

УДК 636.09:612.017

Сенечин В.В., к. в. н., доцент ©**Цимбала В.І.**, к. б. н., доцент**Осередчук Р.С.**, к. с.-г. н., доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З.Гжицького*

ВПЛИВ МЕТІОНІНУ ТА ЛІЗИНУ НА ПЕРЕБІГ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ОРГАНІЗМІ ТВАРИН

Здійснено вивчення впливу незамінних амінокислот - метіоніну та лізину на білковий, вуглеводний, ліпідний та мінеральний обмін в організмі сільськогосподарських тварин і птиці. Їх вплив на м'ясну і молочну продуктивність тварин. Охарактеризовано субклінічні та клінічні прояви нестачі даних незамінних амінокислот і шляхи усунення їх дефіциту.

Ключові слова: *амінокислоти, метіонін, лізин, метаболічні процеси, м'ясна та молочна продуктивність сільськогосподарських тварин.*

Амінокислотами називають хімічні сполуки, до складу яких входять вуглець, азот, водень, кисень, амінні і карбоксильні групи. Амінокислоти, які містять дві аміногрупи і одну карбоксильну групу, називаються діаміномонокарбоновими (лізин, аргінін) [1, 3].

Всі амінокислоти в чистому вигляді є білими кристалічними речовинами, досить стійкими при звичайних умовах. Амінокислоти, які не синтезуються в організмі або синтезуються в невеликих кількостях, але входять до складу всіх найважливіших білків, називаються незамінними. До них відносяться лізин, метіонін, триптофан, лейцин, ізолейцин, треонін, фенілаланін, гістидин, валін, аргінін. Нестача в раціоні однієї або декількох з цих 10 незамінних амінокислот негативно впливає на стан тварин [5, 10].

Характерно те, що при нестачі тільки однієї незамінної амінокислоти найбільш чітко проявляється втрата апетиту у тварин всіх видів, що зв'язано з глибокими порушеннями в організмі тварин. Загальними симптомами є також зниження інтенсивності росту або втрата маси тіла тварин. Недостаток однієї незамінної амінокислоти відбивається на всіх процесах обміну і синтезу білка. Тому гостра нестача будь-якої з 10 життєвонеобхідних амінокислот в раціонах ростучих тварин має такий самий негативний вплив на організм, як і гострий дефіцит в раціоні протеїну [11, 13].

Лізин є ациклічною амінокислотою і відноситься до групи діаміномонокарбонових кислот. В природі зустрічається тільки в L-формі, але при хімічному синтезі отримуємо рацемічну суміш – DL-лізин. Організм тварин і птиці може використовувати тільки L-лізин [15].

В процесах метаболізму при амінокислотному обміні лізин займає особливе місце, оскільки він не бере участі в реакціях переамінування. Після

відщеплення метильної групи відновлення лізину з інших джерел азоту не відбувається.

Встановлено, що лізин впливає на мінеральний обмін (сприяє засвоєнню кальцію і фосфору та всмоктуванню заліза; в кишечнику він здатен виконувати функції катіонів калію при дефіциті в раціоні цього елемента), впливає на кровотворну функцію кісткового мозку, перетворення каротину в вітамін А, стан нервової системи, активність ферментів [12].

В більшості випадків лізин є першою найбільш дефіцитною амінокислотою в раціонах свиней, птиці і навіть жуйних тварин. Він необхідний для продовження росту, молочної продуктивності і формування скелету, для відтворення – утворення сперматозоїдів.

При його нестачі відмічають мускульну дегенерацію, пригнічення росту, зниження молочної продуктивності, потовщення і сухість волосяного покриву у свиноматок, порушення статевого циклу [17].

Сірковмісні амінокислоти служать джерелом сірки в організмі тварин, яка бере участь у забезпеченні багатьох біохімічних процесів. Найважливішими функціями сірковмісних амінокислот є структурне та каталітичне підтримання окисно-відновного потенціалу та транспорту електронів [18, 19].

У метаболізмі сірковмісних амінокислот в організмі тварин вони, насамперед, використовуються як джерело сульфату в синтезі ряду сполук. При нестачі в раціоні тварин цистину, метіонін стає основним донатором сірки [20]. За цих умов з метіоніну утворюється цистин, внаслідок чого забезпечується потреба організму тварин у цій амінокислоті [8, 10]. Окремо слід сказати, що цей процес для організму тварин є небажаний, оскільки метіонін є найбільш незамінною амінокислотою, до того ж, нестача якої в раціоні призводить до гальмування синтезу білків і тим самим до зменшення продуктивності [9, 17].

Згодовування тваринам метіоніну в формі добавок до раціону призводить до підвищення вмісту ліпопротеїдів у плазмі крові внаслідок посилення синтезу фосфатидилхоліну в печінці [2, 16].

