

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

УДК: 636.92.053.112.385.4

ВПЛИВ СПОЛУК СУЛЬФУРУ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ

А. З. Дичок-Недзельська, аспірант, Я. В. Лесик, доктор вет. наук
Інститут біології тварин НААН м. Львів, Україна

У статті наведено дані щодо застосування різних кількостей наносульфур у цитрату та сульфату натрію у раціоні кролів з 60- до 118-добового віку та їх впливу на біохімічні показники плазми крові. Дослідження проведені на молодняку кролів породи Нула, розділених на шість груп по 6 тварин у кожній. Тваринам першої (I), другої (II), третьої (III) і четвертої (IV) дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносульфур у цитраті з розрахунку відповідно 2; 4; 8 і 12 мг S/кг маси тіла. Молодняку п'ятої (V) дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію (Na_2SO_4) в кількості 40 мг S/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 60 добу і в дослідному – на 91 та 118 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) відбирали зразки крові з крайової вушної вени кролів для біохімічних досліджень. У результаті досліджень встановлено, що введення в раціон наносульфур у цитраті у кількості 8 мг S/кг маси тіла мало виражений вплив на вірогідне зменшення вмісту холестеролу та підвищення альбуміну ($p < 0,05$) на 31 добу дослідження порівняно з контрольною групою. Випоювання наносульфур у цитраті в більшій кількості 12 мг S/кг маси тіла відзначається вірогідним зменшенням вмісту холестеролу впродовж експерименту та зменшенням триацилгліцеролів на 31-у добу дослідження порівняно з контрольною групою. У плазмі крові кролів II і III дослідних груп рівень альбуміну відповідно зростав на 14,7 і 13,5 % ($p < 0,05$) на 31 добу випоювання добавок порівняно з контрольною групою. У тварин інших дослідних груп цей показник мав тенденцію до зростання. У результаті проведених досліджень визначено оптимальні дози наносульфур у цитраті для молодняку кролів.

Ключові слова: кролі, кров, цитрат сульфур, сульфат натрію, біохімічні показники крові.

Збалансована годівля кролів за поживними та мінеральними речовинами поряд з належними умовами утримання є важливим чинником забезпечення якісної продукції кролівництва [1]. Сучасний споживач зацікавлений

використовувати біле м'ясо, яке є легкосасвоюваним, має низький вміст жиру і холестеролу [2]. За умов сучасного промислового ведення кролівництва використовують регіональні корми, які залежно від біогеохімічної зони України можуть

мати дефіцит окремих мікроелементів [3]. У живленні кролів одним з важливих питань є вивчення та розробка оптимальних кількостей есенціальних елементів, зокрема органічних сполук Сульфуру, отриманих методом нанотехнології. За останні роки розвивається новий напрям науки – нанотехнологія, що забезпечує можливість використання зв'язаних з органічними кислотами наночастинок мікроелементів у тваринництві та ветеринарній медицині [4]. Застосування у годівлі тварин карбоксилатів, зокрема цитратів мікро- і макроелементів, одержаних на основі нанобіотехнології забезпечує високу біологічну і технологічну ефективність та екологічну безпечність цих сполук [5]. Наноструктуровані мікро- та макроелементи можуть бути альтернативою до звичайних елементів, особливо для тих, які мають низьку біодоступність. Проте, механізм дії наноматеріалів на процеси обміну речовин в організмі недостатньо вивчений [6]. Встановлено, що Сульфур, в організмі тварин бере участь в метаболізмі вітамінів, гормонів та ензимів, забезпечуючи їхню фізіологічну функцію. Роль Сульфуру в обміні речовин визначається її участю в структурі сульфурвмісних амінокислот (метіоніну, цистину). Відомо, що потреба організму в Сульфурі забезпечується головним чином за рахунок сульфурвмісних амінокислот і частково гетероциклічних сполук – біотину і тіаміну. Неорганічна сполука Сульфуру надходить з кормами у незначній кількості і зазвичай не відіграє великої ролі в живленні.

