. Пузанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 5. – С. 23–24.
237. Фролов А. Биоплексы в кормлении телят / А. Фролов, О. Филиппова // Животноводство России. – 2010. – N 5. – С.41–42.
238. Фурлетов С. Применение цинкосодержащих добавок в кормлении молодняка / С. Фурлетов, В. Кургузкин, А. Фролов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №2. – С. 24–26.
239. Хазиахметов Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – СПб: Издательство «Лань». – 2011. – 368 с.
240. Харитонов Е. Анализ кормовых рационов для высокопродуктивного молочного скота различных регионов страны / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №. 4. – С. 11-15.

241. Харитонов Е. Современные проблемы при организации нормированного питания высокопродуктивного молочного скота / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 16–19.

242. Харламов И.С. Сравнение эффективности хелатных форм и неорганических солей микроэлементов в кормлении высокопродуктивных новотельных коров / И.С. Харламов, Н.А.Чепелев / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tk46.ru>

243. Хвостова Л. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании энергетической добавки / Л. Хвостова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 27–28.

244. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – М.: Колос, 1976. – 560 с.

245. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 2004. – 687 с.

246. Цюпко В.В. Принципы оценки потребления сухого вещества обемистых кормов крупным рогатым скотом / В.В. Цюпко, В.В. Пронина, А.В. Гнатушенко // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 2. – С. 12–19.

247. Цюпко В.В. Физиологическая обусловленность молочной продуктивности коров и пути её увеличения / В.В. Цюпко // Сельскохозяйственная биология. – 1974. – № 4. – С. 617–624.

248. Цюпко В.В. Физиологические основы нормирования энергии и белка для молочного скота / В. В. Цюпко // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 3. – С. 46–52.

249. Шалатонов И.С. Нарушения рубцового пищеварения у высокопродуктивных коров при силосно-сенажно-концентратном типе кормления / И.С. Шалатонов // Зоотехния. – 2005. – № 4. – С. 12.

250. Шевелев Н.С. Особенности обмена и использования микроэлементов у телок старше 6-месячного возраста / Н.С. Шевелев // Изв. Тимирязев. С.-х. акад. – М., 1996, Вып. 2. – С. 170–183.

251. Шевченко М.Л. Аспекти протейнового живлення жуйних тварин / М.Л. Шевченко // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 10. – С. 46–48.

252. Шеховцева Т.А. Особенности использования телками энергии рационов в зависимости от возраста и условий кормления / Т. А. Шеховцева, А.А. Наумова, А.С. Козлов // Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 1. – С. 26–28.

253. Шишова Л.И. Использование хелатных микроэлементов в премиксах для лактирующих коров / Л.И. Шишова // Кормопроизводство. – 2013. – № 6. – С.43–44.

254. Школьник, М.И. Влияние микроэлементов меди и марганца на активность карбоангидразы крови / М.И. Школьник // Учен. записки Петрозавод. ун-та. – 1956. – Т. 13. – Вып. 3. – С. 6–9.

255. Школьник, М.И. Влияние микроэлементов цинка на некоторые стороны белкового обмена в организме экспериментальных животных / М.И. Школьник // Тез. докл. Всесоюз. межвуз. Совещ. – 1965. – 4.П. – С.76–77.

256. Шмаков П.Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / П.Ф. Шмаков, А.П. Булатов, Н.А. Мальцева, И.А. Лошкомойников, А.Б. Мальцев, Е.В. Фалалеева. –Омск: «Вариант-Омск», 2008. – 488 с.

257. Щеглов В.В. О новых аспектах нормирования питания сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, СВ. Воробьева // Материалы III международной научно-практической конференции. Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. – М.: Дубровцы, 2005. – С. 10–11.

258. Энсмингер М.Е. Корма и питание. Краткое изложение / М.Е. Энсмингер, Дж. Е. Оулдфилд, В.В. Хейнеманн; под ред. Г.А. Богданова. Калифорния: – Изд. комп. Энсмингера 1990. – 974 с.

259. Юдин М. Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород / М. Юдин, Т. Мукашева // Главный зоотехник. – 2011. – 3. – С. 39–46.

260. Ярмоц Г.А. Обмен Нитрогена, кальция и фосфора у коров при подкорме органическими соединениями цинка и меди / Г. А. Ярмоц, Л. П. Ярмоц, А. С. Иванова // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2012. – № 1. – С. 35–39.

261. Ярмоц Л. Эффективность использования минерального премикса в рационах сухостойных коров / Л. Ярмоц, Ю. Петрова // Главный зоотехник. – 2012.-№ 3. – С. 25–27.

262. Bremner I. Metallothionein and the trace minerals / I. Bremner, J. Beattie // *Annu. Rev. Nutr.*, Vol. 10. -- Palo Alto. – 2001. – P. 63–83.

263. Baker D.H. and Ammerman C.B. Copper availability. In Ammerman C.B., Baker D.H. Lewis, A.J. (eds). *Bioavailability of Nutrients for Animal*. Academic Press, San Diego, 1995. – P. 127–156.

