

УДК 636.2.636.087.7

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ У ГОДІВЛІ ДІЙНИХ КОРІВ В УМОВАХ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Я. І. Півторак¹, М. І. Воробель²
inagrokarpat@gmail.com

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, Львів, 79010, Україна

²Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

Представлений матеріал висвітлює результати досліджень щодо застосування нової вітамінно-мінеральної добавки (ВМД) у годівлі дійних корів та її впливу на інтенсивність процесів обміну в організмі і рівень молочної продуктивності в умовах біогеохімічної зони Передкарпаття.

Експеримент, тривалістю 90 днів, проведено у літньо-пасовищний період утримання на двох групах дійних корів симентальської породи. Тварини контрольної групи одержували разом з основним раціоном стандартний комбікорм К 60-32-89, до складу якого внесено премікс П 60-5М. На основі поживності та хімічного складу кормів у раціоні корів цієї групи встановлено дефіцит низки біологічно активних речовин (БАР), таких як Фосфор, Сульфур, Купрум, Цинк, Йод, Кобальт, Селен, а також вітамінів А, D. Нестачу їх у дослідній групі поповнювали за рахунок ВМД нової рецептури, що представлена відкоригованою кількістю (щодо норми) неорганічних солей дефіцитних мінеральних елементів і жиророзчинних вітамінів.

Встановлено, що застосування у годівлі дійних корів експериментальної ВМД позитивно позначається на інтенсивності рубцевого бродіння. Це підтверджується високою концентрацією у передшлунку мікроорганізмів (аміло-, целюлозо- та протеолітичних) за паралельного накопичення сирової біомаси мікрофлори, що вказує на активний синтез легкоперетравного мікробіального протеїну. На тлі значної переваги за перерахованими параметрами показників рубцевого середовища тварин дослідної групи над контрольними, суттєво зростає ензимна активність целюлозо- і амілолітичних бактерій, що зумовлює інтенсивний гідроліз структурних та неструктурних вуглеводів й утворення великої кількості ЛЖК. Поряд із цим, апробована добавка сприяє зниженню рівня аміаку. Підвищення інтенсивності процесів обміну у передшлунку жуйних дослідного варіанту зумовлює відповідний напрям метаболізму і в крові. Зокрема, в організмі корів дослідної групи спостерігається інтенсифікація окисно-відновних процесів (зростання концентрації еритроцитів, гемоглобіну) та покращення обміну Нітрогену (вірогідне підвищення аміного Нітрогену, загального білка, зменшення сечовини). Згідно з отриманими даними виявлено прямий зв'язок між параметрами фізіолого-біохімічних показників в організмі жуйних і рівнем їх молочної продуктивності. Перевага за останнім критерієм дослідного варіанту над контрольним аналогом становить 9,8% і є наслідком збалансованості раціону за вищеперерахованими чинниками живлення за рахунок нової ВМД.

Ключові слова: ДІЙНІ КОРОВИ, ВМД, ВМІСТ РУБЦЯ, БАКТЕРІЇ, ФРАКЦІЇ НІТРОГЕНУ, АМІАК, КРОВ, НАДІЙ, МОЛОКО

EFFICIENCY OF THE USE A NEW VITAMIN AND MINERAL ADDITION IN THE FEEDING OF DAIRY COWS IN THE CONDITIONS ZONE OF PRECARPATHIAN

Ya. I. Pivtorak¹, M. I. Vorobel²
inagrokarpat@gmail.com

¹Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology the name of S. Z. Gzhytskoho, Pekarska str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

²Institute of agriculture of Carpathian region NAAS, Hrushevskoho str., 5, Obroshyno village, Pustomytovsky district, Lviv region, 81115, Ukraine

Presented material reflect the results of researches on the use of new vitamin and mineral addition (VMA) in the feeding of dairy cows and its influence on the intensity processes of exchange in the organism and level of milk productivity in the conditions biogeochemical zone of Precarpathian.

Experiment by duration 90 days was conducted in the summer-pasture period of maintenance on two groups of dairy cows simmental breed. Animals of control group received together with a basic of the ration standard mixed fodder K 60-32-89 to the structure of which was included premix P 60-5M. On the basis of nutritive value and chemical analysis of forage in the ration of cows this group found deficit some of biologically active substances (BAS), such as Phosphorus, Sulfur, Copper, Zinc, Iodine, Cobalt, Selenium and vitamins A and D. Deficiency them in experimental group were replenished by incorporating VMA new recipe that is represented by the corrected amount (relative to a norm) inorganic salts deficit of mineral elements and fat-soluble vitamins.