Відновлення мікроорганізмами сульфатів і сульфідів до сульфідів і включення сульфідного Сульфуру в амінокислоти відбувається також у травному каналі кролів, особливо за вільної копрофагії, що свідчить про більш високу трансформацію мінерального сульфуру в органічну у тварин без обмеження копрофагії. Цей макроелемент приймає участь в енергетичному метаболізмі та реакціях детоксикації. Фізіологічна кількість Сульфуру забезпечує нормальний синтез інсуліну – важливого гормону, що регулює вуглеводний обмін, функцію і структуру сполучної тканини. Сульфур входить до складу гемоглобіну, міститься в усіх тканинах організму, необхідний для синтезу колаген-протеїну, що визначає структуру шкіри [7]. Відомо, що рівень ліпідів у плазмі крові залежить не тільки від його вмісту в раціоні та вуглеводів, але й відповідної якості протеїну та амінокислот. Встановлено, що сульфурвмісні амінокислоти є одними з найбільш потужних модуляторів ліпідного обміну серед амінокислот [8]. Органічні сполуки на основі наночастинок біогенних елементів мають інші властивості порівняно з їхніми солями мінеральних кислот, зокрема цитрату сульфуру [9]. Тому метою нашого дослідження було вивчення впливу різних кількостей наносульфуру цитрату, отриманого методом нанотехнології та сульфату натрію на окремі біохімічні показники крові кролів, у період з 60 до 118 доби життя.

Матеріали і методи досліджень.

Дослідження проводили на молодянку

кролів породи Нула у ТзОВ «Горлиця» с. Добряни Городоцького району Львівської області, поділених на шість груп (контрольну і п'ять дослідних), по 6 тварин у кожній, підібраних за принципом аналогів у віці 50 діб. Кролям контрольної групи згодовували вволю повнорационний гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Тваринам першої (I), другої (II), третьої (III) і четвертої (IV) дослідних груп згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносульфур цитрат з розрахунку відповідно 2; 4; 8 і 12 мг S/кг маси тіла. Розчин наносульфур цитрату (1,0 г/дм³, рН 1,38) отримано від ТзОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ [10]. Молодняку п'ятої (V) дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію (Na₂SO₄) в кількості 40 мг S/кг маси тіла. Дослід тривав 68 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 58 діб. У підготовчому періоді – на 60 добу і в дослідному – на 91 та 118 доби життя (31 та 58 доби випоювання добавок) відбирали зразки крові з крайової вушної вени кролів для біохімічних досліджень. У крові визначали вміст холестеролу, триацилгліцеролів, альбуміну та кальцію і фосфору. Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей [11]. Цифрові дані опрацьовували статистично з використанням t критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення.

Кров, як одна з найважливіших фізіологічних систем організму, відіграє важливу роль у його життєдіяльності, обумовлюючи важливе значення біохімічних досліджень. Аналіз одержаних результатів досліджень свідчить про позитивний вплив згодовування наносульфур цитрату на вміст холестеролу у плазмі крові (табл. 1). Зокрема у крові тварин III дослідної групи, яким випоювали наносульфур цитрат у розрахунку 8 мг S/кг маси тіла вміст холестеролу, був вірогідно вищим на 28,5 % ($p < 0,05$) на 31 добу дослідження порівняно з контролем. Тоді як у крові кролів IV дослідної групи цей показник перевищував контроль впродовж усього періоду дослідження. У крові кролів інших дослідних груп порівняно з контролем відзначено тенденцію до зменшення цього показника впродовж дослідного періоду.

Таблиця 1. Біохімічні показники плазми крові кролів за випоювання наносульфур цитрату та сульфату натрію ($M \pm m, n=4$)

