

УДК 636.32/38.577.1.612.433.441

РІВЕНЬ ТИРЕОЇДНИХ ГОРМОНІВ У КРОВІ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ В ЇХ РАЦІОНАХ АМІНОКИСЛОТ ЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ ТА СУЛЬФУРУ

О. С. Дружина
inenbiol@mail.lviv.ua

Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

У статті представлено дані про вплив незамінних амінокислот лізину, метіоніну та Сульфур, як добавок до основного раціону 4-місячних баранчиків породи мериноландшафт, на вміст тиреоїдних гормонів (трийодтироніну і тироксину) в їх крові. Показано, що у крові баранчиків, яким згодовували додатково у складі основного раціону 3 г амінокислоти лізину і 2 г сульфату натрію (перша дослідна група) з розрахунку на гол/добу, рівень гормону тироксину (T_4) знаходився практично, як і у тварин контрольної групи (69,6 проти 40,0 нмоль/л), а рівень трийодтироніну (T_3) зменшився на 32,6 % (1,76 проти 2,13 нмоль/л; $P < 0,1$). У той же час, включення до основного раціону баранчиків підвищених рівнів Сульфур, за рахунок сірковмісної амінокислоти метіоніну та сульфату натрію (по 2 г гол/добу, друга дослідна група), сприяло вірогідному збільшенню у плазмі крові, як T_3 , так і T_4 . Зокрема, вміст T_3 збільшився на 18,7 % ($P < 0,05$), а T_4 — 36,1 % ($P < 0,01$). Включення до основного раціону баранчиків лізину (3 г гол/добу), метіоніну та сульфату натрію (по 2 г гол/добу, третя дослідна група) призвело до збільшення у плазмі крові обох гормонів у порівнянні з тваринами контрольної групи. Зокрема, вміст T_4 вірогідно ($P < 0,01$) збільшився на 20,4 % у порівнянні з контрольною групою тварин і зменшився на 13,0 % ($P < 0,05$) у порівнянні з тваринами другої дослідної групи, а вміст T_3 відповідно знаходився на рівні тварин контрольної групи і вірогідно зменшився ($P < 0,05$) на 18,7 % відносно тварин першої дослідної групи.

Зроблено висновок, про те, що лізин, як незамінна діамінокарбонова амінокислота, призводить до зменшення рівня тиреоїдних гормонів (особливо T_3) у крові молодняку овець, а сірковмісні речовини (метіонін, Na_2SO_4), навпаки, — до їх збільшення.

Ключові слова: БАРАНЧИКИ, КРОВ, ТИРЕОЇДНІ ГОРМОНИ, ЛІЗИН, МЕТІОНІН, СУЛЬФУР, РАЦІОН

LEVEL OF THYROID HORMONES IN THE BLOOD OF LAMBS AFTER USING IN THEIR DIET AMINO ACIDS LYSINE, METHIONINE AND SULFUR

O. S. Druzhyna
inenbiol@mail.lviv.ua

Institute of Animal Biology NAAS, Stus str., 38, Lviv, 79034, Ukraine

The effect of essential amino acids lysine, methionine and sulfur as the main supplements to the diet of 4-month lambs of Meryno landshaft breed on the content of thyroid hormones (triiodothyronine and thyroxine) in their blood have been studied. It has been shown that the thyroxine (T_4) level in lambs blood, which received a diet consisting of basic amino acids lysine (3 g) and 2 g of sodium sulfate per head /per day was almost like as in control animals (69.6 vs. 40.0 nmol/L), and the level of triiodothyronine (T_3) decreased by 32.6 % (1.76 vs 2.13 nmol/L; $P < 0.1$) compared to control group. At the same time, the inclusion to the diet of lambs elevated levels of sulfur — sulfur-containing amino acids methionine and sodium sulfate (2 g per head /per day, the second experimental group) contributed the increasing T_3 on 18.7 % ($P < 0.05$) and T_4 on 36.1 % ($P < 0.01$) in blood plasma. The inclusion to lambs diet the amino acid lysine (3 g per head/per day), methionine and sodium sulfate (2 g per head/per day, the third experimental group) resulted in increased plasma levels of both hormones compared with animals in the control group. In particular, T_4 content significantly ($P < 0.01$) increased by 20.4 % compared with the control group of animals and decreased by 13.0 % ($P < 0.05$) compared with animals of the second experimental group. The content of T_3

was the same with animals in the control group and significantly decreased ($P < 0.05$) on 18.7 % compared to the first experimental group of animals.

