

УДК 636.2.084:636.087

Седіло Г. М., доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН,  
Полуліх М. І., науковий співробітник,  
Душара І. В., науковий співробітник,  
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,  
Войтович Н. Г., кандидат сільськогосподарських наук,  
Львівський національний аграрний університет.

### **МЕТАБОЛІЗМ АЗОТОВИХ СПЛУК У РУБЦІ ДІЙНИХ КОРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ У ГОДІВЛІ СТАНДАРТНОЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ БІЛКОВО-ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВОК (БВМД)**

*Наведено дані порівняльного аналізу рівня азотових сполук у руменальному середовищі високопродуктивних дійних корів при згодовуванні стандартної кормової добавки БВД 60-1-89 та експериментального варіанту БВМД у зимово-стійловий період утримання. Встановлено вищу концентрацію загального, залишкового та білкового азоту й нижчу – аміаку у передшлунках тварин, порівняно із контрольним аналогом.*

Розв'язання проблеми білково-вітамінно-мінерального живлення сільськогосподарських тварин в умовах Передкарпаття можливе за рахунок використання в раціонах високобілкових рослинних кормів місцевого виробництва, збагачених біологічно-активними речовинами (макро- та мікроелементами, вітамінами тощо). На сьогодні в західному регіоні широкого розповсюдження набувають високобілкові і жиромісні кормові культури, а саме - боби кормові, ріпак озимий, горох та інші [1, 2, 3, 4]. Щодо поживної цінності окремих із них, то в 1 кг зерна ріпаку міститься 1,4 – 2,1 кормової одиниці, 180 – 200 г перетравного протеїну та 400 – 500 г жиру (олії). Білок збалансований за рядом амінокислот і багатий на незамінні амінокислоти (метіонін, триптофан, лізин). Біологічна цінність білка ріпаку 86%, що на 23% переважає соняшниковий і соєвий аналоги [4, 5]. Боби кормові володіють високим різностороннім спектром різноманітних елементів живлення (сирий протеїн, лізин та інші). За результатами досліджень останніх років встановлено, що включення до раціонів лактуючих корів зерна ріпаку і бобів кормових позитивно впливає на обмін речовин в їх організмі, сприяє зростанню молочної продуктивності та якості молока [1, 3]. Ці високопротеїнові корми використовують у формі різних видів добавок (БВД, БВМД тощо).

Досліджень у цьому напрямі в умовах кормової бази західного регіону та його біогеохімічної специфіки є недостатньо. І тому метою нашого експерименту була розробка нового рецепту БВМД для високопродуктивних лактуючих корів в умовах Передкарпаття у зимово-стійловий період утримання на основі нетоварного зерна ріпаку, бобів кормових й дефіцитних для зони біологічно активних речовин та дослідження її впливу на метаболізм азоту у рубці порівняно із стандартною БВД 60-1-89.

Дослід проведено у ТзОВ “Літинське” Дрогобицького району Львівської області на двох групах корів-аналогів симентальської породи із середньодобовим надоєм 19 – 21 кг молока, по 10 голів у кожній. Експеримент тривав 90 днів. Годівлю тварин проводили згідно із загальноприйнятими нормами [6]. Тип раціону силосно-концентратний. Схему досліду наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Схема досліджу

Групи	Кількість тварин	Умови годівлі
I	10	ОР + стандартна БВД 60-1-89
II	10	ОР + експериментальна БМВД

Основний раціон (ОР) – силос вико-ячмінний, сіно злаково-бобове, комбікорм господарський, солома пшенична, меляса.

У зрівняльний період (20 днів) тваринам обох груп згодовували однаковий за складом господарський раціон (сіно злаково-бобове, солону пшеничну, силос вико-ячмінний, мелясу, комбікорм). Комбікорм містив дерть ячменю, пшениці, вівса, жита, кукурудзи та стандартну БВД (рекомендовану ВІТ для дійних корів), до структури якої, із високобілкових компонентів рослинного походження, входили шроти соняшниковий і соєвий (завісні) тощо.