Показник	Група	Періоди досліджень		
		Підготовчий 60 доба життя	Дослідний (вік/період згодювання добавок, доба)	
			91/31	118/58
Холестерол, ммоль/л	К	2,13±0,29	1,54±0,11	2,22±0,11
	Д-I	2,61±0,18	1,32 ±0,05	2,11±0,19
	Д-II	2,10±0,14	1,50±0,14	2,12±0,52
	Д-III	2,09±0,16	1,10±0,10*	2,10±0,05
	Д-IV	2,98±0,20	1,04±0,14*	1,79±0,12*
	Д-V	2,24±0,25	1,25±0,12	2,21±0,21
Триацилгліцероли, ммоль/л	К	1,58±0,38	2,00±0,41	1,69±0,48
	Д-I	1,57±0,26	1,41±0,39	0,99±0,13
	Д-II	1,33±0,42	1,56±0,38	1,26±0,38
	Д-III	1,50±0,23	1,06±0,27	1,19±0,67
	Д-IV	1,27±0,41	0,61±0,30*	1,18 ±0,41
	Д-V	1,51±0,27	1,49±0,43	1,51±0,25
Альбумін, г/л	К	39,9±2,58	33,2±1,15	34,9±2,53
	Д-I	47,0±2,61	36,5±0,86	35,9 ±1,24
	Д-II	33,3±2,98	38,1±1,37*	35,6±2,58
	Д-III	43,4±1,97	37,7±1,30*	43,7±2,62
	Д-IV	36,8±2,08	33,7 ±2,29	35,2±2,31
	Д-V	43,9±2,33	36,3±2,69	36,4±1,92

Примітка: тут і далі * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$, порівняно з контрольною групою. К — контрольна група; Д-I – V — дослідні групи.

Відомо, що лише рослинний протеїн знижує рівень холестеролу в плазмі крові порівняно з тваринним протеїном за невідомим механізмом. У раціоні тварин амінокислоти та їх баланс, а також пептиди відповідають за вплив протеїну на метаболізм ліпідів. Сульфурвмісні амінокислоти є одними з найбільш потужних модуляторів ліпідного обміну в організмі [12]. Так, вміст триацилгліцеролів у плазмі крові кролів IV дослідної групи був вірогідно нижчим на 31 добу дослідження порівняно з контролем, за тенденції до зменшення цього показника у всіх

дослідних групах. Отримані результати можуть свідчити про активацію процесів метаболічного нагромадження енергетичних потреб тканин організму, що було більше виражено за дії органічної сполуки сульфур.

До трьохмісячного віку в організмі молодяку кролів інтенсивно проходить формування фізіологічних процесів в імунній системі і травному каналі, що відзначається високими показниками росту й розвитку організму і потребує забезпечення необхідними мінеральними речовинами в оптимальних кількостях і

співвідношеннях. Зокрема, вміст альбуміну у крові кролів II і III дослідних груп був відповідно вищим 14,7 і 13,5 % ($P < 0,05$) на 31 добу застосування добавок порівняно з контролем. На 58 добу дослідження рівень альбуміну у усіх дослідних групах був вищим за контроль, хоча результати не були вірогідними. Очевидно органічна сполука сульфуру в фізіологічних кількостях через кращу біодоступність в організмі сприяє активації метаболізму альбуміну. Із всіх протеїнів плазми альбумін відіграє важливу роль в підтримці осмотичного тиску крові, а також має функцію транспортного протеїну крові, зв'язуючи органічні та неорганічні речовини, які не

транспортуються специфічними протеїнами.

З таблиці 2 видно, що рівень загального кальцію та неорганічного фосфору змінювалися впродовж всього періоду досліджень. Механізми засвоєння Фосфору в організмі кролів повністю не з'ясовані. У більшості видів ссавців неорганічний фосфор всмоктується з дванадцятипалої і тонкої кишки й регулюється ендокринною системою [13]. Дослідженнями деяких авторів розкрито існування активного механізму транспорту Фосфору з дванадцятипалої й проксимальної тонкої кишки у 3-місячних кроликів [14]. Цілком імовірно більше активне поглинання Фосфору в молодих тварин, ніж у дорослих [15].

Таблиця 2. Вміст Кальцію і Фосфору та їх співвідношення у плазмі крові кролів за вполювання наносульфуру цитрату та сульфату натрію ($M \pm m, n=4$)

