

обмена веществ в организме. Они создают необходимые условия для нормальных функций витаминов, ферментов, гормонов, поддержание коллоидного состояния белков, кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления на необходимом уровне и защиты функций организма. Минеральные элементы участвуют в процессах обезвреживания ядовитых веществ и синтеза антител.

**Ключевые слова:** минеральные вещества, овцы, химический состав, рост, развитие, продуктивность.

Дата надходження до редакції: 27.02.2017 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Березовський В.А.

УДК 636.2.053+636.54.033/087.74

## ПОКАЗНИКИ БІЛКОВОГО ОБМІНУ СИРОВАТКИ КРОВІ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХІДОБИ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СІРКОВІСНИХ АМІНОКИСЛОТ

**М. П. Ніщененко**, д.вет.н, професор

**М. М. Саморай**, к.біол.н., доцент

**О. А. Порошинська**, к.вет.н.

**Л. С. Стовбецька**, к.вет.н.

**А. А. Ємельяненко**, аспірант

**Я. І. Панько**, аспірант

*Білоцерківський національний аграрний університет*

У статті приведені результати впливу сірковмісних амінокислот на показники білкового обміну і, зокрема, на вміст загального білка, білкових фракцій, албуміново-глобуліновий коефіцієнт, рівень залишкового та амінного азоту і сечовини в сироватці крові телят. У наслідок проведених досліджень встановлено зростання вмісту загального білка, а також його альбумінової фракції в сироватці крові тварин дослідних груп порівняно з контролем. Альбуміново-глобуліновий коефіцієнт залишився не зазнав змін. Рівень залишкового і амінного азоту та сечовини був вірогідно нижчим у дослідних групах порівняно з контролем, на 20-й та 40-й день експерименту.

**Ключові слова:** телята, сірковмісні амінокислоти метіонін і цисті, сироватка крові, обмін білків.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** До складу організму тварин входять різноманітні білки, кожні з яких мають свою унікальну структуру. Їм належить провідна роль у молекулярних механізмах усіх проявів життєдіяльності організму. Інформація, що міститься в білках, записана у формі довгих послідовних амінокислотних залишків і регулюється генетичним апаратом клітини під час біосинтезу білків. За біологічним значенням, одне з важливих місць серед білків займають ферменти, за допомогою яких відбуваються хімічні перетворення сполук та їхня регуляція. Отже, білки – незамінний структурний матеріал, а однією з найважливіших функцій їх є пластична, оскільки білки входять до складу клітин та їх мембран.

Вивчення білкового складу сироватки крові в певній мірі може свідчити про функціональний стан органів і тканин, спрямованість та рівень синтетичних процесів, які визначають ріст і продуктивність тварин. Вміст білків у сироватці крові тварин залежить від багатьох факторів, зокрема, рівень загального білка підвищується у процесі росту молодняку тварин та під впливом біологічно-активних речовин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

За останні роки фізіологічною та зоотехнічною науками було накопичено значний практичний та

науковий матеріал щодо поліпшення годівлі молодняку великої рогатої худоби. Питання білкового та амінокислотного живлення цих тварин постійно знаходиться в полі зору науковців. Експерименти більшості авторів були спрямовані на вивчення впливу рівня протеїну в окремих кормах та його поживної цінності, яка обумовлюється складом амінокислот. Ці дослідження були започатковані ще Роузом у кінці 19 ст., який вивчив значення окремих амінокислот у кормах тварин, показав можливість заміщення в раціонах протеїну сумішшю амінокислот. Вивченню впливу на організм амінокислот приділяли увагу багато вчених, проте експерименти були спрямовані на дослідження якості живлення та впливу окремих амінокислот в раціонах інших видів тварин і птиці [1-7].

Слід звернути увагу на те, що особливості обміну речовин у жуйних зумовлюють необхідність більш детального вивчення потреб цих тварин в окремих амінокислотах, і, зокрема, сірковмісних. Упродовж тривалого часу вважалося, що мікроорганізми рубця можуть синтезувати достатню кількість повноцінного мікробного білка для забезпечення організму жуйнихзамінними та незамінними амінокислотами. Разом з тим, не завжди враховувалася наявність у раціонах для жуйних та особливо телят, критичних та лімітую-

чих амінокислот. Одним із найефективніших методів балансування амінокислотного складу кормів є застосування їх синтетичних аналогів. Додавання до раціону телят окремих амінокислот може позитивно впливати на обмін речовин організму та інтенсивність росту і розвитку молодняку. Зокрема, особливе значення для жуйних мають сірковмісні амінокислоти, роль яких ще недостатньо вивчена.