В основний період (90 днів) контрольна група тварин одержувала аналогічний раціон, а коровам дослідної групи до складу комбікорму вводили експериментальну БМВД (25% за масою, на заміну соняшникового, соєвого шроту тощо) із включенням до її структури екструдованих кормових бобів і нетоварного зерна ріпаку, висівок пшеничних та відкоригованої кількості (згідно з нормою) дефіцитних для зони мінеральних елементів та жиророзчинних вітамінів (натрію, сірки, цинку, кобальту, міді, йоду, вітаміну D та інші). Крім цього, тварини II групи отримували додатково біологічно активну добавку – гумат натрію, з розрахунку 20 мг/кг живої маси тіла.

Матеріалом для досліджень слугували корми, вмістиме рубця та молоко. Облік молочної продуктивності проводили шляхом щоденних контрольних надоїв.

Застосування у складі силосно-концентратного раціону лактуючих корів експериментальної та стандартної кормових добавок по різному позначилося на інтенсивності метаболізму азоту в рубцевому середовищі тварин обох груп.

Встановлено (табл. 2), що концентрація загального азоту у руменальному середовищі корів дослідної групи переважає аналогічний показник контрольної на 6,33 ммоль/л, або на 8,2% ( $P < 0,01$ ). Концентрація залишкового азоту у контрольній групі знаходиться на рівні 20,17 ммоль/л проти 23,40 ммоль/л у дослідній. Різниця дорівнює 2,83 ммоль/л, що у відсотковому відношенні становить 16,0% ( $P < 0,001$ ). Білковий азот вмістимого рубця тварин другої групи (60,10 ммоль/л) є вищим у порівнянні із першою групою (57,00 ммоль/л) на 3,10 ммоль/л тобто на 5,4% ( $P < 0,05$ ). Щодо такого лабільного метаболіту як аміачний азот, то необхідно наголосити, що у передшлунках тварин дослідної групи його значно менше ніж у контрольній. Зокрема, його кількість у другій групі становить 6,09 ммоль/л, а у першій – 7,45 ммоль/л. Отже перевага на користь контролю складає 1,36 ммоль/л, або 18,3% ( $P < 0,05$ ).

Значна кількість загального азоту у руменальному вмістимому корів дослідної групи вказує на інтенсивне накопичення його пулу в передшлунках. Судячи з великої кількості білкової фракції та відносно меншої залишкової – загальний азотовий рівень поповнюється за рахунок першої. Підвищена концентрація білкового азоту у свою чергу розцінюється як процес інтенсифікації рубцевого бродіння, яке супроводжується активним синтезом мікробіального протеїну і підтверджується рядом досліджень [7].

Таблиця 2. Метаболізм фракцій азоту у руменальному середовищі дійних корів на фоні різних видів БВМД ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )

Показники	Групи	
	I	II
Азот, ммоль/л:		
загальний	77,17±0,36	83,5±0,86**
залишковий	20,17±0,11	23,40±0,18***
білковий	57,00±0,76	60,10±0,15*
аміачний	7,45±0,32	6,09±0,60*

Примітка:  $p < 0,05^*$ ;  $< 0,01^{**}$ ;  $< 0,001^{***}$ .

Важливою ланкою метаболізму азоту, пов'язаного із синтезом мікробіального протеїну є його аміачна форма. Як відомо [8], для більшості мікроорганізмів рубця (біля 90%) аміак є основним джерелом азоту, а для 25% - лімітуючим фактором збереження їх популяцій. Суттєве зниження ( $P < 0,05$ ) концентрації аміачного азоту у передшлунках корів дослідної групи вказує на інтенсивну його утилізацію різними популяціями мікроорганізмів у процесах синтезу мікробіального білку. З іншого боку, концентрація цієї фракції азоту може залежати і від інших факторів. Рівень залишкового азоту у рубцевому середовищі піддослідних тварин повною мірою характеризує інтенсивність розщеплення протеїну до кінцевого продукту – аміаку. Як відомо, потреба жуйних у протеїні в цілому складається із потреб мікроорганізмів передшлунків у азоті, джерелом якого слугує легкоперетравний протеїн кормів і небілковий азот, а також організму у амінокислотах, яка задовольняється за рахунок білку мікробіального та кормового походження, що не розчинився у рубці, а деградує у тонкому кишківнику [7]. Сучасна система живлення багатокамерних, особливо високопродуктивних, базується на оптимальному співвідношенні важко- і легкорозчинного протеїну [9]. Виходячи із того, що шляхом підбору кормів за рівнем розчинності протеїну не завжди вдається забезпечити оптимальне співвідношення цих фракцій білку, розробляються способи його захисту від швидкого гідролізу у руменальному середовищі, до яких, зокрема, належать обробка білкових кормів теплом, формальдегідом, екструдвання, експандерування та інше [10, 11].