Метіонін, як незамінна амінокислота, має значний вплив на різні ланки обміну речовин у живому організмі. При нестачі цієї амінокислоти в раціоні тварин і птиці пригнічується синтез білків, нуклеїнових кислот і розвивається фібринозний панкреатит. При цьому знижується активність ферментів соку підшлункової залози та виникає цироз печінки [6, 19].

При недостатньому забезпеченні потреби тварин у метіоніні розвивається анемія, атрофія м'язів, порушується функція печінки, нирок, щитоподібної і підшлункової залоз та припиняється ріст волосся. При цьому у тварин змінюється баланс азоту [4, 21].

Дефіцит метіоніну в раціоні тварин призводить до зниження активності багатьох ферментів (оксидаз і фосфатаз) у тканинах, до нагромадження в печінці жиру та стероїдів [7].

Метаболізм сірковмісних амінокислот в організмі жуйних тісно пов'язаний з функцією передшлунків і участю мікроорганізмів, які їх

заселяють. Вони беруть участь у процесах травлення та використанні утворених в результаті розщеплення поживних речовин корму, продуктів, у синтетичних і енергетичних процесах [25].

Відомо, що метіонін є першою-другою лімітованою амінокислотою в раціоні жуйних, що пояснюється, з одного боку, відносно низьким його вмістом у протеїні рослинних кормів і бактеріальному протеїні, а з другого - інтенсивним катаболізмом цієї амінокислоти в тканинах тварин [3, 10, 11, 12].

Додавання метіоніну до раціонів великої рогатої худоби та овець позитивно впливає на їх прирости. При цьому у тварин підвищується засвоєння клітковини та використання аміаку у синтезі бактеріального протеїну [4, 22].

Ще більшою мірою проявляється позитивний вплив метіоніну на продуктивність жуйних при згодовуванні його тваринам у “захищеному” вигляді. Це забезпечує засвоєння метіоніну у тонкому кишечнику внаслідок його захисту від деградації в рубці [7, 24].

Встановлено, що згодовування коровам “захищених” метіоніну і лізину призводить до підвищення молочної продуктивності та збільшення вмісту казеїну в молоці за умов оптимального вмісту енергії у раціоні, який забезпечується за рахунок концентратів або добавок жиру [16].

Метіонін і лізин беруть участь у синтезі білків молока [24]. Додавання “захищених” метіоніну та лізину до раціону корів призводить до підвищення вмісту цих амінокислот у плазмі крові та використання їх у синтезі білків молока. Позитивний вплив добавок “захищеного” метіоніну та лізину до раціону корів на їх молочну продуктивність і вміст білків у молоці виявляється навіть при низькому вмісті сирого протеїну [4, 18], що свідчить про провідне значення вказаних амінокислот у синтезі білків молока.

Слід також відзначити, що окремі автори не виявили позитивного впливу “захищеного” метіоніну на ріст тварин, яким згодовували його у вигляді добавок до раціону. Найбільш вірогідно, що це є наслідком нестачі в раціоні тварин інших незамінних амінокислот, хоча відомо, що метіонін підвищує ступінь засвоєння амінокислот у тонкому кишечнику жуйних [16].

Деяке підвищення приростів у бичків на відгодівлі виявлено при одночасному згодовуванні їм “захищеного” метіоніну і лізину, проте цей вплив не залежав від кількості вказаних амінокислот в раціоні [4, 9, 17].

Ріст телят у перші місяці життя також лімітують деякі незамінні амінокислоти, зокрема такі як метіонін, треонін, гістидин. Додавання вказаних амінокислот до раціону телят 1-2-місячного віку або введення їх у кишечник позитивно впливає на приріст тварин, засвоєння ними азоту і амінокислот, про що свідчить зменшення виділення сечовини і аміаку з сечею [17, 20].

За даними ряду вчених [10, 14, 23], введення синтетичного метіоніну в раціон телят в перші місяці життя призводило до підвищення інтенсивності їх росту, до кращого засвоєння азоту, сірки і вільних амінокислот. При цьому у плазмі крові телят знижувався рівень вільних амінокислот і сечовини, що свідчить про важливе значення метіоніну у регуляції метаболізму амінокислот в організмі телят, яке перш за все зумовлене використанням його у синтезі білків.

У дослідях на вівцях встановлено, що при додаванні метіоніну до їх раціону підвищується його використання, з одного боку, у синтезі білків тканин, а з другого - в енергетичних процесах.

