

УДК 636.92.033.087.72

Шулько О.П.*к.с.-г.н., доцент**кафедра екології та біотехнології**Білоцерківський національний аграрний університет**Біла Церква, Україна**E-mail : opshulko@rambler.ru*

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ ДОЗ СУЛЬФУРУ В РАЦІОНІ

Анотація

Досліджено вплив різних рівнів Сульфуру (0,2; 0,3; 0,4 і 0,5%) у вигляді сульфату натрію та фонового рівня Селену (0,2 мг/кг сухої речовини раціону) на біохімічні показники м'яса молодняку кролів. М'ясо молодняку кролів характеризується цінними дієтичними властивостями. Це пояснюється здатністю тварин у ранньому віці інтенсивно накопичувати в тілі високоякісний білок. Для оцінки впливу різних доз Сульфуру за оптимального рівня Селену на розвиток окремих частин тіла і внутрішніх органів був проведений контрольний забій кролів. Відповідно до змін живої маси кролів змінювалися показники маси їх окремих органів і тушки. Про характер впливу досліджуваних доз Сульфуру на фоні оптимального рівня Селену судили за результатами аналізу великого грудного м'яза. Підвищені рівні Сульфуру в раціоні до 2–5 г/кг сухої речовини комбікорму позитивно впливали на вміст у м'ясі кроликів сухої і органічної речовин, протеїну і безазотистих екстрактивних речовин. При цьому кращі результати відзначені за уведення в раціон кролів Сульфуру на рівні 3–4 г/кг.

За комплексною оцінкою, оптимальною дозою Сульфуру є 0,4%, за вмісту Селену 0,2 мг/кг сухої речовини раціону, а згодовування повнораціонних комбікормів з оптимальним вмістом Сульфуру та Селену сприяє покращенню біохімічних показників м'яса кролів.

Ключові слова: кролі, корм, раціон, живлення, Сульфур, Селен, м'ясо, технологія вирощування.

Вступ. Для покращання технології вирощування кролів необхідно коригувати та вдосконалювати норми годівлі. Важливу роль у збалансуванні раціонів за всіма необхідними елементами живлення відіграють макро- та мікроелементи. Зокрема, на сьогодні, за відсутності орієнтовних норм уведення Сульфуру та Селену в раціони кролів й оптимального їх співвідношення, актуальними є дослідження з вивчення їх впливу на продуктивність молодняку кролів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Численні дослідження доводять важливу роль неорганічних сполук Сульфуру в обмінних процесах організму [1, 4].

Відомо, що Сульфур входить до складу органічних сполук – білків, амінокислот, вітамінів, бере участь у біосинтезі кератинів шерсті.

Поряд із Сульфуром незамінним фактором живлення вважають також Селен, оскільки він тісно взаємодіє з макро- і мікроелементами, вітамінами і ферментами як у зовнішньому середовищі (вода, ґрунт, рослина), так і організмі тварин і людини. Його визнано необхідним ультрамікроелементом, який впливає на обмін білків, жирів і вуглеводів [2, 3, 4].

Встановлено, що в метаболічних взаємозв'язках Сульфур є антагоністом Селену, а відтак це питання потребує більш глибоких досліджень.

Мета і завдання досліджень – вивчення впливу різних рівнів Сульфуру (0,2; 0,3; 0,4 і 0,5%) у вигляді сульфату натрію та фонового рівня селену (0,2 мг/кг сухої речовини раціону) на біохімічні показники м'яса молодняку кролів.

Методологія досліджень. Матеріалом для науково-господарського дослідження були кролі породи сріблястий у кількості 75 голів, з яких за принципом аналогів було сформовано 5 груп по 15 голів у кожній.

Молодняк кролів утримували в приміщенні з регульованими параметрами мікроклімату у клітках, які розміщували в один ярус. У кожній клітці розміром 75x45x40 см розміщували по 1 голові молодняку кролів. Тварини мали вільний доступ до води завдяки ніпельним напувалкам.

