

УДК: 636.084.523:619.391

БЕЗУХ В.М., ЧУБ О.В., НАДТОЧІЙ В.П., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОБМІН РЕЧОВИН У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ ТА ЙОГО АНАЛІЗ

Рацион дійних корів забезпечує їх високу продуктивність (6992 кг молока), проте у ньому на 10 % більше перетравного протеїну, на 20 % – клітковини, достатні сумарне відношення вуглеводів з протеїном та вміст макроелементів (Са і Р), низький вміст каротину (74 %) та вітаміну D (67 %).

У корів встановлена гіпоальбумінемія, підвищена активність АсАТ, гіпокальціємія, гіпофосфатемія, спостерігалася тенденція до гіпокаротинемії та А-гіповітамінозу.

Ключові слова: перетравний протеїн, гіпоальбумінемія, гіпокальціємія, гіпофосфатемія, гіпокаротинемія, А-гіповітаміноз.

Постановка проблеми. Головною умовою збільшення виробництва продуктів тваринництва є ріст виробництва високоякісних кормів і на основі цього організація повноцінної збалансованої годівлі. Важливе значення у забезпеченні збалансованої годівлі худоби має раціональне використання концентрованих кормів [1].

У годівлі дійних корів особливого значення надають визначенню оптимальної структури раціону, зокрема кількості концентратів та режиму їх використання. Кількість концентратів визначається кількома факторами: їх собівартістю, необхідністю балансування раціону за перетравним протеїном, рівнем продуктивності корів. Чим вищі надої корів, тим більшою має бути кількість концентратів у раціоні [1–3]. Проте надмірне енергетичне живлення та неконтрольоване використання білкових кормів призводить до хвороб внутрішніх органів та патології обміну речовин у тварин, зниження їх продуктивності [4–6].

Мета дослідження – вивчити стан обміну речовин у дійних корів господарства.

Матеріал і методи досліджень. У господарстві було 345 корів, у т.ч. 217 дійних. Матеріалом для виконання роботи були: раціон та 20 корів (10 % дійного стада), яких дослідили клінічно та відібрали кров для лабораторних досліджень.

Стан білкового обміну речовин у корів вивчали за вмістом загального білка, який визначали рефрактометрично; вміст альбумінів, використовуючи набір реактивів фірми НВП «Філісіт-Діагностика»; концентрацію сечовини у сироватці крові – за колірною реакцією з діацетилмонооксимом; вміст креатиніну – за колірною реакцією Яффе; активність аспартатамінотрансферази (АсАТ) – за методом Райтмана-Френкеля. Крім того, у сироватці крові визначали: концентрацію каротину – за методом Бессея О. в модифікації Левченка В.І. зі співавт., 1998; вміст загального кальцію – у реакції з кальційарсеназо ІІІ; неорганічного фосфору – за методом УФ-детекції фосфомолібдатного комплексу.

Результати досліджень та їх обговорення. До складу раціону дійних корів входили: сіно конюшини і райграсу – 6 кг, силос кукурудзяний – 12 кг, сінаж конюшини – 10 кг, дерть пшенична – 3,3 кг, дерть ячмінна – 3,3 кг, шрот соняшниковий – 1,4 кг, м'яса – 1,5 кг, монокальційфосфат – 60,0, премікс "Зоовіт – молочна корівка" – 150,0 г.

Енергоємність раціону була достатньою і становила 206,8 мДж, або 19,1 корм. од. (101 і 104 %, відповідно). У ньому дещо більше сухої речовини, забезпеченість якою становила 105 %, що більше від потреби на 1,0 кг (20,6 проти 19,5 кг – за нормами). Кількість перетравного протеїну перевищувала потребу корів на 10 % і становила 2230 г (норма – 2020 г), а тому співвідношення між протеїновим живленням і енергетичним забезпеченням було дещо більшим за норму (116,7 проти 111,0 г).