Застосування цих технологічних прийомів супроводжується послабленням розщеплення протеїну у передшлунках і, як правило, зменшенням концентрації в середовищі рубця аміаку. У нашому випадку в дослідному варіанті БВМД використано екструдовані форми нетоварного зерна ріпаку і бобів кормових, що викликає зменшення концентрації аміачного азоту, як вільного, так і в складі залишкового у руменальному вмістимому корів дослідної групи порівняно з контрольною. Результати аналізу рівня метаболізму азотових фракцій у вмістимому рубця тварин дослідної групи показують, що вищий статус у перших є наслідком використання у годівлі експериментального варіанту БВМД, який забезпечує оптимальні параметри ряду важливих у фізіолого-біохімічному відношенні біологічно активних речовин. Так, мікроелемент сірка включається у синтез таких сірковмісних амінокислот, як метіонін, цистин, цистеїн, в процесі побудови яких інтенсивно використовується і азот аміаку (внаслідок чого зменшується концентрація у другій групі) і, очевидно, має місце в нашому досліді на фоні нової БВМД. Аналогічні результати отримано в дослідженнях подібного напрямку [12]. Зростання концентрації загального азоту за паралельного підвищення білкового відзначено при балансуванні раціонів за таким мікроелементом, як мідь [13]. Оптимізація раціонів корів за кобальтом

сприяє синтезу в рубцевому середовищі як вітаміну B<sub>12</sub>, так і незамінимої кислоти метіоніну, що активує ріст популяції мікроорганізмів і, як наслідок цього сприяє підвищенню рівня загального і зниженню концентрації аміачного азоту у передшлунках жуйних. Це узгоджується із аналогічними даними В. Ф. Лисенка [14], отриманими у дослідженнях на високопродуктивних коровах. Крім цього відомо, що кобальт [15] опосередковано через кобаламін бере участь у синтезі пуринових і піримідинових основ (складових нуклеїнових кислот), які у свою чергу причетні до синтетичних процесів. Підтвердженням цього зв'язку є збільшення вмісту білкового азоту у дослідній групі. Аналогічні зміни азотових метаболітів спостерігаються і при застосуванні у годівлі худоби цинку, йоду як у формі окремих солей, так і в комплексі різних видів кормових добавок (преміксів, БВД, БВМД та інші) [16, 17].

Вищий рівень метаболізму азотових сполук у рубці корів дослідної групи позитивно вплинув на їх молочну продуктивність. Так, середньодобовий надій молока за 90 днів облікового періоду у них становив 20,9 кг проти 19,2 кг у контролі. Різниця склала 1,7 кг або 8,9%.

**Висновки.** Згодовування у структурі комбікорму силосно-концентратного раціону експериментального варіанту БВМД (25% за масою) підвищує у руменальному середовищі дійних корів дослідної групи, порівняно з контрольною, рівень загального, залишкового і білкового азоту та знижує концентрацію аміачного.