It was concluded that lysine as an essential amino acid leads to a decrease in the level of thyroid hormones (especially T_3) in the blood of lambs and sulfur-containing substances (methionine, Na_2SO_4), on the contrary — to increase the thyroid hormones content.

Keywords: LAMBS, BLOOD, THYROID HORMONES, LYSINE, METHIONINE, SULFUR, DIET

УРОВЕНЬ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ АМИНОКИСЛОТ ЛИЗИНА, МЕТИОНИНА И СУЛЬFUРА

О. С. Дружина
inenbiol@mail.lviv.ua

Институт биологии животных НААН, ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

В статье представлены данные о влиянии незаменимых аминокислот лизина, метионина и Сульфур, как добавок к основному рациону 4-месячных баранчиков породы мериноландшафт, на содержание тиреоидных гормонов (трийодтиронина и тироксина) в их крови. Показано, что в крови баранчиков, которым в составе основного рациона дополнительно скармливали 3 г аминокислоты лизина и 2 г сульфата натрия (первая опытная группа) на гол/сутки, уровень гормона тироксина (T_4) находился практически, как и у животных контрольной группы (69,6 против 40,0 моль/л), а уровень трийодтиронина (T_3) уменьшился на 32,6 % (1,76 против 2,13 нмоль/л, $P < 0,1$). В то же время, включение в основной рацион баранчиков повышенных уровней Сульфур, за счет серусодержащей аминокислоты метионина и сульфата натрия (по 2 г гол/сутки, вторая опытная группа), способствовало достоверному увеличению в плазме крови, как T_3 , так и T_4 . В частности, содержание T_3 увеличилось на 18,7 % ($P < 0,05$), а T_4 — 36,1 % ($P < 0,01$). Включение в основной рацион лизина (3 г гол/сутки), метионина и сульфата натрия (по 2 г гол/сутки, третья опытная группа), способствовало увеличению в плазме крови обоих гормонов по сравнению с животными контрольной группы. Так, содержание T_4 достоверно ($P < 0,01$) увеличилось на 20,4 % по сравнению с контрольной группой животных и уменьшилось на 13,0 % ($P < 0,05$) по сравнению с животными второй опытной группы, а содержание T_3 соответственно находилось на уровне животных контрольной группы и достоверно уменьшилось ($P < 0,05$) на 18,7 % относительно животных первой опытной группы.

Сделан вывод о том, что лизин, как незаменимая диаминокарбоновая аминокислота, приводит к уменьшению уровня тиреоидных гормонов в крови молодняка овец (особенно T_3), а серусодержащие вещества (метионин, Na_2SO_4), наоборот, — к их увеличению.

Ключевые слова: БАРАНЧИКИ, КРОВ, ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ, ЛИЗИН, МЕТИОНИН, СУЛЬFUР, РАЦИОН

Регуляція біохімічних процесів в організмі тварин перебуває у значній залежності від стану ендокринної системи. Результати численних досліджень вказують на зв'язок гормонального профілю крові з продуктивними якостями тварин, а деякі автори вважають, що гормони можуть бути важливими тестами для прогнозування цих якостей ще у їх ранньому віці [1]. Саме тому є усі підстави вважати ендокринні показники достатньо інформативними для характеристики господарської цінності тварин. Однак, гормональний фон крові

залежить від багатьох чинників, зокрема фізіологічного стану організму та впливу різних екзогенних факторів. Отже, з огляду на це, важливим є вивчення гормонального стану в організмі тварин за різних умов годівлі, що може мати чимале наукове і практичне значення [2, 3].

Серед багатьох гормонів, які здійснюють вплив на метаболічні процеси в організмі, важлива роль належить тиреоїдним гормонам. В основі фізіологічної дії тиреоїдних гормонів є регуляція інтенсивності дихання клітин,

безпосередній вплив їх на поглинання кисню мітохондріями, стимуляція окисних і метаболічних процесів у клітинах, тобто вони впливають на ріст, розвиток і метаболізм практично усіх тканин — синтез і обмін білків, ліпідів і вуглеводів, а також активність деяких ферментів та генний апарат [4]. Щоправда, тиреоїдні гормони мають складну кінетику дії і їх біологічний ефект залежить від багатьох чинників. Зокрема, на функцію щитоподібної залози помітно впливає сезонний фактор та фізіологічний стан організму. Порівняно вища концентрація тиреоїдних гормонів у крові завжди спостерігається при вищому рівні загального живлення тварин [5, 6].