It is established that use in the feeding of dairy cows VMA positively affects on the intensity metabolism of rumen. This is confirmed by a high concentration of microorganisms in the peredshlunkah (amilo-, celluloso- and proteolytic) by for parallel accumulation of crude biomass microflora, that testifies to the intensive synthesis of microbial protein. On the background of considerable advantage at the listed parameters indicators rumen environment animals of experimental group over the control significantly grows enzyme activity celluloso- and amilolytic bacteria, that predetermines intensive hydrolysis of structured and unstructured carbohydrates and formation of large amounts VFA. Along with this approved addition promoted decline level of ammonia. Increasing the intensity processes of exchange in the peredshlunkah ruminant of experimental variant predetermines respective direction metabolism and in the blood. In particular, in the organism of cows experimental group observe intensification of redox processes (growth the concentration of erythrocytes, hemoglobin) and improving the exchange of Nitrogen (reliable increasing of amino Nitrogen, total protein, decline of urea). According to the obtained data is discovered direct relationship between parameters the physiological and biochemical parameters in the organism of ruminants and their level of milk productivity. Advantage by the last criterion of experimental variant over a control analogue is 9,8 % and is a consequence balanced of the ration for above listed factors of feed by a new of VMA.

Keywords: DAIRY COWS, VMA, CONTENT OF THE RUMEN, BACTERIA, FACTION OF THE NITROGEN, AMMONIA, BLOOD, YIELD, MILK

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ ПРЕДКАРПАТЯ

Я. И. Пивторак¹, М. И. Воробель²
inagrokarpat@gmail.com

¹Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С. З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, Львов, 79010, Украина

²Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, 81115, ул. Грушевского, 5, с. Оброшино, Пустомытовский р-н, Львовская обл., Украина

Представленный материал отражает результаты исследований относительно применения новой витаминно-минеральной добавки (ВМД) в кормлении дойных коров и её влияния на интенсивность процессов обмена в организме и уровень молочной продуктивности в условиях биогеохимической зоны Предкарпатья.

Эксперимент, продолжительностью 90 дней, проведен в летне-пастбищный период содержания на двух группах дойных коров симментальской породы. Животные контрольной группы получали вместе с основным рационом стандартный комбикорм К 60-32-89, в состав которого включён премикс П 60-5М. Исходя из питательности и химического состава кормов, в рационе коров этой группы установлен дефицит ряда биологически активных веществ (БАВ), таких как Фосфор, Сульфур, Купрум, Цинк, Йод, Кобальт, Селен, а так же витаминов А, D. Недостаток их в опытной группе восполняли за счет ВМД новой рецептуры, которая представленная откорректированным

количеством (относительно нормы) неорганических солей дефицитных минеральных элементов и жирорастворимых витаминов.

Установлено, что применение в кормлении дойных коров экспериментальной ВМД положительно сказывается на интенсивности рубцового метаболизма. Это подтверждается высокой концентрацией в преджелудке микроорганизмов (амило-, целлюлозо- и протеолитических) при параллельном накоплении сырой биомассы микрофлоры, что свидетельствует об интенсивном синтезе легкопереваримого микробного протеина. На фоне значительного преимущества по перечисленным параметрам рубцовой среды животных опытной группы над контрольными, существенно возрастает энзимная активность целлюлозо- и амилолитических бактерий, что обуславливает интенсивный гидролиз структурных и неструктурных углеводов и образование большого количества ЛЖК. Вместе с этим, апробированная добавка способствует снижению уровня аммиака. Повышение интенсивности процессов обмена в преджелудке жвачных опытного варианта обуславливает соответствующее направление метаболизма и в крови. В частности, в организме коров опытной группы наблюдается интенсификация окислительно-восстановительных процессов (увеличение концентрации эритроцитов, гемоглобина) и улучшение обмена Нитрогена (достоверное повышение уровня аминного Нитрогена, общего белка, уменьшение – мочевины). Согласно полученным данным обнаружена прямая связь между параметрами физиолого-биохимических показателей в организме жвачных и уровнем их молочной продуктивности. Преимущество по последнему критерию опытного варианта над контрольным аналогом составляет 9,8 % и является следствием сбалансированности рациона за вышеперечисленными факторами питания за счёт новой ВМД.