Зв'язок зважливими науковими і практичними завданнями. Дослідження проводили за темою: "Розробити сучасні методи корегування імунодефіцитів у продуктивних тварин" (№ державної реєстрації 0107U012317).

**Метою наших досліджень** було вивчення впливу амінокислот метіоніну та цистину на фізіологічний стан і обмін речовин у телят, в тому числі на показники білкового обміну. Зокрема, було вивчено вплив сірковмісних синтетичних амінокислот, на вміст загального білка, білкових фракцій альбуміно-глобуліновий коефіцієнт.

**Матеріал і методи досліджень.** Досліди по вивченню впливу амінокислот метіоніну та цистину на вище згадані показники обміну білка проводили на молодняку великої рогатої худоби віком 4-5 місяців, який утримували в клітках за технологією, яка дотримується в господарстві.

У експериментах вивчався вплив метіоніну та цистину, які додавали до раціону в дозах 5 і 7 г/гол., та 9 і 11 г/гол. При цьому вивчали морфологічні, біохімічні показники крові та приріст маси тіла телят. Всього у досліді було залучено 38 голів телят віком 4-5 міс., з яких формували групи по 6 голів та проведено декілька серій експериментів. Рівень загального білка визначали біуретовим методом за допомогою стандартного набору реактивів, білкові фракції – турбідиметричним (нефелометричним) методом, принцип якого

полягає в осадженні фосфатними розчинами певної концентрації різних білкових фракцій сироватки крові, з наступним встановленням ступеня помутніння розчину [8]. Всі отримані дані оброблялися статистично з визначенням рівня вірогідності за критерієм Стюдента.

**Результати власних досліджень та їх обговорення.** Відомо, що білки є основними і найбільш важливими структурними одиницями живих організмів. Їх функції у плазмі крові є постійними завдяки безперервному поглинанню білків тканинами і клітинами, а також активними процесами анаболізму та катаболізму в організмі [9, 10].

З наведених даних у таблиці видно, що вміст загального білка в сироватці крові телят контрольних та дослідних груп на початку експериментів не мав суттєвих відмінностей. Після введення до раціону сірковмісних амінокислот метіоніну та цистину відмічалось вірогідне та поступове зростання рівня загального білка крові у телят на 20-у і 40-у добу експерименту.

У досліді при додаванні до основного раціону синтетичних амінокислот в добовій дозі по 5 г/гол. вже на 20-у добу досліджень вміст загального білка збільшився з  $54,50 \pm 1,09$  до  $68,83 \pm 1,87$  г/л. На 40-у добу експерименту рівень загального білка зріс до  $72,33 \pm 1,32$  г/л, або був більший ніж в контролі на 9,4 % ( $p < 0,01$ ). Подальше збільшення дози сірковмісних амінокислот до 9 г (другий дослід) також сприяло зростанню вмісту загального білка у сироватці крові дослідних тварин на 5,6% ( $p < 0,05$ ) порівняно з контролем, і на 20-й день досліджень він становив  $73,79 \pm 1,09$  г/л, а на 40-у добу  $77,44 \pm 1,23$  г/л (на 13,1 % вище відносно контролю;  $p < 0,001$ ).

Таблиця

**Вміст загального білка та його фракцій у сироватці крові телят ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )**

Група тварин	Загальний білок, г/л	Фракції білків, у г/л				
		Альбуміни	Глобуліни			
			$\alpha_1$ -	$\alpha_2$ -	$\beta$ -	$\gamma$ -
контрольна	$58,17 \pm 1,45$	$24,86 \pm 0,71$	$4,14 \pm 0,37$	$4,15 \pm 0,49$	$8,14 \pm 0,53$	$16,88 \pm 0,84$
I дослідна	$60,83 \pm 1,01$	$26,90 \pm 0,92$	$4,74 \pm 0,40$	$4,24 \pm 0,59$	$9,31 \pm 0,34$	$15,64 \pm 0,98$
II дослідна	$54,50 \pm 1,09$	$24,12 \pm 0,78$	$4,25 \pm 0,34$	$3,90 \pm 0,55$	$7,46 \pm 0,48$	$14,77 \pm 1,09$
20-а доба досліді						
контрольна	$67,17 \pm 1,47$	$29,03 \pm 0,89$	$5,03 \pm 0,18$	$5,07 \pm 0,56$	$10,01 \pm 0,69$	$18,03 \pm 0,81$
I дослідна	$71,67 \pm 1,37^*$	$33,77 \pm 1,22^*$	$5,44 \pm 0,52$	$5,69 \pm 0,51$	$11,32 \pm 0,61$	$15,45 \pm 1,02$
II дослідна	$68,83 \pm 1,87$	$32,83 \pm 1,01^*$	$5,51 \pm 0,32$	$5,13 \pm 0,56$	$9,46 \pm 0,37$	$15,90 \pm 1,79$
40-а доба досліді						
контрольна	$66,11 \pm 1,40$	$28,78 \pm 0,72$	$5,23 \pm 0,41$	$4,78 \pm 0,39$	$9,71 \pm 0,54$	$17,62 \pm 1,10$
I дослідна	$73,67 \pm 1,31^{**}$	$35,19 \pm 1,15^{***}$	$5,97 \pm 0,56$	$5,35 \pm 0,58$	$11,53 \pm 0,62$	$15,63 \pm 1,08$
II дослідна	$72,33 \pm 1,32^{**}$	$34,91 \pm 1,15^{**}$	$5,54 \pm 0,43$	$5,82 \pm 0,51$	$10,45 \pm 0,55$	$15,61 \pm 1,49$