За умов фізіологічної норми більша частина тиреоїдних гормонів, що секретуються щитоподібною залозою, представлена тироксином (T_4 ~80 мкг/добу) і лише невелика кількість (~3 мкг/добу) — трийодтироніном (T_3). Ці гормони зв'язуються переважно з трьома білками плазми крові, із яких найбільшою спорідненістю до тиреоїдних гормонів має тироксин, зв'язуючий преальбумін і альбумін [7].

Про вплив тиреоїдних гормонів на продуктивність овець, зокрема вовнову і молочну, свідчать численні дані, де автори використовували різні хімічні препарати, в тому числі мінеральні елементи. Зокрема, показано, що збагачення раціонів вівцематок такими мінеральними елементами, як S, I, Zn, Cu, Co, призводить до вірогідного збільшення у крові рівня T_3 і T_4 , а також збільшення молочності маток [1, 8].

У проблемі повноцінного протеїнового живлення тварин, а особливо молодняку, велике значення надається амінокислотному живленню. Традиційним джерелом протеїну у раціонах тварин є рослинні корми, але рослинні білки містять недостатню кількість незамінних амінокислот. Для їх поповнення необхідно використовувати корми тваринного походження, які є значно дорожчі, що призводить до зростання собівартості продукції. Перспективою поповнення повноцінного білка є виробництво амінокислот мікробіологічного і синтетичного походження,

що може забезпечити оптимальний розвиток молодняку та їх максимальну продуктивність. Основними лімітуючими амінокислотами у раціонах є лізин, метіонін, цистин, треонін, які беруть участь в обміні речовин, регуляції росту та розвитку тварин [9].

Лізин необхідний для регуляції обміну азоту, вуглеводів, синтез нуклеотидів, впливає на формування еритроцитів, стан нервової тканини, активізує процеси переамінування та дезамінування інших амінокислот, вміст у тканинах калію, кальцію, співвідношення ДНК і РНК у тканинах тощо. Особливе значення для молодняку мають сірковмісні амінокислоти — метіонін і цистин, які є джерелом сірки, яка активно використовується мікрофлорою рубця для синтезу білків власного тіла. Метіонін стимулює ріст і розвиток молодняку, регулює обмін азоту, бере участь в утворенні глобіну [9].

Однак, на сьогодні маловідомо про вплив вищезгаданих амінокислот на стан ендокринних залоз, зокрема щитоподібною. Хоча відомо, що рівень та характер живлення і, в першу чергу, наявність у раціоні повноцінного білка, суттєво впливає на секрецію ендокринних залоз, функція яких тісно пов'язана з обміном речовин, ростом і розвитком організму. Показано, що імплантовані під шкіру амінокислоти, лізин, аргінін та метіонін сприяли підвищенню рівня інсуліну, що, у свою чергу, сприяло збільшенню середньодобових приростів живої маси молодняку ВРХ на відгодівлі.

Метою досліджень було вивчити вплив підвищених рівнів амінокислот лізину і метіоніну та Сульфору у раціоні ягнят на відгодівлі на вміст тиреоїдних гормонів у плазмі крові.

Матеріали і методи

Дослід проведено на баранчиках комбінованого напрямку продуктивності породи мериноландшафт, які належали ФГ «Меріно-Україна» (с. Чабанівка Кам'янець-Подільського р-ну, Хмельницької обл.). За методом пар-аналогів, з урахуванням віку та живої маси, було сформовано чотири групи баранчиків 4-місячного віку, по 4 голови у кожній.

Основний раціон тварин був збалансований за усіма поживними речовинами відповідно до існуючих норм. Усі піддослідні тварини знаходилися в однакових умовах утримання і догляду.

Годівля тварин здійснювалася двічі на добу, з вільним доступом до води. Дослід, тривалістю 67 днів, проведено у літній період після відбивки ягнят від вівцематок, за наступною схемою:

Таблиця 1

Схема дослідів

Група тварин	Характер годівлі тварин
Контрольна	Основний раціон (ОР): сіно злаково-бобове (0,6 кг/гол) та концентровані корми (0,4 кг/гол) — пшениця, ячмінь, овес і макуха соняшникова (по 0,1 кг кожного компоненту)
Перша дослідна	ОР+ 3 г лізину + 2 г Na ₂ SO ₄ гол/добу
Друга дослідна	ОР+2 г метіоніну + 2 г Na ₂ SO ₄ гол/добу
Третя дослідна	ОР+ 3 г лізину + 2 г метіоніну + 2 г Na ₂ SO ₄ гол/добу

Об'єктом біохімічних досліджень була кров, зразки якої відбирались в кінці дослідів (по 3 тварини з кожної групи). Вміст тиреоїдних гормонів (Т₄ тироксину та Т₃ трийодтироніну) у крові визначали радіоімунологічним методом (ISO 9001/13485). Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за критерієм Стьюдента.