Ключевые слова: ДОЙНЫЕ КОРОВЫ, ВМД, СОДЕРЖИМОЕ РУБЦА, БАКТЕРИИ, ФРАКЦИИ НИТРОГЕНА, АММИАК, КРОВЬ, УДОЙ, МОЛОКО

Рентабельність молочного скотарства вимагає раціонального використання кормів, яка ґрунтується на підвищенні трансформації поживних і біологічно активних речовин останніх у продукцію, завдяки організації стабільної, біологічно повноцінної годівлі. Найважливішим серед годівельних важелів стимуляції процесів метаболізму в організмі худоби, а звідси і ефективнішої реалізації її генетичного потенціалу є забезпечення раціонів за поживністю та БАР (вітамінами, макро- і мікроелементами, ензимами, амінокислотами тощо). Останні функціонують у метаболічному циклі в тісному взаємозв'язку між собою на всіх рівнях життєдіяльності організму і відіграють важливу роль у змінах фізіологічних процесів. Збалансованість раціону згідно з чинними нормативами і встановленими співвідношеннями основних елементів живлення — визначальний показник у цьому ланцюгу. Нестача або надлишок будь-якого з мінеральних елементів, вітамінів, зміна їх співвідношень негативно позначається на функціонуванні всієї фізіолого-біохімічної

системи, яка забезпечує життєдіяльність організму тварин у цілому. Отже, врахування широкого комплексу незамінних факторів живлення сприяє підвищенню ефективності використання кормів, рівня трансформації поживних і біологічно активних речовин у високоякісну продукцію, що забезпечить її високий вихід при зниженні собівартості [1–5].

На сьогодні в більшості господарств різних форм власності у практиці годівлі жуйних тварин використовуються кормові добавки, в тому числі і премікси, розроблені в колишніх наукових установах СРСР, а також імпорتنі, що постачаються в країну без урахування фактично функціонуючої системи кормовиробництва, структури кормової бази, типу раціону, поживності та хімічного складу кормів, а звідси годівлі худоби. Крім цього, не завжди береться до уваги біогеохімічний статус зони. У зв'язку із цим, продуктивна дія імпортованих добавок не завжди є ефективною [2, 6]. Виходячи із наведеного, апробація нових ВМД, з урахуванням перерахованих моментів, є актуальною. Тому завданням нашого експерименту була

розробка ВМД нової рецептури для дійних корів у літньо-пасовищний період утримання в ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття і з'ясування її впливу на процеси метаболізму в організмі тварин та рівень їх продуктивності.

Матеріали і методи

Науковий дослід (табл. 1) провели на двох групах дійних корів симентальської

породи по 10 голів у кожній в літньо-пасовищний період утримання. Тварин у групи підбирали з урахуванням віку, живої маси, лактації та продуктивності. Тривалість дослідного періоду — 90 діб. Раціон корів — трав'яно-концентратний. Годівлю тварин забезпечували згідно з загальноприйнятими нормами, з врахуванням різниці за рівнем БАР [2, 7].

Таблиця 1

Схема наукового дослідження

Групи	Кількість тварин	Характеристика годівлі
I (контрольна)	10	ОР ± стандартний комбікорм К 60-32-89 і вітамінно-мінеральний премікс П 60-5М
II (дослідна)	10	ОР ± стандартний комбікорм К 60-32-89 і експериментальна вітамінно-мінеральна добавка

Примітка: Основний раціон (ОР) — трава пасовищна, зелена маса злаково-бобових сумішок зеленого конвеєра, сіно злаково-різнотравне, меляса

У зрівняльний період, тривалістю 30 днів, тваринам обох груп разом із основним раціоном (трава пасовищна, зелена маса злаково-бобових сумішок зеленого конвеєра, сіно злаково-різнотравне, меляса) згодовували стандартний комбікорм К 60-32-89 та премікс П 60-5М. В обліковий період (90 днів) корови контрольної групи одержували корми зрівняльного періоду, а дослідної — аналогічний раціон із цією лише різницею, що до складу комбікорму входила нова ВМД (на заміну преміксу П 60-5М). Матеріалом досліджень були корми, вміст рубця, кров і молоко. Досліджувані показники у відібраних пробах визначали за загальноприйнятими методиками. У руменальному середовищі визначали: кількість аміло-, целюлозо- та протеолітичних мікроорганізмів — методом їх посіву на елективні живильні середовища за методикою Р. У. Provost, R. N. Deutsch [8], амілолітичну активність мікрофлори — за М. Ф. Куликом і ін. [9], протеолітичну — за М. С. Петровою, М. М. Ванцюнайте [10], целюлозолітичну — за С. М. Паєнком [11], сиру бактеріальну масу — фракційним центрифугуванням за А. А. Алієвим, М. Ш. Кафаровим [12], ЛЖК — в апараті Маркгама, рН — за

допомогою йонометра ЭВ-74, аміак — мікродифузним методом у чашках Конвея. У крові визначали наступні показники: еритроцити та гемоглобін — еритрогемометром М-065, загальний білок — рефрактометрично (РПЛ-3), сечовину — спектрометрично за кольоровою реакцією з діацетилмонооксимом, аміний Нітроген — формолтитруванням [13].