Примітка: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  порівняно з контролем

У дослідній групі, якій згодовували метіонін та цистин у дозі 11 г/гол. вірогідні результати зростання рівня загального білка відмічали лише на 40-й день експерименту. Вміст загального білка в сироватці крові дослідних тварин становив  $73,90 \pm 1,21$  г/л, що було на 7,9 %

( $p < 0,01$ ) більше, ніж в контролі. Стійке підвищення вмісту загального білка у сироватці крові дослідних тварин, на наш погляд, пов'язано із активацією обміну білків, покращенням білок-синтезуючої функції печінки, накопиченням білка для його подальшого використання у син-

тетичних процесах в організмі молодняку великої рогатої худоби.

Дослідження вмісту білків плазми крові крім специфічної нозологічної інформації дають певне уявлення про стан їх обміну в цілому [11]. Всі фракції білків у крові тварин знаходяться у певному співвідношенні між собою, та виконують специфічні функції. Так, відомо, що альбуміни беруть участь у підтриманні колоїдно-осмотичного тиску плазми і об'єму циркулюючої крові. Вони зв'язують білірубін, жирні кислоти, холестерол, транспортують ряд біологічно активних речовин. Близько 40 % кальцію плазми також зворотно зв'язана з альбуміном [12].

Відношення білкових фракцій у сироватці крові телят на початку експерименту знаходилось у межах фізіологічних величин (альбуміни 24-35 г/л,  $\alpha$ -глобуліни 7-12 г/л,  $\beta$ -глобуліни 7-11 г/л,  $\gamma$ -глобуліни 14-20 г/л від загального білка крові) та вірогідно не відрізнялися між контрольною і дослідними групами.

Надалі при згодовуванні телятам амінокислот метіоніну та цистину спостерігали вірогідне зростання вмісту альбумінів протягом експерименту. Зокрема, згодовування згаданих сірковмісних амінокислот метіоніну та цистину в добовій дозі по 5 г/гол. сприяло підвищенню рівня альбумінів у телят першої дослідної групи на 20-й день досліджень з  $29,03 \pm 0,89$  до  $33,77 \pm 1,22$  г/л ( $p < 0,05$ ), а на 40-у добу до  $35,19$  г/л (на 22,2 % вище, ніж у контролі  $p < 0,001$ ). Аналогічна тенденція спостерігалась у тварин другої дослідної групи при згодовуванні їм амінокислот у дозі по 7 г/гол. На 20-ту добу експерименту рівень альбумінів становив  $32,83 \pm 1,01$  г/л, а на 40-ву добу  $34,91 \pm 1,15$  г/л, що перевищує показники контрольної групи на 13,1 та 21,2 % ( $p < 0,05-0,01$ ) відповідно.

Метіонін та цистин у добовій дозі по 9 г/гол. сприяв підвищенню рівня альбумінів у сироватці крові телят з  $28,91 \pm 0,92$  до  $33,73 \pm 0,98$  г/л ( $p < 0,01$ ) на 20-у добу досліді, і до  $37,01 \pm 0,97$  г/л на 40-у добу (більше за контроль на 26,8 %,  $p < 0,001$ ). При згодовуванні синтетичних сірковмісних амінокислот в дозі по 11 г/гол. вірогідні результати були отримані лише на 40-й день досліджень. Вміст альбумінів у

сироватці крові телят становив  $33,70 \pm 0,99$  г/л, що перевищує показники контрольної групи на 15,5 % ( $p < 0,01$ ).