Результати й обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що введення до основного раціону добавок амінокислот лізину, метіоніну та Сульфуру у складі сульфату натрію, по-різному вплинуло на вміст у плазмі крові Т₃ і Т₄.

Зокрема, із цифрових даних таблиці 2 видно, що у крові баранчиків першої дослідної групи, яким у складі основного раціону згодовували 3 г амінокислоти лізину і 2 г глауберової солі (Na₂SO₄), рівень гормону Т₄ знаходився практично, як і у тварин контрольної групи (69,6 проти 70,0 нмоль/л), а Т₃ зменшився на 32,6 % (1,76 проти 2,13 нмоль/л, P>0,1). У той же час, включення до основного раціону баранчиків підвищених рівнів Сульфуру, за рахунок сірковмісної амінокислоти метіоніну та сульфату натрію (по 2 г гол/добу, друга дослідна група), сприяло вірогідному збільшенню у плазмі крові як трийодтироніну, так і тироксину. Зокрема, вміст Т₃ збільшився на 18,7 % (P<0,05), а Т₄ — 36,1 % (P<0,001).

Включення до основного раціону баранчиків лізину (3 г гол/добу), метіоніну та сульфату натрію (по 2 г гол/добу, третя дослідна група) призвело до збільшення

вмісту у плазмі крові обох гормонів у порівнянні з тваринами контрольної групи, але зменшення у порівнянні з тваринами другої дослідної групи. Зокрема, вміст Т₄ у крові баранчиків цієї групи вірогідно (P<0,01) збільшився на 20,4 % у порівнянні з контрольною групою і зменшився на 13,0 % (P<0,05) у порівнянні з тваринами другої групи, а вміст Т₃ відповідно знаходився на рівні тварин контрольної групи і вірогідно зменшився (P<0,05) на 18,7 % у порівнянні з тваринами другої дослідної групи (табл. 2).

Отже, отримані дані вказують на те, що включення до основного раціону молодняка овець незамінної амінокислоти лізину і сульфату натрію суттєво не вплинуло на вміст обох фракцій (Т₄ і Т₃) досліджуваних тиреоїдних гормонів, хоча спостерігалася чітка тенденція до зменшення Т₃. У той же час, згодовування баранчикам незамінної сірковмісної амінокислоти метіоніну та сульфату натрію, призводить до істотного збільшення концентрації цих гормонів у плазмі крові. Однак, при введенні до основного раціону добавок як метіоніну, Сульфуру, так і лізину (третя дослідна група), рівень гормонів Т₄ і Т₃ суттєво зменшується відносно до рівня їх вмісту у крові тварин другої дослідної групи, але є вищий у порівнянні із тваринами контрольної групи. Що стосується коефіцієнта співвідношення Т₄/Т₃, як важливого показника активності тиреоїдних гормонів у крові, то з даних таблиці 2 видно, що він є найнижчий у тварин контрольної групи, а найвищий у першій і третій дослідних групах.

Вміст тиреоїдних гормонів (тироксин, трийодтиронін) у плазмі крові баранчиків, нмоль/л (M±m, n=3)

Показник	Група тварин						
	контрольна	перша дослідна	P	друга дослідна	P ₁	третя дослідна	P ₂
T ₄	70,0±0,58	69,6±0,88	>0,1	95,3±1,45	<0,001	84,3±2,91	<0,01
T ₃	2,13±0,09	1,76±0,18	>0,1	2,53±0,09	<0,05	2,13±0,08	>0,1
T ₄ /T ₃	32,9	39,5		37,7		39,8	

Примітка: P — статистична різниця між контрольною і першою дослідною групою, P₁ — статистична різниця між контрольною і другою дослідною групою, P₂ — статистична різниця між контрольною і третьою дослідною групою.

До речі, вважають, що T₄ представляє транспортну форму тиреоїдних гормонів, а T₃ є їх активною внутрішньоклітинною формою. Очевидно, що саме цим зумовлено сумарний ефект їх дії на численні біохімічні процеси у клітинах і тканинах.