Для визначення вірогідності отриманих експериментальних даних результати фізіолого-біохімічних досліджень тварин були оброблені варіаційно-статистичним методом за Н. А. Плехінським [14].

Результати й обговорення

За основний період дослідження (90 днів) корови обох груп споживали практично однакову кількість кормів (за основними показниками поживності): контрольна група — 1309,7 кг корм. од., 131,7 кг перетравного протеїну, дослідна група — 1304,4 кг корм. од., 130,8 кг перетравного протеїну. Однак, використання у раціонах піддослідних тварин контрольного преміксу та нової вітамінно-мінеральної добавки по-різному позначилось на низці годівельних параметрів, зокрема рівні забезпечення важливими у фізіологічному

відношенні БАР. Спираючись на хімічний аналіз кормів, у раціоні дійних корів контрольної групи виявлено нестачу Фосфору, Сульфору, Купруму, Цинку, Кобальту, Йоду, Селену та вітамінів А і D. Цей дефіцит у дослідній групі поповнювали за рахунок нової ВМД, відкоригованої згідно з потребою за рівнем перерахованих мінеральних елементів і жиророзчинних вітамінів, що позитивно вплинуло на інтенсивність процесів обміну в організмі тварин, а звідси і на їх молочну продуктивність.

Аналізуючи картину рубцевого метаболізму (табл. 2), необхідно наголосити на наступному. У руменальній

рідині корів на тлі ВМД нової рецептури виявлено вірогідне зростання чисельності аміло- та целюлозолітичних бактерій. Зокрема, кількісна перевага мікроорганізмів, що гідролізують крохмаль дослідної групи стосовно контрольної становить 13,1 % ($p<0,05$). Концентрація целюлозорозщеплюючої мікрофлори вмісту рубця тварин II групи переважає аналогічний показник контролю на 13,6 % ($p<0,05$). У передшлунках дійних корів експериментального варіанту збільшується чисельність протеїнгідролізуючих бактерій на 10,8 %, однак у рамках статистичної невірогідності ($p>0,05$).

Таблиця 2

Рівень окремих метаболітів у рубцевій рідині дійних корів ($M \pm m$, $n=3$)

Показники	Групи	
	I (контрольна)	II (дослідна)
pH	6,88±0,04	6,78±0,02
Мікроорганізми, млн/мл:		
амілолітичні	10,67±0,19	12,07±0,38*
целюлозолітичні	6,60±0,15	7,50±0,21*
протеолітичні	3,70±0,11	4,10±0,12
Сира біомаса бактерій, мг/100 мл	1077,0±21,9	1230,0±36,0*
Ензимна активність мікрофлори:		
амілолітична, умовн. амілоліт. одиниць	1,26±0,03	1,77±0,02***
целюлозолітична, %	16,07±0,88	21,17±0,35**
протеолітична, Мекв. тироз. в 100 мл/хв.	0,299±0,005	0,323±0,008
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,93±0,29	11,37±0,30*
Аміак, ммоль/л	13,16±0,20	11,86±0,33*

Примітка: * — $p<0,05$; ** — $p<0,01$; *** — $p<0,001$

Підвищений рівень перерахованих популяцій мікроорганізмів у рубцевому середовищі II групи, порівняно з I, вказує на інтенсифікацію процесів поділу й розмноження клітин бактерій, їх росту та супроводжується синтезом легкоперетравного, цінного в біологічному відношенні мікробіального протеїну, а в кінцевому результаті — накопиченням у передшлунках сирої біомаси [5, 15–18]. Перевага за цим метаболітом дослідного варіанту над контрольним аналогом досягає 14,2 % ($p<0,05$). За аналогією, стосовно динаміки змін чисельності названих видів мікроорганізмів, цю закономірність встановлено і у випадку з їх ензимною