Наші дослідження показали, що сірковмісні амінокислоти метіонін та цистин не справляють значного впливу на зміну рівня інших білкових фракцій ( $\alpha$ -глобуліни,  $\beta$ -глобуліни,  $\gamma$ -глобуліни). Однак, слід відмітити вірогідне зростання рівня  $\alpha_2$ -глобулінів на 32,6 % ( $p < 0,05$ ), та  $\beta$ -глобулінів на 21 % ( $p < 0,05$ ) на 40-у добу експерименту у дослідній групі, якій згодовували сірковмісні амінокислоти у добовій дозі по 9 г/гол.

На нашу думку, такі зміни вмісту альбумінів у тварин на 20-у та 40-у добу експерименту вказують на посилення метаболічних процесів у організмі молодняку та активації синтетичних процесів у тканинах печінки. Це свідчить про те, що вміст альбумінів тісно пов'язаний із процесом надходженням необхідної кількості амінокислот до організму. Отже, можна висловити припущення, що збалансування раціону молодняку за незамінними амінокислотами, і, зокрема, метіоніном та цистином, забезпечує їх надходження в шлунково-кишковий канал та активну участь у метаболічних реакціях зумовлює накопичення альбумінів у сироватці крові тварин.

Отже, проведені дослідження вмісту білків та їх фракцій у сироватці крові свідчать про те, що застосування телятам сірковмісних амінокислот збільшує інтенсивність обміну білків, процесів анаболізму, та ймовірно, покращує засвоєння поживних речовин корму, що проявилось зростанням рівня загального білка та альбумінів у сироватці крові тварин.

**Висновок.** Підвищення вмісту загального білка у сироватці крові дослідних тварин, пов'язано з покращенням білоксинтезувальної функції печінки та його накопиченням для подальшого використання у синтетичних процесах в організмі молодняку великої рогатої худоби у період активного росту та розвитку.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення особливостей обміну вуглеводів та ліпідів в організмі тварин при застосуванні незамінних амінокислот.

#### **Список використаної літератури:**

1. Курилов Н.В. Использование протеина кормов животными / Н.В. Курилов, А.Н. Кошаров. – М.: Колос, 1979. – С. 37-115.
2. Lundquist R.G. Influence of dietary energy and protein on yield and composition of milk from cows fed methionine hydroxyl analog / R.G. Lundquist, J.G. Linn, D.E. Otterby // J. of Dairy Science. – 1993. – Vol. 66. – P. 475-491.
3. Журбенко А.М. Гормоны и продуктивность животных / А.М. Журбенко. – К.: Урожай, 1983. – 128 с.
4. Casper D.P. Protected methionine supplementation to abarley-based diet for cows during early lactation / D.P. Casper, D.J. Schingoethe // J. of Dairy Science. – 1988. – Vol. 71. – P. 164-172.
5. Wu Z. Lactational performance of cows fed low or high ruminally undegradable protein prepartum and supplemental methionine and lysine / Z. Wu, R.J. Fisher, C.E. Polan // J. Of Dairy Science. – 1997. –

Vol. 80. – P. 722-729.

6. Misciattelli L. Milk production, nutrient utilization and endocrine responses to increased posturally sine and methionine supply in dairy cows / L. Misciattelli, V.F. Kristensen, M. Vestergaard // J. of Dairy Science. – 2003. – Vol. 86. – P. 275-286.

7. Ніщененко М.П. Фізіологічні аспекти використання амінокислот для підвищення продуктивності тварин / М.П. Ніщененко, В.О. Трокоз, В.І. Карповський // Монографія. – К.: ДДП «Експо-друк», 2015. – 253 с.

8. Біохімічні методи дослідження крові тварин: метод. рекомендації для лікарів хіміко-токсикологічних відділів держ. лабор. вет. медицини України, слухачів факультетів підвищ. кваліфікації та студентів фак. вет. медицини / В. І. Левченко, Ю. М. Новожицька, В. В. Сахнюк та ін. – Київ, 2004. – 104 с.

9. D'mello I. Amino acids in animal nutrition / I. D'mello, J. P. Felix. – USA.: CABInt., 2003. – 636 p.

10. Ткачук В.А. Клиническая биохимия / В.А. Ткачук. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – С. 144.

11. Цыганенко А.Я. Клиническая биохимия / А.Я. Цыганенко, В.И. Жуков, В.В. Мясоедов. – М.: Триада-Х, 2002. – С. 104-115.

12. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – М.: 2002. – Т. 1. – 495 с.

#### References:

1. Kurylov N.V. Yspol'zovanye proteyna kormov žyivotnyму / N.V. Kurylov, A.N. Košarov. – М.: Kolos, 1979. – S. 37-115.

2. Lundquist R.G. Influence of dietary energy and protein on yield and composition of milk from cows fed methionine hydroxy analog / R.G. Lundquist, J.G. Linn, D.E. Otterby // J. of Dairy Science. – 1993. – Vol. 66. – R. 475-491.