На відміну від протеїнового живлення, кількість клітковини у раціоні значно перевищувала потребу тварин у ній і становила 120 % (4350 г, за нормами – 3600 г, що становить 21,1 % від сухої речовини). Надмірний уміст клітковини є небажаним, оскільки це призводить до зниження засвоєння поживних речовин раціону. Вміст цукру в раціоні був низьким і становив лише 1313 г за норми 1850 г, що склало 71 % від потреби. Оскільки вміст цукру у раціоні був низьким, тому й цукро-протеїнове співвідношення було майже вдвічі меншим за норму (0,59).

Нестачу цукру можна, певною мірою, компенсувати за рахунок крохмалю.

Оскільки забезпеченість ним корів була надмірною і становила 125 %, тому сумарне співвідношення цукру і крохмалю з протеїном забезпечувало потребу тварин у легко ферментованих вуглеводах. Достатній уміст вуглеводів у передшлунках сприяє мікроорганізмам у забезпеченні синтезу пропіонату, який є основним джерелом глюкози в організмі корів.

На відміну від протеїнового і вуглеводного живлення, забезпеченість корів сирим жиром була незначною – 57 % від потреби. За нестачі жиру погіршується обмін вітамінів, підвищується потреба у них, порушується структура клітинних мембран, що спричиняє розвиток дистрофічних змін у паренхіматозних органах, знижується відтворна функція і продуктивність тварин.

Поряд з цим, раціон забезпечений основними макроелементами (Ca і P), проте магнію у ньому лише 75 % від потреби (36,7 проти 49,0 г – за нормами). Концентрація кальцію і фосфору в 1 кг сухої речовини становить 8,3 та 4,83 г, відповідно, що відповідає потребі у цих макроелементах дійних корів. Кальціє-фосфорне співвідношення становить 1,7.

Вміст сірки, міді, цинку, кобальту та йоду забезпечував потребу корів на 62–90 %, і лише феруму та мангану в раціоні було більше від норм годівлі.

Особливо слід звернути увагу на те, що раціон забезпечував дійних корів каротином на 74 %, а вітаміном D – на 67 % від потреби, і це тоді, коли до складу раціону введений премікс, у складі якого є обидва вітаміни A і D.

Таким чином, аналіз показує, що раціон дійних корів забезпечує їх високу продуктивність (6992 кг молока за лактацію), проте нестача чи надлишок окремих поживних і біологічно активних речовин може спричиняти метаболічні розлади, і, як наслідок, виникнення у корів внутрішніх хвороб.

Білковий обмін у значної частини дійних корів господарства (8 із 20) характеризувався показниками, які виходять за межі норми (72–86 г/л). Зокрема, у 2 тварин вміст загального білка знаходився за межами нижньої межі норми, у 4, навпаки, загального білка було більше норми: 89,6–93,8 г/л (гіперпротеїнемія). Проте у середньому вміст загального білка у дійних корів був у межах норми і становив $81,2 \pm 1,5$ г/л (табл. 1).

Окрім вмісту загального білка, для діагностики різних патологічних процесів, у т.ч. й хвороб печінки, важливе значення має визначення альбумінів, оскільки вони виконують важливі функції щодо підтримання колоїдно-осмотичного тиску крові, регуляції водного обміну між кров'ю та міжклітинним простором, зв'язування та транспортування вуглеводів, ліпідів, гормонів, вітамінів, пігментів, мінеральних речовин.

Таблиця 1 – Показники білкового обміну у корів, n = 20

Показник	Норма	Lim	M ± m
Загальний білок, г/л	72 – 86	70,6 – 93,8	81,2 ± 1,5
Альбуміни, %	38 – 50	25,1 – 39,9	35,8 ± 1,05
Сечовина, ммоль/л	3,5 – 6	2,5 – 4,9	3,68 ± 0,14
Креатинін, мкмоль/л	70 – 150	88,0 – 154,0	128,1 ± 5,0

За результатами наших досліджень встановлено, що майже у половини дослідних корів (9 з 20) вміст альбумінів коливався від 25,1 до 37,7 %, що значно менше за нижню межу норми (38–50 %). Загалом в усіх дослідних корів у середньому було лише 35,8±1,05 % альбумінів, тобто у дійних корів була встановлена гіпоальбумінемія, яка частіше є типовою ознакою хвороб печінки (гепатиту, гепатодистрофії, абсцесів, цирозу і пухлин).