активністю. Зокрема, активність амілаз у рубці корів, яким згодовували ВМД нової рецептури є вищою на 40,5 % ($p<0,001$) порівняно із преміксом II 60-5М. Щодо ензимної активності целюлозолітичних бактерій вмісту рубця, то перевага за цим критерієм дослідних тварин над контрольними у відносному виразі складає 5,1 % ($p<0,01$). У площині цього активність протеолітичної мікрофлори руменальної рідини жуйних дослідної групи зростає на 8,0 % порівняно з контролем, проте перевага є невірогідною ($p>0,05$). Висока активність аміло- й целюлозолітичних ензимів у рубцевому середовищі корів на тлі нової ВМД обумовлює інтенсивний

гідроліз вуглеводів (структурних і неструктурних) кормів у результаті чого спостерігається вірогідне зростання (на 14,5 %; $p < 0,05$) кількості ЛЖК (оцтової, пропіонової, масляної та незначної кількості мурашиної, ізомасляної, валеріанової і капронової), які є головним джерелом метаболічної енергії й після всмоктування використовуються в організмі тварин в енергетичних і синтетичних процесах [15, 17, 19], а також як попередник (ацетат) молочного жиру.

Важливим метаболітом рубцевого бродіння у жуйних є аміак, який для більшості мікроорганізмів (біля 90 %) одне із основних джерел Нітрогену в процесах синтезу бактеріального білка, а для 25 % — незамінний фактор росту популяцій [15, 17, 20, 21]. У проведеному дослідженні рівень аміаку корів дослідного варіанту є нижчим, ніж у контролі на 9,9 % ($p < 0,05$), що є результатом або більш ефективного використання вказаного субстрату мікрофлорою, яка населяє рубець для синтезу основних компонентів свого тіла, або всмоктування аміаку через стінку рубця, детоксикації його в орнітиновому циклі з подальшим виведенням із сечею [5, 15, 22, 23]. Останнє у цьому випадку малоймовірно, враховуючи нижчий рівень рН (1,5 %) та сечовини (10,1 %) в крові.

У розрізі цього слід наголосити на зв'язку швидкості засвоєння аміачного Нітрогену із часом його перебування у рубці (в свою чергу залежних від рН) [22].

Кисле середовище послаблює інтенсивність всмоктування аміаку (перебуває у формі йону амонію) руменальною стінкою, тобто подовжує термін перебування останнього у передшлунках і тим самим дає можливість мікроорганізмам його максимально засвоювати. У нашому експерименті (ІІ група) рН відхиляється у кислий бік (стосовно контролю), що забезпечує активну утилізацію цього метаболіту рубцевою біотою.

Водночас із цим, слід наголосити, що для синтезу амінокислот із Нітрогену необхідний вуглецевий скелет і енергія. Синтез амінокислот руменальними мікроорганізмами відбувається шляхом, зворотним до катаболізму — амінуванням оксикислот. Оксикислоти, які утворюються у результаті метаболізму вуглеводів, є попередниками замінних амінокислот. Вуглецевий скелет незамінних амінокислот утворюється шляхом відновного карбоксилювання кінцевих продуктів гідролізу вуглеводів (пірувату, ацетату, пропіонату, бутирату). Найбільшою мірою використовуються у «побудові» вуглецевого скелету рубцевими бактеріями ацетат і вуглекислий газ [15]. Перераховані моменти, очевидно, мають місце у ІІ групі на тлі оптимуму БАР в структурі експериментальної ВМД.

Паралельно з інтенсивною ферментацією у рубці дослідних тварин, аналогічний напрям метаболізму відстежується і в крові (табл. 3).

Таблиця 3

Фізіолого-біохімічні показники крові дійних корів ($M \pm m$, $n=3$)

Показники	Групи	
	I (контрольна)	II (дослідна)
Еритроцити, $10^{12}/л$	$6,61 \pm 0,13$	$6,91 \pm 0,10$
Гемоглобін, г/л	$95,87 \pm 2,98$	$114,7 \pm 2,52^{**}$
Загальний білок, г/л	$80,0 \pm 0,50$	$82,90 \pm 0,43^*$
Амінний Нітроген, ммоль/л	$3,36 \pm 0,08$	$3,73 \pm 0,06^*$
Сечовина, ммоль/л	$4,14 \pm 0,07$	$3,72 \pm 0,07^*$