Упродовж дослідження кролів годували двічі за добу (вранці і ввечері) повнораціонними гранульованими комбікормами. Раціони балансували у зрівняльний і основний періоди за деталізованими нормами годівлі молодняку кролів, відповідно, до їх віку (45–60, 61–90, 91–120 діб). Дослід проводили згідно зі схемою, наведеною у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема науково-господарського дослідження

Група	Період та умови годівлі	
	зрівняльний період (15 діб)	основний період (60 діб)
1–(контрольна)	ПК*	ПК (загальний вміст Se 0,09 мг/кг СР*, загальний вміст S – 1 г/кг СР)
2–(дослідна)	ПК	ПК + Na ₂ SeO ₃ (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ SO ₄ (вміст S – 2 г/кг СР)
3–(дослідна)	ПК	ПК + Na ₂ SeO ₃ (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ SO ₄ (вміст S – 3 г/кг СР)
4–(дослідна)	ПК	ПК + Na ₂ SeO ₃ (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ SO ₄ (вміст S – 4 г/кг СР)
5–(дослідна)	ПК	ПК + Na ₂ SeO ₃ (вміст Se 0,2 мг/кг СР) + Na ₂ SO ₄ (вміст S – 5 г/кг СР)

*Примітка. СР – суха речовина, ПК – повнораціонний комбікорм.

Наприкінці дослідження проводили контрольний забій кролів (по 3 голови з кожної групи) з метою визначення морфологічних, хімічних та біофізичних показників продуктів забою. Для цього відбирали зразки м'яса, печінки, нирок, серця, легень, селезінки, кісток, хутра.

В основний період дослідження тварини контрольної групи отримували повнораціонний комбікорм, збалансований згідно з деталізованими нормами. Відмінність у годівлі кролів дослідних груп, порівняно з контролем, полягала в тому, що до складу комбікорму для тварин 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп додатково вводили сульфат натрію як джерело Сульфуру у дозах 2; 3; 4 і 5 г/кг, відповідно, від сухої речовини раціону, а для забезпечення оптимального рівня Селену – 0,2 мг/кг сухої речовини раціону – додатково вводили селеніт натрію.

Водночас урахували природний вміст Сульфуру (1 г/кг) та Селену (0,09 мг/кг сухої речовини корму) в кормах.

Необхідну дозу сульфату натрію змішували спочатку з невеликою кількістю комбікорму (0,2–0,3 кг), а потім шляхом багатоступеневого розбавлення до необхідної кількості. Задля рівномірного розподілу Селену в кормі селеніт натрію завчасно розводили у воді. Спочатку в 1 л водопровідної води, підігрітої до температури 40–50 °С, розчиняли необхідну кількість солі, далі 100 мл цього розчину розчиняли в 1 л води. Знову відбирали 100 мл нового розчину і розчиняли в 1 л води, отримуючи робочий водний розчин селеніту натрію. Водний розчин селеніту натрію вводили до комбікорму з розрахунку 10 мл на 1 кг корму безпосередньо в процесі його приготування шляхом рівномірного розпилювання по зерновій частині у процесі надходження її у змішувач, де

всі компоненти ретельно перемішувалися [6]. Після цього комбікорм надходив у гранулятор.

Зважаючи на те, що величина середньодобових приростів прямо залежить від рівня і характеру годівлі, у ході досліджень враховували склад і поживність комбікормів та споживання їх кролями.

За складом та поживністю повнораціонні комбікорми, які згодовували піддослідним кролям у різні вікові періоди, відповідали нормам і повною мірою забезпечували тварин енергією, поживними та біологічно активними речовинами.

Результати. Для оцінювання впливу різних доз Сульфору за оптимального рівня Селену на розвиток окремих частин тіла та внутрішніх органів проводили контрольний забій кролів.

Відповідно до змін живої маси кролів змінювалися показники маси їх окремих органів та тушки (табл. 2).

Після 12-годинного голодного витримування передзабійна жива маса кролів усіх дослідних груп істотно відрізнялася від аналогічного показника тварин контрольної групи. Так, передзабійна жива маса кролів 2, 3 та 5-ї дослідних груп була більшою від аналогічного показника тварин контрольної групи на 2,3; 3,9 та 3,2%, відповідно. Найкращі показники мали кролі 4-ї дослідної групи, які переважали контрольних аналогів за передзабійною масою на 5,5%.