Іншим, не менш важливим для діагностики патології печінки, є визначення у сироватці крові трансфераз, оскільки в таких випадках вони є досить чутливими та інформативними показниками. Нами було встановлено, що у 85 % дослідних корів (17 з 20) активність аспартатамінотрансферази (АсАТ) була вищою за орієнтовний показник у високопродуктивних корів (не більше 2 ммоль/(год×л), коливалася від 2,04 до 3,07 ммоль/(год×л) і в середньому становила 2,24±0,05 ммоль/(год×л).

Відомо, що найвища активність трансфераз у крові спостерігається за розвитку некрозу печінки і гострого паренхіматозного гепатиту, дещо нижча – за хронічного гепатиту та гепатодистрофії. Зростання активності АсАТ і АлАТ у сироватці крові починається до появи симптомів захворювання і досягає максимуму в період гострого перебігу патологічного процесу.

Непрямим показником білкового обміну є рівень сечовини та креатиніну в

сироватці крові, які є продуктами залишкового азоту. Сечовина сироватки крові – кінцевий продукт обміну білків і є важливим діагностичним тестом як функції печінки, де вона синтезується, так і нирок, через які вона виводиться. Нашими дослідженнями було встановлено, що кількість сечовини у сироватці крові дослідних корів коливалася від 2,5 до 4,9 ммоль/л і в середньому становила $3,68 \pm 0,14$ ммоль/л, що відповідає показникам норми (3,5–6 ммоль/л). Водночас, хоча середній вміст креатиніну знаходився у межах норми і становив $128,1 \pm 5,0$ мкмоль/л, у 5 корів з 20 його було більше норми (70–150 мкмоль/л), тобто у них була встановлена гіперкреатиніємія.

Оскільки вміст креатиніну в сироватці крові є досить інформативним показником фільтраційної функції клубочків нирок (він фільтрується клубочками і не реабсорбується в каналцях), то гіперкреатиніємія у цієї частини корів (25 %) може свідчити про ураження нирок.

Одним з не менш важливих для стану здоров'я та продуктивності сільськогосподарських тварин є обмін макроелементів. Тому, як і зазвичай, стан мінерального обміну у корів ми оцінювали за результатами визначення у сироватці крові вмісту загального кальцію та неорганічного фосфору. Встановлено, що вміст загального кальцію у сироватці крові дійних корів коливався у межах 1,75–2,06 ммоль/л і в середньому становив $1,9 \pm 0,02$ ммоль/л, що на 15,6 % менше за нижню межу норми (2,25–3,0 ммоль/л). Подібна тенденція спостерігалася й з умістом у сироватці крові неорганічного фосфору. Лише у 4 дослідних корів концентрація неорганічного фосфору була у межах норми, а в решти (16) тварин кількість неорганічного фосфору коливалася від 0,98 до 1,4 ммоль/л, тобто у більшості дійних корів (80 %) спостерігалася гіпофосфатемія. Тому середній уміст неорганічного фосфору у сироватці крові дослідних тварин також був зменшений і становив $1,3 \pm 0,04$ ммоль/л (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники кальціє-фосфорного та А-вітамінного обміну у дійних корів, n = 20

Показник	Норма	Lim	M ± m
Кальцій загальний, ммоль/л	2,25–3,0	1,75–2,06	$1,9 \pm 0,02$
Фосфор неорганічний, ммоль/л	1,45–2,1	1,1–1,6	$1,3 \pm 0,04$

Каротин, мкг/100 мл	Не менше 450	247,0 – 636,3	450,7 ± 27,4
Вітамін А, мкг/100 мл	40–150	24,2 – 67,5	43,2 ± 2,5

Вважаємо, що причиною низького рівня макроелементів у сироватці крові є недостатнє надходження з кормом вітаміну D (забезпеченість ним раціону становила лише 67 %, що на 33 % менше за потребу тварин із середньодобовою продуктивністю 24 кг молока), що призводить до порушення всмоктування і засвоєння кальцію і фосфору, а це, у свою чергу, спричиняє розвиток остеодистрофії. Таке припущення збігається з результатами клінічного дослідження дійних корів у господарстві, за результатами якого було виявлено 13 тварин, в яких останні хвостові хребці починали розсмоктуватися, а в 6 тварин ребра втрачали свою природну гладкість (горбкувата поверхня).