264. Biological accesses of biogenic elements at organic compounds/ Tian Ke-xiong, Gao Feng-xian, He Jian-hua, Jin Hong // *Hunan nongye daxue xuebao* – J.Hunan Agr. Univ. – 2003. № 2. – P. 147–149.

265. Boland M.B., Kelly, J.G. & Schaffalitzky /Boland, M.B., Kelly, J.G. & Schaffalitzky // *The Shaimerden supergene zinc deposit, Kazakhstan: a preliminary examination. Economic Geology.* – 2003. P. 787–795.

266. Bolze M.S. Influence of manganese on growth, somatomedin and glycosaminoglycan metabolism / M.S. Bolze, R.D. Reeves, F.E. Lindbeck // *J. Nutr.*, – 1985; T. 115. № 3. – P. 352–358.

267. Bondi A. Vitamin A and carotene in animal nutrition / A. Bondi, D. Sklan // *Program in Food Nutrition.* – 1984 – Vol. 8. – P. 165–191.

268. Cao J., Henri P.R., Guo R., Holwerda R.A., Toth J.P., Littell R.C., Miles R.D., Ammerman, C.B. Chemical characteristics and relative bioavailability 306 of supplemental organic zinc sources for poultry and ruminants. *J. Anim. Sci.* 78, – 2000. – P. 2039–2054.

269. Ferket P.R. Alternatives to antibiotics in poultry production: responses, practical experience and recommendations. // In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, Proceedings of Alltech's 20th Annual Symposium.* Nottingham, University Press, 2004. – p. 57–67.

270. Fremaut D. Trace mineral proteinates in modern pig production. In: Nutrition Biotechnology in the free and food industries. Alltech 19 th Ann / Symp., Nottingham Univ. Press, 2003. – P. 171–178.

271. Grummer R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow / R.R. Grummer // J. Anim. Sci. – 1995. – Vol. 73. – P. 2820-2833.

272. Harmon R.J. Copper status and mastitis in heifers with or without prepar-tum copper supplementation / R.J. Harmon, T.W. Clark, D.S. Trammell, et al // J. Dairy Sci. 77. – 1994. – P.198

273. Harper A.J. Growth performance and intestinal morphology responses to diet supplementation with spray-dried plasma protein and organic complex copper in weanling pigs housed under sanitary and sub-sanitary conditions / A.J. Harper, M. Zhou., K. Estienne. // J. Anim. Sci., Vol. 83. – 2005.

274. Harris Jr.B. The effect of feeding zinc proteinate to lactating dairy cows / Jr.B. Harris. – Biotechnology in the Feed Industry. Proceed. Alltech's Ann. Symp., Nottingham Univ. Press, –1995.– P. 299–301.

275. Hashimoto A. Mineral chelates, salts and colloids / A. Hashimoto // J. Nut. – 1999. – P. 980–985.

276. Hellman H. Organic and Inorganic Sources of Trace Minerals for Swine Production / H. Hellman, M. Carlson// Feeding, Universite of Missouri-Columbia. – 2003. – P. 789–797.

277. Hempe J.M. Effect of EDTA and zinc-methionine complex on zinc absorption by rat intestine / J.M. Hempe, R.J. Cousins // J. Nut. 119: –1989. – P. 1179–1187.

278. Henman DI Organic mineral supplements in pig nutrition: performance and meet quality, reproduction and environmental responses. In ` Biotechnology in the Feed Industry Proceedings 17th Annual Symposium. – 2001.– p. 297–304.

279. Henry P.R. Effect of dietary zinc on tissue mineral concentration as a measure of zinc bioavailability in chicks / P.R. Henry, C.B. Ammerman, R.D. Miles // J. Nutr. Rep. Int. – 1987 b. 35 – P. 15–23.

280. Henry P.R. Relative bioavailability of manganese in a manganese-methionine complex for broiler chicks / P.R. Henry, C.B. Ammerman, R.D. Miles // Poultry Sci. 68: – 1989. – P. 107–112.

281. Kellogg D.W. Effects of zinc methionine complex on milk production and somatic cell count of dairy cows: twelve-trial summary / D W Kellogg, D.J. Tomlinson, M.T. Socha. The Professional Animal Scientist 20:.. – 2004. – 295–301

282. Kellogg D.W. Zinc methionine affects performance of lactating cows / D.W. Kellogg // ZFeedstuffs 62: – 1990. – P. 15.

283. Ma Yuan-shan. Influence of manganese shortage and level of manganese at nutrition to biochemistry parameters of body tissues and growth of chickens / Ma Yuan-shan, Zhou Min //Anhui nongue daxue xuebao J. Anhui Agr. Univ. – 2004. – 31, №2. P. 232–235.

284. O'Dell B.L. Bioavailadility of trace elements / B.L. O'Dell // Nutrit. Rev. – 1984. – Vol.42, № 9. – P.301–308.

285. Rosen G.D. Multi-factorial efficacy evaluation of alternatives to antimicrobials in pronutrition. Proc. BSAS Meeting, York, UK. 2001.

286. Schukken Y.H. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program. I impact on somatic cell counts and milk quality / Y.H. Schukken, K.E. Leslie, A.J. Weersink and S.W. Martin // Journal of Dairy Science 75:3352-3358, –1992.