Таблиця 2

Забійні якості кролів за споживання різних рівнів Сульфору, г $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=15

Показник	Група				
	контрольна	Дослідна			
		1	2	3	4
Передзабійна маса	2675,3± 24,32	2735,7± 28,47	2779,0± 27,59	2823,7± 28,01	2760,3± 31,24
Маса голови	240,1±2,81	242,0±3,18	244,2±3,37	245,0±2,52	243,5±4,05
Маса серця	7,8±0,31	7,9±0,26	7,9±0,31	7,9±0,32	7,9±0,29
Маса печінки	108,2±2,66	109,1±2,87	110,5±2,47	112,4±2,73	110,4±2,62
Маса легенів	13,6±0,59	13,7±0,65	14,0±0,39	14,3±0,52	14,1±0,43
Маса селезінки	1,6±0,05	1,6±0,06	1,6±0,04	1,7±0,05	1,7±0,03
Маса нирок	14,4±0,25	14,6±0,27	14,8±0,31	15,2±0,27	15,0±0,28
Маса тушки	1345,7± 31,64	1384,3± 28,10	1422,8± 17,80	1462,7± 12,45	1407,7± 28,13
Забійний вихід, %	50,3±1,38	50,6±1,34	51,2±0,13	51,8±0,59	51,0±0,96

Під час огляду органів забитих кролів не виявлено значних відхилень від норми.

За масою голови кролі 2; 3; 4 та 5-ї дослідних груп перевищували контрольних аналогів на 0,8; 1,7; 2,0 та 1,4%; масою печінки – 0,8; 2,1; 3,9 та 2,0%; масою легенів – 0,7; 2,9; 5,1 та 3,7% та масою нирок – на 1,4; 2,7; 5,4 та 4,1% відповідно.

Маса селезінки у кролів 2 та 3-ї дослідних груп була такою, як і у контрольних тварин, тоді як у тварин 4 та 5-ї дослідних груп цей показник був вищий за контроль на 6,3%.

Маса серця у кролів дослідних груп була на 1,3% більшою, порівняно з цим показником у контрольної групи.

Маса тушки кролів 4-ї дослідної групи перевищувала контроль на 8,7%. Кролі 2-ї дослідної групи перевищували контроль за цим показником на 2,9%, 3-ї – 5,7 і 5-ї – на 4,6%. Аналогічну тенденцію спостерігали і за забійним виходом. Так, кролі 4-ї дослідної групи переважали контрольних тварин на 1,5%, 2-ї – 0,3, 3-ї – 0,9, і 5-ї – на 0,7%.

Відомо, що харчова цінність м'яса залежить від хімічного складу, який достатньо об'єктивно характеризує особливості годівлі тварин. Про характер впливу досліджуваних

доз Сульфуру на фоні оптимального рівня Селену судили за результатами аналізу великого грудного м'яза (табл. 3).

Із даних таблиці 3 видно, що у м'ясі тварин дослідних груп, вміст вологи був меншим, а сухої речовини, навпаки, на 2,5% було більше, порівняно з контролем.

Таблиця 3

Хімічний склад м'яса молодняка кролів за споживання різних рівнів Сульфуру, %

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}, n = 15$$

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Волога	71,4±0,72	70,8±0,65	70,1±0,69	68,9±0,73	69,8±1,02
Суха речовина	28,6±0,72	29,2±0,65	29,9±0,69	31,1±0,73	30,2±1,02
Органічна речовина	27,5±0,68	28,0±0,67	28,7±0,75	29,9±0,77	28,9±0,91
Зола	1,1±0,06	1,2±0,08	1,2±0,09	1,2±0,08	1,3±0,12
Протеїн	19,8±0,32	19,9±0,31	19,9±0,33	20,6±0,36	20,5±0,38
Жир	2,7±0,16	2,8±0,18	3,1±0,20	3,3±0,17	3,0±0,22
БЕР	5,0±0,27	5,3±0,32	5,7±0,34	6,0±0,36	5,4±0,39
Кальцій	0,07±0,010	0,08±0,006	0,08±0,007	0,09±0,006	0,09±0,009
Фосфор	0,41±0,038	0,40±0,032	0,42±0,035	0,43±0,038	0,41±0,043
Селен, мкг/кг	100,1±4,56	100,4±3,44	101,2±3,28	110,5±4,13	113,6±4,87

Вміст органічної речовини у м'ясі молодняка кролів 2; 3; 4 та 5-ї дослідних груп був, відповідно, вищим на 0,5; 1,2; 2,4 та 1,4%, порівняно з тваринами контрольної групи.