Примітка: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$

Згодовування лактуючим коровам нової ВМД сприяє зростанню у крові чисельності еритроцитів (на 4,5 %) порівняно з контрольним аналогом, однак різниця є статистично невірогідною ($p > 0,05$). Підвищення концентрації червоних кров'яних тілець супроводжується збільшенням кількості зв'язаного із ними гемоглобіну. За цим гематологічним критерієм дослідні тварини переважають контрольних на 19,6 %. Згідно з даними статистичної обробки різниця перебуває в рамках високої вірогідності ($p < 0,01$). Зростання перерахованих показників у крові дійних корів дослідної групи свідчить про підвищення інтенсивності окисно-відновних реакцій в організмі, високий рівень яких знаходиться в тісному зв'язку з обміном речовин у напрямі синтезу [5]. Підтвердженням цього є вірогідне збільшення (11,0 %; $p < 0,05$) у крові корів концентрації амінного Нітрогену на тлі ВМД нової рецептури, порівняно з преміксом П 60-5М. Підвищена концентрація (на 3,6 %) загального білка у крові тварин II групи, стосовно аналогічного показника контролю, свідчить про посилення білкового обміну. Різниця між групами згідно з статистичним розрахунком є вірогідною ($p < 0,05$). Кількість сечовини в крові тварин дослідної групи є нижчою, ніж у контрольній на 10,1 % ($p < 0,05$). У площині вищеінтерпретованого, зменшення концентрації аміаку у рубці і сечовини в крові корів вказує на інтенсифікацію процесів біосинтезу у передшлунках (підтверджується високим рівнем мікрофлори та сирої мікробіальної маси), що має місце у тварин II групи.

Представлена картина ензимних та синтетичних процесів у дослідній групі тварин є наслідком включення у рецептуру комбікорму нової ВМД, збалансованої за дефіцитними в зоні Передкарпаття мінеральними елементами (Фосфором, Сульфуром, Купрумом, Цинком, Йодом, Кобальтом, Селеном) та вітамінами (А і D), яка забезпечила рекомендований (згідно з

науково-обґрунтованою нормою) рівень живлення. У процесі рубцевого метаболізму утворюються (за безпосередньої участі Фосфору) макроергічні сполуки (АТФ, АДФ тощо), що є універсальними акумуляторами енергії, за рахунок якої забезпечується нормальне функціонування (ріст і розмноження) мікроорганізмів передшлунків. Відомо, що за оптимального вмісту в раціоні Фосфору зростає чисельність крохмале- і целюлозогідролізуючих бактерій і їх ензимна активність [1, 4, 24]. Одним із ключових факторів, що причетний до інтенсифікації бродіння є Сульфур, дія якого зумовлена насамперед використанням його у синтезі сірковмісних амінокислот (метіоніну, цистину та цистеїну), які лімітують утворення мікробного білка [3, 4, 25]. Такі мікроелементи, як Купрум та Цинк у формі сульфатів стимулюють ріст і розвиток мікрофлори, що сприяє підвищенню інтенсивності біосинтезу в організмі тварин, і підтверджується результатами подібного напрямку досліджень [26, 27]. Ефективність дії Йоду на організм тварин у цілому і обмін речовин, зокрема пов'язана з процесами синтезу тиреоїдних гормонів (тироксину, трийодтироніну) [3, 4]. Кобальт чинить свій вплив на метаболічні реакції через вітамін B_{12} , до структури якого входить цей мікроелемент. Він бере участь у синтезі пуринових і піримідинових основ (складових нуклеїнових кислот) та метіоніну, активує ріст й розмноження бактерій у рубці, процеси кровотворення, посилюючи дозрівання еритроцитів [3, 27, 28]. У життєдіяльності і процесах метаболізму мікроорганізмів важливе значення належить Селену, який поряд із антиоксидантними властивостями характеризується стимулюючим впливом на мікробіальний синтез у передшлунках і функціональну активність системи кровотворення [4, 28, 29]. Отже, мікроелементи є активаторами низки ензимних систем, які безпосередньо беруть

участь у процесах засвоєння аміаку бактеріями рубця, впливають на їх ріст, розмноження та синтез білка [3, 4, 27, 29].