3. Žurbenko A.M. Hormony u produktyvnost' žyivotnych / A.M.Žurbenko – К.: Urožaj, 1983. – 128 s.

4. Casper D.P. Protected methionine supplementation to a barley-based diet for cows during early lactation / D.P. Casper, D.J. Schingoethe // J. of Dairy Science. – 1988. – Vol. 71. – R. 164-172.

5. Wu Z. Lactational performance of cows fed low or high ruminally undegradable protein prepartum and supplemental methionine and lysine / Z. Wu, R.J. Fisher, C.E. Polan // J. of Dairy Science. – 1997. – Vol. 80. – R. 722-729.

6. Misciattelli L. Milk production, nutrient utilization and endocrine responses to increased postpartum lysine and methionine supply in dairy cows / L. Misciattelli, V.F. Kristensen, M. Vestergaard // J. of Dairy Science. – 2003. – Vol. 86. – R. 275-286.

7. Ніщенко М.П. Фізіологічні аспекти використання амінокислот для підвищення продуктивності тварин / М.П. Ніщенко, В.О. Трокоз, В.І. Карповський // Монографія. – К.: ДДП «Експо-друк», 2015. – 253 с.

8. Біохімічні методи дослідження крові тварин: метод. рекомендації для лікарів хіміко-токсикологічних відділів держ. лабор. вет. медицини України, слухачів факультетів підвищ. кваліфікації та студентів фак. вет. медицини / В. І. Левченко, Ю. М. Новожицька, В. В. Сахнюк та ін. – Київ, 2004. – 104 с.

9. D'mello I. Amino acids in animal nutrition / I. D'mello, J. P. Felix. – USA.: CABInt., 2003. – 636 p.

10. Ткачук В.А. Клиническая биохимия / В.А. Ткачук. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – С. 144.

11. Сыханенко А.Я. Клиническая биохимия / А.Я. Сыханенко, В.И. Жуков, В.В. Мясоедов. – М.: Триада-Х, 2002. – С. 104-115.

12. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – М.: 2002. – Т. 1. – 495 с.

**Ніщененко М.П., Саморай М.М., Порошинская О.А., Стовбецкая Л.С., Емельяненко А.А., Панько Я.И. Показатели белкового обмена сыворотки крови молодняка крупного рогатого скота при использовании серосодержащих амінокислот.**

Установлено, что основными лимитирующими амінокислотами для жвачных животных является метионин и цистин. Особенно остро ощущает дефицит этих амінокислот молодняк крупного рогатого скота вследствие недостаточно развитой микрофлоры и микрофауны рубца.

Одним из эффективных методов балансировки амінокислотного состава кормов, является применение синтетических амінокислот.

В статье приведены результаты влияния серосодержащих амінокислот метионина и цистина на показатели белкового обмена у молодняка крупного рогатого скота. Метионин и цистин в разных дозах добавляли к дневному рациону растущих телят возрастом 4-5 месяцев. Добавка выше упомянутых амінокислот способствовала увеличению в сыворотке крови телят опытных групп по сравнению с контролем, уровня общего белка на 13,1 % ( $p < 0,001$ ), альбуминов – на 26,8 % ( $p < 0,001$ ).

**Ключевые слова:** телята, серосодержащие амінокислоты метионин, цистин, сыворотка

крови, обмен белков.

**Nischemenko N., Samoray N., Poroshinska O., Stovbetska L., Panko Y., Emelynenko A. The indicators of protein metabolism in young cattle serum by using sulfur-containing amino-acids.**

*It has been established that the major limiting amino-acids in ruminants is cystine and methionine. Particularly acute deficiency of these amino-acids in young cattle due to insufficiently developed rumen microflora and microfauna. One effective way of balancing the amino-acid composition of cattle feed, is the use of synthetic amino-acids. The results of the effect of sulfur-containing acids methionine and cystine in the indexes of protein metabolism in young cattle are presented in this article. Methionine and cystine were added at various doses to daily ration of growing calves aged 4-5 months. It has been found that the addition of the above amino-acids to the ration contributed to the increase in blood serum of calf of experimental groups, compared with the control, the total protein level on 13,1% ( $p < 0,001$ ) and albumin – 26,8% ( $p < 0,001$ ).*

**Keywords:** calves, sulfur-containing amino-acid, methionine, cystine, blood serum, protein metabolism.

Дата надходження до редакції: 23.02.2017 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М.Д..