Висновки

Згодовування молодняку овець у складі основного раціону добавок незамінних амінокислот лізину (3 г/гол/добу), метіоніну (2 г/гол/добу) та Сульфур (2 г/гол/добу) призводить до кількісного перерозподілу тиреоїдних гормонів, зокрема лізин, як незамінна діамінокарбонова амінокислота призводить до зниження рівня цих гормонів (особливо T₃) у крові молодняку овець, а сірковмісні речовини (метіонін, Na₂SO₄), навпаки, — до їх збільшення.

Перспективи подальших досліджень. Подібні дослідження потрібно провести на дорослих тваринах, зокрема кітних та лактуючих вівцематках.

1. Sydir N. P., Stapay P. V. Vmист tyreoyidnykh hormoniv u krovi ovets' ukrayins'koyi hirs'kokarpat-s'koyi porody za umov pidvyshchenoho rivnya sirky i yodu u yikh ratsionakh [The content of thyroid hormones in the blood of Mountain Carpathian sheep under the high level of sulfur and iodine in their diets]. *Nauk.-tekhn. byul. Instytutu biolohiyi tvaryn i DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok — Scientific and technical bulletin of institute of animal biology and state scientific research control institute of veterinary medical products and fodder additives*, 2011, № 1, S. 168–173 (in Ukrainian).

2. Stapay P. V., Makar I. A., Sachko R. H., Gavrilyak V. V. Zvyazok hormoniv shchytovydnoyi zalozy v krovi hirs'kokarpatykykh ovets' z rostom vovny [Connection of the level of thyroid hormones in the blood of Ukrainian Carpathian with growth of wool] *Naukovo-tekhnichnyy byuleten instytutu zemlerobstva i*

biolohiyi tvaryn — Scientific and technical bulletin an institute of agriculture and animal biology, 1999, Vol. 1 (3), S. 62–66 (in Ukrainian).

3. Stapay P. V., Makar I. A., Sachko R. H., Paranyak N. M., Gavrilyak V. V., Sedilo G. M. Zvyazok hormoniv shchytovydnoyi zalozy v krovi ovets z rostom vovny. [Connection of the level of thyroid hormones in the blood of sheep with growth of wool]. *Biolohiya tvaryn — The Animal Biology*, 2000, T. 2, № 1, S. 75–80 (in Ukrainian).

4. Meriam G. R., Wochter K. W. Algorhythms for the study of episodic hormone secretion. *Am. J. Physiol. Endokrinol. Merabol.*, 1982, Vol. 243, P. 310–318.

5. Wzutniak C., Cabello G. Effects of food restriction on cortisol, TSH and iodothyronine concentrations in the plasma of the newborn lamb. *Reprod. nutr. dev.*, 1987, 27. N 3, p. 721–732.

6. Williams A. L., Thornberry K. S., Gilmour A. R. The activity of thyroid glands in relations to genetic differences in wool production. *Austral. J. Arg. Res.*, 1990, 41, N 3, p. 579–581.

7. Chopra I. J., Wu S. Y., Chua-Teco G. N. A radioimmunoassay for measurement of 3,5,3-triiodothyronine sulfate: studies in thyroidal and nonthyroidal diseases, pregnancy and neonatal life. *Clin. Endocrin. Metabol.*, 1992, Vol. 75, N 1, P. 189–194.

8. Stapay P. V., Burda L. R., Sydir N. P. Soderzhanye y sostav belkov moloka hornokarpatskykh ovtsematok pry razlychnykh uslovyyakh ykh soderzhannya y kormlenyya. [Milk protein content and their composition in Carpathian mountain ewes under the different maintenance and feeding]. *Vestnyk Altayskoho hosudarstvennoho ahrarnoho unyversyteta — Herald Altai State Agrarian University*, 2013, № 4 (102), P. 80–83 (in Russian).

9. Nishchemenko M. P., Samoray M. M., Prokopishyna T. B., Poroshyn'ska O. A., Stovbets'ka L. S. Zastosuvannya nezaminnykh aminokyslot pry vyroshchuvanni riznykh vydiv tvaryn [Physiological substantiation of use nontessential amino acids at growt of quails and cattle]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten Instytutu biolohiyi tvaryn NAAN i DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok — Scientific and technical bulletin an institute of agriculture and animal biology*, 2012, Vol. 13, № 3–4, S. 437–443 (in Ukrainian).