За аналогією із руменальним травленням, рівень морфо-функціональних показників у крові також залежить від вищеперерахованих годівельних чинників. Так, оптимум Кобальту в раціоні корів дослідної групи, а звідси і посилення синтезу кобаламіну, покращує еритропоез, що супроводжується збільшенням у крові концентрації еритроцитів й гемоглобіну і, очевидно, вмісту важливих у фізіологічному відношенні сульфгідрильних груп [30]. Паралельно із цим, на нашу думку, зростає вміст відновленого глутатіону в еритроцитах: йде відновлення дисульфідних (SS-) форм у сульфгідрильні (-SH). У площині цього, еритроцити і гемоглобін тісно пов'язані із низкою ензимів причетних, зокрема, до зворотного розпаду вугільної кислоти (карбоангідраза), звільнення організму тварин від пероксиду водню (каталаза), тобто нормального функціонування у безперервному ланцюгу процесів синтезу і катаболізму. Функціональна активність цих обох ензимів залежить від оптимуму мікроелементів таких як Купрум і Цинк, що має місце у II групі. Поряд із наведеним, червоним кров'яним тільцем належить важлива роль в обміні амінокислот, які адсорбуються еритроцитами і розносяться кров'ю по всьому організму, створюючи тим самим умови для інтенсивного перебігу синтетичних процесів. У реакціях синтезу білків органів і тканин в першу чергу використовуються вільні амінокислоти (амінний Нітроген), баланс яких поповнюється за рахунок десорбції амінокислот, зв'язаних еритроцитами. Оптимальний рівень такого важливого чинника в живленні жуйних як вітамін D, регулює в організмі корів дослідної групи обмін Фосфору і Кальцію (через участь паратгормону) [31]. Паралельно він стимулює активність кишківникових фітаз, сприяючи тим самим вивільненню ортофосфату із важкорозчинної сполуки —

фосфоінозиту (міститься в кормах), тобто підвищує його загальний пул в організмі. У нашому випадку вітамін D (за оптимуму Фосфору) у комплексі з перерахованими годівельними факторами позитивно впливає на зазначені вище метаболіти в організмі корів II групи (підвищення рівня бактеріальної маси, концентрації мікроорганізмів; загального білка, амінного Нітрогену тощо у крові). Подібні результати отримано в живленні відгодівельних бугайців, корів [5, 16].

Згідно з отриманими даними встановлено наявність прямого зв'язку між висвітленими біохімічними показниками та рівнем молочної продуктивності корів. За комплексної дії стандартного комбікорму К 60-32-89 і нової ВМД на організм тварин середньодобовий надій молока підвищився на 9,8 % порівняно з контролем.

Висновки

Застосування в годівлі дійних корів у літньо-пасовищний період утримання нової ВМД у зоні Передкарпаття балансує раціони за оптимальним рівнем (згідно з нормою) дефіцитних мінеральних елементів (Фосфору, Сульфур, Купрум, Цинку, Кобальту, Йоду, Селену) та жиророзчинних вітамінів (А і D), сприяє підвищенню інтенсивності процесів обміну в організмі жуйних, і як наслідок цього — зростанню їх молочної продуктивності.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження у напрямі розробки нових кормових добавок для ВРХ різних статевих-вікових груп, із урахуванням регіональних особливостей біогеохімічного статусу зони є доцільним та затребуваним виробництвом.

1. Hnoievyi I. V. *Feeding and reproduction of agricultural animals in Ukraine*. Kharkiv, Kontur, 2006. 400 p. (In Ukrainian).
2. Stoliarchuk P. Z., Boiarskyi L. H. *A purveyance of forage and the normalized feeding of agricultural animals : a reference book*. Lviv, Kameniar, 1989. 173 p. (In Ukrainian).
3. Sedilo H. M., Dushara I. V. *Mineral addition for cow-firstborn* (scientific and practical recommendations). Obroshyno, 2013. 20 p. (In Ukrainian).

