

ЗМІНИ КІЛЬКІСНОГО ТА ЯКІСНОГО СКЛАДУ МІКРОФЛОРИ РУБЦЯ У
ТЕЛЯТ ЗА ВПЛИВУ СІРКОВМІСНИХ АМІНОКИСЛОТ

М. П. НІЩЕМЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор
М. М. САМОРАЙ, кандидат біологічних наук, доцент
О. А. ПОРОШИНСЬКА, кандидат ветеринарних наук, асистент
Л. С. СТОВБЕЦЬКА, кандидат ветеринарних наук, асистент
Білоцерківський національний аграрний університет
*nat.nick@mail.ru**

Тривалий час вважалося, що мікроорганізми рубця жуйних тварин можуть синтезувати достатню кількість мікробного білка, який забезпечить потреби організму в замісних і незамісних амінокислотах. Разом з тим, не враховувалась наявність у раціонах як критичних, так і лімітуючих амінокислот. Для молодняка великої рогатої худоби особливо часто не вистачає сірковмісних амінокислот метіоніну та цистину. Активність і присутність у рубці молодняка великої рогатої худоби мікрофлори є свідченням нормального перебігу ферментативних процесів у цьому органі. Додаткове введення до раціону телят сірковмісних амінокислот метіоніну і цистину сприяло збільшенню кількості різноманітних корисних мікроорганізмів у рубці тварин та їхньої ферментативної активності, внаслідок чого встановлено краще засвоєння поживних речовин, які входять до складу раціону телят.

Ключові слова: амінокислоти, телята, мікрофлора, рубець, метіонін, цистин

Особливості обміну речовин у жуйних зумовлюють необхідність більш детального вивчення потреб цих тварин в амінокислотах. Упродовж тривалого часу вважалося, що мікроорганізми рубця можуть синтезувати достатню кількість мікробного білка для забезпечення потреб організму в замісних та незамісних амінокислотах. Разом з тим, не враховувалась наявність у раціонах для жуйних критичних та лімітуючих амінокислот. Зокрема, молодняку великої рогатої худоби особливо часто у раціонах не

вистачає сірковмісних амінокислот метіоніну та цистину. Особливістю сірковмісних амінокислот є наявність такого важливого елемента, як сірка. До складу білків входять три сірковмісні амінокислоти (метіонін, цистеїн, цистин).

Метіонін – сірковмісна амінокислота, яка проявляє активність в процесах обміну речовин. Вона стимулює ріст і розвиток тварини, бере участь у синтезі тканинних білків, знижує гідроліз білкових речовин. За участю метіоніну синтезується адреналін [10, 11, 12], холін, креатинін. Вона має метильну групи (-CH₃), яка може переходити в ДНК-структуру і є універсальним джерелом метильних груп для всіх нуклеїнових кислот. Окрім того, метіонін разом з цистином і вітаміном А бере участь в утворенні пера у птиці, захищає печінку від ожиріння, бере участь в утворенні глибокості і регуляції жирового обміну [13], є джерелом сірки [12, 14]. Встановлено, що метіонін використовується в синтезі таких важливих гормонів, як СТГ та АКТГ [1, 15].

Цистеїн входить до складу багатьох білків, особливо епідермісу шкіри, вовни, рогів, копит. Значна частина цієї амінокислоти знаходиться у складі ферментів. Цистеїн допомагає знешкоджувати деякі токсичні речовини і захищає організм від негативної дії радіації. Він є одним із потужніших антиоксидантів, а його дія посилюється за одночасного застосування разом з вітаміном С і селеном [1, 15]. Завдяки наявності в складі цистеїну високо реактивної SH-групи, у тканинах легко здійснюється ферментативна окисно-відновна реакція між цистеїном і цистином. Цистеїн – амінокислота, біологічні функції якої полягають у підтриманні відновленого стану SH-групи багатьох біорегуляторів та ферментів, зокрема, за рахунок синтезу глутатіону [16].

Мета дослідження – вивчення впливу сірковмісних амінокислот на кількісний і якісний склад мікрофлори рубця у телят та її синтезуючих властивостей.