За вмістом протеїну у м'ясі кролі 2 і 3-ї дослідних груп були на одному рівні і перевищували контроль на 0,1%. За цим показником тварини 4 та 5-ї дослідних груп переважали кролів дослідних груп відповідно, на 0,8 та 0,7%.

Відмінності між дослідними і контрольною групами за вмістом жиру і золи у м'ясі були незначними (0,1–0,3%).

За вмістом БЕР у м'язовій тканині тварини контрольної групи поступалися кролям 2; 3; 4 та 5-ї дослідних груп на 0,3; 0,7; 1,0 та 0,4%, відповідно.

За вмістом Селену м'ясо тварин 2, 3, 4 та 5-ї дослідних груп перевищувало контроль, відповідно, на 0,3; 1,1; 10,4 та 13,5%.

Висновки і перспективи. Підвищені рівні Сульфуру в раціоні до 2–5 г/кг сухої речовини комбікорму позитивно впливали на вміст у м'ясі кролів сухої і органічної речовин, протеїну та безазотистих екстрактивних речовин. Найкращі результати відмічено за уведення до раціону кролів Сульфуру на рівні 3–4 г/кг.

За комплексною оцінкою, оптимальною дозою Сульфуру є 0,4%, за рівня Селену 0,2 мг/кг сухої речовини раціону.

Список використаних джерел

1. Кліценко Г.Т., Кулик Г.Т., Косенко М.В. та ін. Мінеральне живлення тварин. Київ : Видавництво «Світ», 2001. 576 с.
2. Ібатуллін І.І., Вещицький В.А., Отченашко В.В. Використання селену в рослинництві та тваринництві. Київ : Фенікс, 2004. 208 с.
3. Лагодюк. П.З., Слабичський Я.Л., Ратич І.Б. та ін. Синтетичні амінокислоти і сірка – стимулятори продуктивності тварин і птиці : метод. Рекомендації. Львів, 1987. 41 с.
4. Кузнецов С., Кузнецов А. Микроэлементы в кормлении животных. *Животноводство России*. 2003. № 3. С. 16–18.
5. Кулик М.Ф., Кравців Р.Й., Обертах Ю.В. та ін. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія : посібник ; за ред. М.Ф. Кулика, Р.Й. Кравціва, Ю.В. Обертюха, В.В. Борщенко. Вінниця : ПП Видавництво «Тезис», 2003. 334 с.

6. Приліпко Т.М., Дяченко Л.С., Сивик Т.Л. та ін. Методичні рекомендації щодо використання селену в годівлі великої рогатої худоби і овець. Біла Церква, 2006. 20 с.

7. Brown L., Scholefield D., Jewkes E.C. et al. The effect of sulphur application on the efficiency of nitrogen use in two contrasting grassland soils. *Journal of Agricultural Science*. 2000. № 135. P. 131–138.

8. Hinze K.J., Lardy G. P., Marchello M.J., Finley J.W. Selenium accumulation in beet: Effekt of dietary stltium and geographical area of animal origin. *Agricultural Food Chem*. 2002. Vol. 50. № 14. P. 3938–3942.

Дата надходження статті до редакції : 11.05.2017
1 рецензування 29.05.2017 Прийняття в друк: 15.06.2017

Shulko A.P.

Ph.D., Associate Professor
Department of Ecology and Biotechnology
Belotserkovsky National Agrarian University
Kiev, Ukraine
E-mail: opshulko@rambler.ru

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF YOUNG RABBITS MEAT UNDER DIFFERENT DOSES OF SULFUR IN THE DIET

Abstract

The different levels of Sulfur (0,2, 0,3, 0,4 and 0,5 %) in the form of sodium sulfate and the background level of Selenium (0,2 mg/kg dry matter intake) on biochemical indicators of young rabbits meat. To improve the technology growing rabbits need to adjust and improve nutrition standards. Important role in balancing rations for all the necessary nutrients play a macro and micronutrients. In particular, to date, in the absence of rules oriented introduction of Sulfur and Selenium in the diets of rabbits and their optimum ratio is relevant studies on their impact on the performance of young rabbits. It is known that Sulfur is part of the organic compounds – proteins, amino acids, vitamins, involved in the biosynthesis of hair keratins. Along with Sulfur indispensable power factor also believe Selenium because it works closely with the micro-and macronutrients, vitamins and enzymes as in the environment (water, soil, plants) and in animals and humans.