Із протеїновим та кальціє-фосфорним живленням тісно пов'язані інші види обміну речовин, зокрема А-вітамінний, що добре видно за результатами досліджень. Вміст каротину у сироватці крові усіх досліджених дійних корів знаходився на нижній межі норми і в середньому становив $450,7 \pm 27,4$ мкг/100 мл. У більшості тварин (11) його кількість коливалася у межах 247,0–386,3 мкг/100 мл, що на 54,9–85,8 % менше за нижню межу норми.

Концентрація вітаміну А в сироватці крові 11 корів також була меншою за нижню межу норми (40–150 мкг/100 мл), коливалася від 24,2 до 42,0 мкг/100 мл і в середньому становила лише $43,2 \pm 2,5$ мкг/100 мл. Очевидно низький уміст ретинолу в сироватці крові зумовлений недостатнім забезпеченням дійних корів вітаміном А.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. За незбалансованої годівлі у дійних корів господарства порушується обмін білків та функціональний стан печінки, кальціє-фосфорний та А-вітамінний обмін.

2. Спеціалісти господарства можуть внести корективи до раціону корів, обґрунтувати застосування преміксів з метою підвищення продуктивності дійного поголів'я та профілактики внутрішніх хвороб.

Зважаючи на наведені результати досліджень, вважаємо за необхідне продовжувати вивчати рівень годівлі та його вплив на обмін речовин і стан здоров'я високопродуктивних корів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Цуп В.І. Ефективність використання раціонів різної структури у годівлі лактуючих корів / В.І. Цуп, Г.М. Талабан, В.Р. Сельський. – [Електронний ресурс]. – Електронні дані. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/inek/2009_4/211.pdf, вільний. – Назва з екрану. – Мова укр.
2. Кальницький Б.Д. Биологическое обоснование реализации генетического потенциала высокой продуктивности маточного стада / Кальницький Б.Д. // Біологія тварин, том 2, №1. – Львів. – 2000. – С. 12.
3. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие (под ред. А. П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова). – Джангар. – 2003. – С. 26.
4. Horst R. L. Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow / Horst R.L., Goff J.P., Reinhardt T.A. // J. Dairy Sci. – 1994. – Vol.77. – P. 1936–1951.
5. Левченко В.І. Етіологія, патогенез та діагностика внутрішніх хвороб у високопродуктивних корів / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 10. – С.28–33.
6. Левченко В.І. Кетоз високопродуктивних корів: етіологія, діагностика і лікування / В.І. Левченко // Здоров'я тварин і ліки. – 2009. – № 2. – С.14–15.

Обмен веществ у высокопродуктивных коров и его анализ

В.М. Безух, А.В. Чуб, В.П. Надточий

Рацион дойных коров обеспечивает их высокую продуктивность (6992 кг молока), однако в нем на 10 % больше переваримого протеина, на 20 % – клетчатки, достаточные суммарные отношения углеводов с протеином и содержание макроэлементов (Ca и P), низкое содержание каротина (74 %) и витамина D (67%).

У коров установлена гипоальбуминемия, повышенная активность АсАТ, гипокальциемия, гипофосфатемия, наблюдалась тенденция к гипокаротинемии и А-гиповитаминозу.

Ключевые слова: переваримый протеин, гипоальбуминемия, гипокальциемия, гипофосфатемия, гипокаротинемия, А-гиповитаминоз.

Metabolism in dairy cows and analysis

V. Bezukh, O. Chub V. Nadtochy

The diet of dairy cows providing high productivity (6992 kg of milk), however it is 10 % more digestible protein, 20 % – fiber, sufficient sum of the ratio of carbohydrates to protein and macroelements (Ca and P), low carotene content (74%) and vitamin D (67%).

Cows installed hypoalbuminemia, increased activity of AST, hypocalcemia, hypophosphatemia, there was a tendency to hypocarotenemia and A-hypovitaminosis.

Key words: digestible protein, hypoalbuminemia, hypocalcemia, hypophosphatemia, hypocalcemia, A-hypovitaminosis.