Матеріал та методика досліджень. Досліди проводили на 3-х групах телят української молочної чорно-рябої породи по 6 голів у кожній, відібраних у групи за методом аналогів. Вік тварин – 4-5,5 місяців. Тварини першої групи були контрольними і отримували прийнятий у господарстві раціон, а тваринам другої і третьої груп додатково до основного раціону додавали метіонін та цистин. Телятам згодовували амінокислоти в дозах 2, 9 та 11 г/гол, про кратність дачі та методи досліджень ми повідомляли раніше [2, 3].

Результати досліджень. Передшлунки жуйних заселені різними видами мікроорганізмів, які відіграють ключову роль у ферментативних процесах рубця. З метою дослідження впливу сірковмісних амінокислот на внутрішнє середовище рубця нами було вивчено зміни кількісного та якісного складу його мікрофлори та мікрофауни.

Наші дослідження показали, що додаткове введення до основного раціону телят сірковмісних амінокислот позитивно впливає на зміну кількості мікроорганізмів у рубці (табл. 1). Аналіз отриманих результатів вказує на те, що додавання до раціону тварин метіоніну та цистину сприяє

вірогідному зростанню чисельності бактерій та інфузорій у рубці телят. У дослідній групі, якій згодовували сірковмісні амінокислоти у добовій дозі по 9 г/гол. на 20-ту добу експерименту, кількість інфузорій зросла з $628,3 \pm 6,41$ до $719,2 \pm 12,74$ тис./мл, а бактерій з $9,5 \pm 0,51$ до $12,9 \pm 0,61$ млрд/мл, що на 14,1 ($p < 0,001$) та 25,4% ($p < 0,05$) вище, ніж у контролі.

На 40-й день досліджень кількість інфузорій становила $834,2 \pm 13,38$ тис./мл, бактерій – $12,9 \pm 0,61$ млрд/мл (на 31,2, $p < 0,001$ і 34,8%, $p < 0,01$ вище проти показників контрольної групи). Деяко інша тенденція відмічалась у телят, яким задавали метіонін та цистин у дозі по 11 г/гол. На 20-ту добу експерименту вірогідно проти контролю зросла лише кількість інфузорій на 11,3 % (з $630,8 \pm 7,46$ до $701,7 \pm 14,53$ тис./мл; $p < 0,01$). Чисельність бактерій у вмісті рубця мала тенденцію до збільшення. На 40-й день досліджень кількість інфузорій в середньому складала $743,3 \pm 14,06$ тис./мл, (на 16,9 % більше, ніж у контролі, $p < 0,001$), а бактерій – $11,8 \pm 0,82$ млрд/мл (на 24,0% більше, порівняно з контролем, $p < 0,05$). Цікаво відмітити, що окрім зростання чисельності найпростіших, змінилась кількість вільчастих інфузорій. Так, у телят першої дослідної групи, якій згодовували метіонін і цистин у дозі 9 г/гол, на 20-й день дослідження кількість ентодіноморфів збільшилась з $77,6 \pm 0,93$ % (від загальної кількості інфузорій) до $83,1 \pm 1,22$ % ($p < 0,01$), а на 40-ву добу – до $85,3 \pm 0,59$ % ($p < 0,01$). Стимулюючий вплив метіоніну на ріст мікроорганізмів відмічався в експериментах Б. В. Тараканова [4]. У цих дослідженнях після згодовування амінокислот лізину та метіоніну у дозі по 2 г/гол. чисельність бактерій зросла на 36,6, а інфузорій – на 45,5 %. Згадані вище амінокислоти збільшують ріст мікроорганізмів у рубці та надходження в сичуг мікробного білка, амінокислот і загальних ліпідів.

В основі стимулюючого впливу метіоніну і цистину на кількість мікроорганізмів рубця лежить задоволення їх потреби у сірці. Як зазначає Н. З. Огородник [5], висока здатність сульфиду натрію стимулювати ріст мікроорганізмів рубця свідчить про наявність у них ферментних систем, здатних використовувати відновлену сірку в синтезі амінокислот. Слід зазначити, що сірковмісні амінокислоти є лімітуючими у мікробному білку, і у разі надходження цих амінокислот вони інтенсивно засвоюються його мікрофлорою.