At the end of the experiment conducted control slaughter of rabbits (3 heads of each group) to determine the morphological, chemical and biophysical parameters slaughter products. To do this, samples were taken meat, liver, kidneys, heart, lungs, spleen, bones, fur. In the main period of the experiment the animals in the control group received complete feed, balanced according to detailed rules. The difference in feeding rabbits experimental groups compared with control, was that the composition of feed for animals 2, 3, 4 and 5th research groups additionally was administered sodium sulfate as the source of Sulfur in doses of 2; 3; 4 and 5 g/kg, respectively, on dry matter intake, and to ensure the optimal level of Selenium – 0,2 mg/kg of dry matter intake - additionally was administered sodium selenite. However take into account natural Sulfur content (1 g/kg) and Selenium (0,09 mg/kg of dry matter feed) to feed.

On the impact of the studied doses of Sulfur in the background add to the optimum level of inorganic Selenium judged by the analysis of the pectoral muscle Thus, elevated levels of Sulfur in the diet to 2-5 g/kg dry matter of feed positively influenced the content of the rabbit dry and organic matter, protein and nitrogen free extract. In this case, of Sulfur intake rabbits at 3,4 g/kg the best results are marked by the introduction. For a comprehensive assessment of the optimal dose is Sulfur – 0,4% for the Selenium level of 0,2 mg/kg dry matter intake and feeding complete feed with optimum Sulfur and Selenium leads to improvement of biochemical parameters of rabbits meat.

Keywords: rabbits, food, diet, nutrition, Sulfur, Selenium, meat, growing technology.

References

1. Klicenko, G.T., Kulyk, G.T., & Kosenko, M.V. (2001). Mineral'ne zhyvlennja tvaryn [Mineral nutrition for animals]. Kyiv : Vydavnytvo «Svit» [in Ukrainian].
2. Ibatullin, I.I. (2004). Vykorystannja selenu v roslynnnyctvi ta tvarynnyctvi [The use of selenium

in crop and livestock production]. Kyiv : Feniks

3. P.Z. Lagodjuk, Ja.L. Slabic'kyj, I.B. Ratyck et al. (1987). *Syntetychni aminokysloty i sirka – stymuljatory produktyvnosti tvaryn i ptyci: metod. rekomendacii'* [Synthetic amino acids and sulfur – growth promoters for animals and poultry]. Lviv.

4. Kuznecov, S., & Kuznecov, A. (2003). Микрoэлементы в кормленуу зhyvотных [Trace elements in animal nutrition]. *Zhyvotnovodstvo Rossyy*, 3, 16–18.

5. Kulyk, M.F., Kravciv, R.J., Obertah, Ju.V. et al. (2003). *Kormy: ocinka, vykorystannja, produkcija tvarynnyctva, ekologija ; za red. M.F. Kulyka, R.J. Kravciva, Ju.V. Obertjuha, V.V. Borshhenka* [Feed: assessment, use, animal products, ecology (Eds. Kulyk, M.F., Kravciv, R.J., Obertah, Ju.V.)]. Vinnycja : PP Vydavnyctvo «Tezys».

6. Brown, L., Scholefield, D., Jewkes, E.C. et al (2000). The effect of sulphur application on the efficiency of nitrogen use in two contrasting grassland soils [Guidelines regarding the use of selenium in the feeding of cattle and sheep]. *Journal of Agricultural Science*, 135, 131–138.

7. Mahan, D.C. (1999). Selenium Nutrition in Swine: The Emerging Value of Organic Selenium *Bulletin The Ohio StateUniversity. Special Circular*, 167–199.

8. Hinze K.J., Lardy G.P., Marchello M J., Finley J.W. (2002). Selenium accumulation in beet : Effekt of dietary stltnium and geographical area of animal origin. *Agricultural Food Chem*, Vol. 50, № 14, 3938–3942.

Received: May 11,2017

1st Revision: May 29,2017 Accepted: June,05,2017