Література

1. Алейникова Т.А., Рубцова Г.В. Биохимия. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 130-131.
2. Егоров И., Паньков П., Якцына В. Эффективность кормового метионина // Комбик. пром-сть. – 1994. - №6. – С. 32-33.
3. Звенкова Е.Н. Аминокислоты, пептиды и белки. – В кн.: Химия биохимически активных природных соединений. М., 1970, - С. 15 – 81.
4. Использование премикса при дефиците микроэлементов в местных кормах / Старикова Н.П., Котляров Ю.А. // Зоотехния. – 1999. - № 12. – С. 14-15.
5. Комаров А.Н. Влияние лизина и метионина на рост молодняка. // Весник с/х науки. – 1977. - № 9. – С. 70.
6. Кононський О.І. Біохімія тварин. – К.: Вища школа. – 1994. – 439 с.
7. Приходько Л.Н., Виноградова Е.Г., Дыль А.Д. Определение содержания аминокислот и их производных в многокомпонентных смесях // Укр. біохім. журнал. - 2002, Т. 74, № 46. (додаток 2).- С. 27.
8. Сенечин В.В. Зміна фізико-хімічних та санітарних показників яловичини при корекції раціонів бичків метіонатами і лізинатами мікроелементів // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2002. – Т. 2, № 21. –С. 246-248.
9. Сенечин В.В. Продуктивність бугайців за корекції раціонів метіонатами і лізинатами мікроелементів // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2003. – Т. 5, №2, Ч. 2. –С. 116-120.
10. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1976. - 559 с.
11. Шманенков Н.А. Аминокислоты и их роль в обмене веществ. – В кн.: Биологические основы рационального аминокислотного питания с.-х. животных. М., 1967, С. 5 – 39.
12. Шманенков Н.А. Аминокислоты в кормлении животных. М., 1970, - 88 с.
13. Якубке Х.Д., Ешкайт Х. Аминокислоты, пептиды, белки. – М.: Мир, 1985. – 456 с.
14. Alvarez B., Radi R. Peroxynitrite reactivity with amino acids and proteins // Amino Acids. – 2003. – Vol. 25, №3–4. – P.295–311.
15. Aoyagi S.J., Barer D.H. Nutritional evaluation of copper-lysine and zinc-lysine complexes for chicks // Poultry Sci. - 1993. - Vol. 72. - № 1. - P. 165-171.
16. Chow M.J., De Peters E.J., Baldwin R.L. Effect of Rumen-protected methionine and lysine on casein milk when diets high in fat or concentrate are fed // J. An. Sci. - 1989. - Vol. 67. - Suppl. 1. - P. 484-485.
17. Deetz L.E., Papas A.M., Benson C.H. Performance of finishing steers fed rumen - protected methionine and or lysine // J. An. Sci. - 1985. - Vol. 61. - Suppl. 1.

- 486 p.

18. Elizalde JC. Merchen NR. Faulkner DB. Supplemental cracked corn for steers fed fresh alfalfa: II. Protein and amino acid digestion. *Journal of Animal Science*. - 1999. – Vol. 77, № 2. – P. 467 – 475.

19. Freund H.R, Hanani M. The metabolic role of branched-chain amino acids // *Nutrition*. – 2002. – Vol.18, №3. – P.287–288.

20. Horne D.W. Neither methionine nor nitrous oxide inactivation of methionine synthase affect the concentration of 5,10-methylenetetrahydrofolate in rat liver // *J. Nutr.* – 2003. – Vol. 133, №2. – P. 476–478.

21. Klemesrud MJ. Klopfenstein TJ. Lewis AJ. Addition of ruminal escape methionine and lysine to meat and bone meal. *Journal of Animal Science*. – 1997. Vol. 75, №12. – P. 3301 – 3306.

22. Klemesrud MJ. Klopfenstein TJ. Lewis AJ. Complementary responses between feather meal and poultry by-product meal with or without ruminally protected methionine and lysine in growing calves. *Journal of Animal Science*. – 1998. –Vol. 76, №7. – P. 1970 – 1975.

23. Onodera K. Methionine and lysine metabolism in the rumen and the possible effect of their metabolites on the nutrition and physiology of ruminants // *Amino Acids*. - 1993. - Vol. 5. - № 2. - P. 217-232.

24. Rulguin H. Protected lysine and methionine in dairy cow rations // *Feed Mix*. - 1994 - 2. - № 4. - P. 24-27.

25. Sevi A. Rotunno T. Di Caterina R. Muscio A. Rumen-protected methionine or lysine supplementation of Comisana ewes' diets: effects on milk fatty acid composition. *Journal of Dairy Research*. - 1998. – Vol. 65, №3. – P. 413 – 422.

Summary

Senechyn V.V., candidate of veterinary sciences, docent

Tsybala V.I., candidate of biological sciences, docent

Oseredchuk R.S., candidate of agricultural sciences, docent

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies
named after S.Z.Gzhytskyj*

INFLUENCE OF METHIONINE AND LIZINUIS ON MOTION OF METABOLIC PROCESSES IN ORGANISM OF ANIMALS

Carried out to study the influence of essential amino acids - methionine and lysine in protein, carbohydrate, lipid and mineral metabolism of farm animals and poultry. Their impact on meat and milk production animal. The characteristic of subclinical and clinical manifestations of lack of data essential amino acids and their ways of eliminating the deficit.

Key words: *amino acids, methionine, lysine, metabolic processes, meat and milk productivity of farm animals.*

Рецензент – д.с.-г.н., професор, член-кор НААНУ Кирилів Я.І.