Одним із показників посилення синтезуючих властивостей мікроорганізмів є зміни фракцій азоту в рубці. Додаткове введення з кормом телятам сірковмісних синтетичних амінокислот сприяє вірогідній зміні рівня загального, залишкового та білкового азоту в рубці. Під час згодовування телятам сірковмісних амінокислот у дозі по 9 г/гол. на 20-ту добу експерименту вміст загального та білкового азоту зріс проти контролю на 7 (зі $141,9 \pm 2,80$ до $153,5 \pm 2,43$ мг %; $p < 0,05$) та 16,8 % (з $102,1 \pm 2,30$ до $119,3 \pm 2,38$ мг %; $p < 0,01$). Також відмічали зменшення рівня залишкового азоту на 15,2% (з $41,4 \pm 0,93$ до $34,2 \pm 0,89$ мг %; $p < 0,001$). На 40-ву добу дослідження вміст загального і білкового азоту становив $153,2 \pm 2,27$ та $120,5 \pm 1,55$ мг/%, що на 10,8 ($p < 0,01$) та 21,0 % ($p < 0,001$) вище, ніж в контролі. Концентрація залишкового азоту зменшилась на 15,4 % ($p < 0,01$)

і становила $32,7 \pm 0,81$ мг %. Згодовування телятам метіоніну та цистину в дозі 11 г/гол. викликало вірогідне зростання проти контролю на 20-й день досліджень вмісту білкового азоту на 9,7% (з $102,4 \pm 2,39$ до $112,1 \pm 3,42$ мг %; $p < 0,05$), та зменшення залишкового азоту на 9,4% (з $41,2 \pm 1,11$ до $36,6 \pm 1,02$ мг %; $p < 0,05$).

На 40-ву добу досліджень концентрація загального азоту складала $149,8 \pm 3,16$ мг %, а білкового – $115,5 \pm 3,78$ мг %, що вірогідно більше, порівняно з контролем на 8,4 ($p < 0,05$) і 16,0% ($p < 0,01$). Натомість, вміст залишкового азоту зменшився проти контролю на 11,1%. Азотовмісні речовини у рубці телят представлені нерозщепленим протеїном корму, кінцевими і проміжними продуктами азотистого обміну (аміаку, амінокислот, пептидів). Залежно від складу раціону, фізіологічного стану, активності мікроорганізмів рубця концентрація азотистих речовин значно коливається. Відомо, що концентрація азоту та аміаку певною мірою відповідає рівню небілкового азоту [6-9]. Більш інтенсивне підвищення концентрації білкового азоту сприяло зростанню рівня загального азоту в рубці. На нашу думку, в основі таких змін лежить підвищення кількості мікроорганізмів та їх ферментних властивостей за впливу сірковмісних амінокислот.

Висновки

1. Застосування сірковмісних амінокислот метіоніну та цистину як добавки до раціону телят на дорощуванні сприяє збільшенню мікрофлори в рубці.

2. Концентрація білкового азоту в рубці телят дослідних груп зростала через збільшення кількості мікроорганізмів та їх ферментних властивостей за впливу сірковмісних амінокислот.

Список літератури

1. Николаев А. Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев. – М.: Медицинское информационное агентство, 2001. – С. 325.

2. Ніщеменко М. П. Вплив комплексного застосування метіоніну та цистину на амінокислотний склад крові телят та їх продуктивність / М. П. Ніщеменко, А. П. Штепенко // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин. – Львів. – 2009. – №3. – С. 37-41.

3. Ніщеменко М. П. Вплив сірковмісних амінокислот на кількісний і якісний склад мікрофлори рубця та їхню ферментативну активність / М. П. Ніщеменко, А. П. Штепенко, О. В. Чуб // Науковий вісник НУБіПУ. – 2010. – №151. – Ч.1. – С. 227-230.

4. Тараканов Б. В. Влияние аминокислот на ферментативную активность микрофлоры рубца / Б. В. Тараканов // Зоотехния. – 2003. – № 6. – С. 11-13.

5. Огородник Н. З. Вплив азотних, енергетичних і мінеральних сполук на ріст і метаболічну активність мікроорганізмів рубця телят: автореф. дис... канд. вет. наук: спец. 03.00.04 "Біохімія" / Огородник Наталія Зіновіївна; Інститут біології тварин. – Львів, 2002. – С. 2-12.