#### Література

1. Братуняк Г. В. Надій і якість молока при згодовуванні коровам білково-мінеральної добавки з кормовими бобами / Г. В. Братуняк, Я. С. Вовк, В. Ю. Вудмаска // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2003. – Вип. 45. – С. 112 – 115.
2. Біохімічні аспекти використання насіння ріпаку в годівлі корів : рекомендації з науково-практичним обґрунтуванням / МАП України, ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, УААН, Буковинський ін-т АПВ ; [Цісарик О. Й., Дроник Г. В., Дубинка І. А.]. – Львів-Чернівці : [б. в.], 2009. – 89 с.
3. Цісарик О. Й. Ефективність використання насіння ріпаку різних сортів у раціонах дійних корів / О. Й. Цісарик // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2008. – Вип. 9, № 3. – С. 162 – 171.
4. Рекомендації по використанню регіональних зерноsumішей у поєднанні з БММД-1 у годівлі дійних корів (науково-методичні) / В. І. Кваша, О. Я. Гащак – Тернопіль, 2011. – 24 с.
5. Чернишенко О. Я. Молочна продуктивність корів при використанні у раціонах рослинних жиро протеїнових концентратів : автореф. дис... канд. с.-г. наук : спец. 06.02.02 "Годівля тварин і технологія кормів" / Олена Ярославівна Чернишенко. – Львів, 2012. – 20 с.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова ; [А. П. Калашников и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Ёрсков Э. Р. Протеиновое питание жвачных животных: / Э. Р. Ёрсков : пер. с англ. – М. : Агропромиздат, 1985. – 183 с.
8. Bergen W. G. Factors affecting growth guilds of microorganisms in the rumen. – W. G. Bergen // Trop. Anim. Prog., 1979. – V. 4, № 1. – P. 13 – 20.
9. Снітинський В. В. Кількісна характеристика та ферментативна активність рубцевої мікрофлори у корів при використанні в складі сінажно-концентратних раціонів вдосконалених рецептів комбікормів та преміксів / В. В. Снітинський, Н. Г. Войтович // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного

- 
- контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2005. – Вип. 6, № 2. – С. 199 – 203.
10. Методические рекомендации по технологии подготовки зерна к скармливанню методом экструдирования / ВАСХНИЛ, Южное отделение, НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР, Харьковское областное управление сельского хозяйства. – Х. : [б. и.], 1980. – 20 с.
  11. Рекомендации по организации производства экструдированного зерна и использованию его в комбикормах для молодняка сельскохозяйственных животных // Госагропром СССР. ВАСХНИЛ. – М. : Агропромиздат, 1986. – 17 с.
  12. Ратич І. Б. Актуальні проблеми живлення сільськогосподарських тварин / І. Б. Ратич // Біологія тварин. – 1999. – Т. 1, № 1. – С. 3 – 11.
  13. Мелікян С. М. Вплив *in vitro* нітрату натрію і деяких мікроелементів на ріст і життєдіяльність мікроорганізмів рубця телят / С. М. Мелікян, Л. І. Сологуб, М. Г. Герасимів // Біологія тварин. – 2004. – Т. 43, № 1, 2. – С. 344 – 349.
  14. Лисенко В. Ф. Кобальт у раціонах молочних корів / В. Ф. Лисенко // Тваринництво України. – 1984. – № 6. – С. 36 – 37.
  15. Георгиевский В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Г. Самохин. – М. : Колос, 1979. – 471 с.
  16. Мацех А. Е. Вплив мінерально-вітамінного преміксу на показники ліпідного обміну і продуктивність корів чорно-рябкої породи в умовах Львівської області / А. Е. Мацех, В. В. Кусень, Ю. Р. Гачак // Тези доповідей науково-теоретичної конференції молодих вчених і аспірантів. – Кам'янець-Подільський, 1990. – С. 53.
  17. Колтун Є. М. Інтенсивність обміну речовин і продуктивність великої рогатої худоби за корекції протеїнового та мінерального живлення : автореф. дис... доктора с.-г. наук : спец. 03.00.13 "Фізіологія тварин"; 06.02.02 "Годівля тварин і технологія кормів" / Є. М. Колтун. – Львів, 1999. – 33 с.
- 

### Summary

#### **Metabolism of nitrogens connections in rumen of milk cows for the use in feeding standard and experimental protein-vitamin mineral additions (PVMA) / G. Sedilo, M. Polulikh, I. Dushara, H. Voytovich**

Information of comparative analysis of level of nitrogens connections is resulted in the rumenal environment of highly productive milk cows at feeding of standard forage addition of PVA 60-1-89 and experimental variant of PVMA in a winter-stall period of maintenance. The higher concentration of general, remaining and albuminous nitrogen is set and more low – to the ammonia in before-stomaches of animals, comparatively with a control analogue.