4. Sedilo H. M. *Role of mineral substances in the wool formation processes*. Lviv, Afisha, 2002. 184 p. (In Ukrainian).
5. Taranov M. T. *Biochemistry and productivity animal*. Moscow, Kolos, 1976. 240 p. (In Russian).
6. Voitovych N. H., Vovk Ya. S. The modern condition of the market mixed fodders and premixes and prospects for their use in feeding high performance dairy cows. *Scientific Bulletin LNUVM and BT of the name S. Z. Gzhytskoho*, 2009, vol. 11, no. 3 (42), p. 2, pp. 229–233 (in Ukrainian).
7. Kalashnikov A. P. et al. *Norms and rations feeding of agricultural of animals* : handbook. Moscow, Agropromizdat, 1985. 352 p. (In Russian).
8. Provost P. Y., Doetsch R. N. Biological characteristics of an obligate anaerobic amylolytic cococcus. *Journal of general microbiology*, 1960, vol. 22, pp. 259–264.
9. Kulyk M. F., Shevchuk V. M., Mahala O. H. Influence cellulose of fiber in conditions in vitro on amilaznu activity of rumen contents and of chyme duodenal ulcers cattle. *Fodders and feeding of agricultural animals*, 1970, issue 20, pp. 52–57 (in Ukrainian).
10. Petrova M. S., Vantsiunaite M. M. Determination of the proteolytic activity. *Applied biochemistry and microbiology*, 1965, vol. 2, issue 3, pp. 322–327 (in Russian).
11. Paienok S. M. To the methodic determining cellulolytic activity of enzyme preparations and the content of peredshlunkiv ruminants. *Physiology and biochemistry of agricultural animals*, 1970, issue 15, pp. 61–62 (in Ukrainian).
12. Aliev A. A., Kafarov M. Sh. Fractionation method peredzheludkov contents into its component parts. *Newsletter ASRIPhBN agricultural animal*, 1970, issue 5 (19), pp. 69–70 (in Russian).
13. Vlizlo V. V. *Laboratory methods of researches in biology, stock-breeding and veterinary medicine* : reference book. Lviv, Spolom, 2012. 764 p. (In Ukrainian).
14. Plokhynskyi N. A. *Guidance on biometrics for zootechnicians*. Moscow, Kolos, 1969. 254 p. (In Russian).
15. Yanovych V. H., Sologub L. I. Biological basis of transformation of nutrients in ruminants. Lviv, Triada plus, 2000. 384 p. (In Ukrainian).
16. Voitovych N. H. Microflora of the rumen and its activity in cows at the use in the summer rations of the mixed fodder and premix of the new compounding. *Pre-mountain and mountain agriculture and stock-breeding*, 2003, issue 45, pp. 115–119 (in Ukrainian).
17. Pivniak I. G., Tarakanov B. V. *Microbiology of digestion the ruminant*. Moscow, Kolos, 1982. 247 p. (In Russian).
18. Tarakanov B. V. The synthesis of microbial protein in the rumen of ruminants and factors factors, his limiting. *Agricultural biology. Review*, 1983, no. 11, pp. 60–66 (in Russian).
19. Solohub L. I., Yanovych V. H., Herasymiv M. H. The metabolism of polysaccharides in the rumen of ruminants. *The Animal Biology*, 2000, vol. 2, no. 1, pp. 14–15 (in Ukrainian).
20. Stetsko T. I. The particularity metabolism nitrogen in the rumen of calves at feeding of the bicarbonate ammonium. *Scientific and technical bulletin of the Institute of animal biology*, 2004, issue 5, no. 1–2, pp. 10–14 (in Ukrainian).
21. Bryant M. P. Nutritional requirement of the predominant ruminal cellulolytic bacteria. *Federation proceedings*, 1973, vol. 32, pp. 1809–1813.
22. Kaplan V. A., Boiko K. A., Pshenychna E. P. The factors that determine the level of absorption of ammonia in the rumen. *II Republican conference on the physiology and biochemistry of agricultural animals*, 1963, pp. 39–40 (in Ukrainian).
23. Crichenberger R. L. Toxicity fermented ammoniated condensed whey, ammonium acetate, ammonium lactate and urea to feedlot steers. *Journal Animal Science*, 1977, vol. 46, pp. 566–573.
24. Breves G., Schroder B. Comparative aspects of gastrointestinal phosphorus metabolism. *Journal Nutrition Research. Reviews*, 1991, vol. 4, pp. 125–140.
25. Sedilo H. M., Makar I. A., Havryliak V. V., Humeniuk V. V. Metabolic and productive effect of sulfur in the body of sheep. Lviv, PAIS, 2009. 148 p. (In Ukrainian).
26. Koltun Ye., Trynoha N., Voitovych M., Lun M. Influence of biologically active substances on the some indexes blood of cattle. *Rustic host*, 2002, no. 5–6, pp. 16 (in Ukrainian).
27. Mykityn S. I., Kravtsiv O. M., Kravtsiv R. Y. [Influence of Zn, Mn, Co on the organism of agricultural animals. *Rustic host*, 2009, no. 11–12, pp. 27–30 (in Ukrainian).
28. Kravtsiv R. Y. Correction of metabolic disorders at shortage selenium and cobalt in calves. *Rustic host*, 2002, no. 3–4, pp. 15–16 (in Ukrainian).
29. Ohorodnyk N. Z., Solohub L. I. Influence of microelements on the vital functions microorganisms in the rumen of bull-calves of in vitro. *Scientific bulletin LSAVM of the name S. Z. Gzhytskoho*, 2001, vol. 3, no. 3, issue 3, pp. 73–76 (in Ukrainian).
30. Korytko O. O. To the question about the role of vitamin B₁₂. *Rustic host*, Farmer 2010, no. 5–6, pp. 3–5 (in Ukrainian).
31. Heorhievskyi V. I., Annenkov B. N., Samokhin V. H. Mineral nutrition of animals. Moscow, Kolos, 1979. 471 p. (In Russian).