6. Курилов Н. В. Использование протеина кормов животными / Н. В. Курилов, А. Н. Кошаров. – М.: Колос, 1979. – С. 37-115.

7. Алиев А. А. Достижения физиологии пищеварения сельскохозяйственных животных в XX веке / А. А. Алиев // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 2. – С. 12-27.

8. Янович В. Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В. Г. Янович, Л. І. Сологуб. – Львів, 2000. – 384 с.
9. Паска М. З. Метаболічні реакції організму бугайців поліської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності при згодовуванні кормової добавки мікроліповіт / М. З. Паска, М. Г. Личук // Наук. Вісн. Львівського НУВМБ ім. С. З. Гжицького – 2014. – Т.16, №2. Ч.2 – С. 258-265.
10. Alberts B. The molecular Biology of the Cell / B. Alberts, D. Bray. – New-York. – 1995. – P. 540.
11. Civilek V. N. Regulation of pancreatic B-cell mitochondrial metabolism: influence of Ca^{2+} substrate and ADP / V. N. Civilek, J. T. Deeney // Biochem. J. – 1996. – Vol. 318. – № 2. – P. 615-621.
12. Giroux L. Role of lysine, methionine and arginine in the regulation of hypercholesterole main rabbits / L. Giroux, E. Kurowska, K. Carroll // J. Biochem. – 1999. – № 10. – P. 166-171.
13. Hiroaki O. Function of sulfur-containing amino acids in lipid metabolism / O. Hiroaki // The Journal of Nutrition. – 2006. – № 6. – P. 20-45.
14. Kennedy P. M. The degradation and utilization of endogenous urea in the gastrointestinal tract of ruminants: a review / P. M. Kennedy, L. P. Milligan // Canadian Journal of Animal Science. – 1980. – Vol. 60. – P. 205-221.
15. Wilson J. D. Hormones and hormone action / J. D. Wilson // Harrison's Principles of Internal Medicine. – New-York. – 1994. – Vol. 1-2. – P. 1883-1889.
16. Stipanuk Martha H. Sulfur-containing amino acids / H. Martha Stipanuk. – Division of Nutritional Sciences, New York, 1986. – P. 179-196.

ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МИКРОФЛОРЫ РУБЦА У ТЕЛЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ АМИНОКИСЛОТ МЕТИОНИНА И ЦИСТИНА

Н. П. Нищеменко, Н. Н. Саморай, О. А. Порошинская, Л. С. Стовбецкая

Некоторое время считалось, что микроорганизмы рубца жвачных животных могут синтезировать достаточное количество микробного белка, который обеспечит потребности организма в заменимых и незаменимых аминокислотах. Вместе с тем, часто не учитывалось наличие в рационах как критических, так и лимитирующих аминокислот. Для молодняка крупного рогатого скота особенно часто не хватает серосодержащих аминокислот – метионина и цистина. Активность и наличие в рубце молодняка крупного рогатого скота микрофлоры свидетельствует о нормальном течении ферментативных процессов в их организме. Дополнительное введение в рацион телят серосодержащих аминокислот метионина и цистина способствовало увеличению количества различных микроорганизмов, а также их ферментативной активности, в результате чего лучше усваивались питательные вещества рациона телят.

Ключевые слова: аминокислоты, телята, микрофлора, рубец, метионин, цистин

CHANGES OF CALF RUMEN QUALITATIVE AND QUANTITATIVE MICROFLORA CONTENT UNDER THE INFLUENCE OF AMINO ACIDS METHIONINE AND CYSTINE

N. Nischemenko, N. Samoray, O. Poroshiska, L. Stovbecka

For a long time it was believed that ruminants rumen microorganisms can synthesize sufficient amount of microbial protein that provide the body's need for replacement and essential amino acids. However, not taken into account the presence of rations as the critical and limiting amino acids. For young cattle in particular often lack the sulfur-containing amino acids methionine and cystine. The activity and presence in the rumen young cattle microflora is evidence of the normal flow of enzymatic processes in this organ. Additional input to the diet of calves sulfur amino acids methionine and cystine helped increase the number of various beneficial microorganisms in the rumen of animals and their enzymatic activity, resulting in better established nutrient absorption, which are part of the diet of calves.

Key words: amino acids, calves, microflora, rumen, methionine, cystine