Показник	Група	Періоди досліджень		
		Підготовчий 60 доба життя	Дослідний (вік/період згодовування добавок, доба)	
			91/31	118/58
Загальний Кальцій, ммоль/л	К	$2,3 \pm 0,14$	$2,3 \pm 0,09$	$2,2 \pm 0,20$
	Д-I	$2,2 \pm 0,15$	$2,6 \pm 0,15$	$2,3 \pm 0,13$
	Д-II	$2,2 \pm 0,19$	$2,2 \pm 0,16$	$2,2 \pm 0,13$
	Д-III	$2,4 \pm 0,17$	$2,4 \pm 0,15$	$2,4 \pm 0,19$
	Д-IV	$2,7 \pm 0,10$	$2,2 \pm 0,10$	$2,3 \pm 0,15$
	Д-V	$2,1 \pm 0,94$	$2,3 \pm 0,10$	$2,4 \pm 0,16$
Неорганічний фосфор, ммоль/л	К	$1,2 \pm 0,10$	$1,2 \pm 0,14$	$1,1 \pm 0,12$
	Д-I	$1,2 \pm 0,14$	$1,3 \pm 0,13$	$1,0 \pm 0,12$
	Д-II	$1,0 \pm 0,11$	$1,0 \pm 0,17$	$1,3 \pm 0,06$
	Д-III	$1,0 \pm 0,09$	$1,3 \pm 0,11$	$1,3 \pm 0,07$
	Д-IV	$1,4 \pm 0,12$	$1,3 \pm 0,21$	$1,4 \pm 0,11$
	Д-V	$1,2 \pm 0,11$	$1,0 \pm 0,14$	$1,5 \pm 0,12$
Співвідношення Кальцій:Фосфор	К	1,91:1	1,91:1	2,00:1
	Д-I	1,83:1	2,00:1	2,30:1

	Д-II	2,20:1	2,20:1	1,69:1
	Д-III	2,40:1	1,84:1	1,84:1
	Д-IV	1,92:1	1,69:1	1,64:1
	Д-V	1,75:1	2,30:1	1,60:1

Аналіз таблиці 2 свідчить, що на 60 добу життя до випоювання сполук сульфору спостерігали співвідношення Кальцію до Фосфору у межах 2,20-2,40:1 у плазмі крові тварин II і III дослідних груп. Проте вищий вміст Кальцію порівняно з рекомендаціями є небажаним, оскільки зменшує засвоюваність Фосфору в організмі кролів. Однак на 58 добу дослідження співвідношення між вказаним елементами у крові тварин II-V дослідних груп було у межах 1,60-1,84:1, що свідчить про більше виражений дозозалежний вплив сполук сульфору на метаболізм Фосфору впродовж тривалішого періоду випоювання добавок.

Висновки

1. Випоювання кролям цитрату сульфору позначилося у плазмі крові тварин III і IV дослідних груп відповідно

нижчим на 28,5 і 32,4 % ($P < 0,05$) вмістом холестеролу і IV групи нижчим на 30,5 % ($P < 0,05$) рівнем триацилгліцеролів та вищим рівнем альбуміну в II і III групах відповідно на 14,7 і 13,5 % ($P < 0,05$) на 58 добу дослідження порівняно з контролем.

2. Застосування органічної сполуки Сульфору у тварин II-IV дослідних груп позначилося вищим метаболізмом фосфору в організмі та крові зокрема впродовж дослідження порівняно з контрольною групою.

3. Результати дослідження вмісту мінеральних речовин та ліпідів у плазмі крові кролів, свідчать про активацію процесів метаболізму та енергетичних потреб тканин організму, що було більше виражено за дозозалежного впливу органічної сполуки сульфору на першому періоді випоювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Zawislak J., Świecicka N. Analiza czynników wpływających na końcową masę ciała u wybranych ras królików. Journal of Central European Agriculture, 2015;16(2):28-37. DOI: 10.5513/JCEA01/16.2.1582.
3. Bas S., Bas A., Lopez I., Estepa J.C., Rodriguez M., Aguilera-Tejero E. Nutritional secondary hyperparathyroidism in rabbits. Domestic Animal Endocrinology, 2005;28:380-390.
4. Afolabi K. D., Akinsoyini A. O., Olajide R., Akinleye S. B. Haematological parameters of the Nigerian local grower chickens fed varying dietary levels of palm kernel cake. Proc. of the 35th Annual Conf. of the Nig. Soc. for Anim. Prod., 2010, 247.
5. 6. Pike-Bieguński M.J. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. I. Lek w Polsce, 2005;15(9): 30-37.

6. Nesli S., Kokini J. Nanotechnology and its applications in the food sector. *Trends in Biotechnology*. 2009; 27(2):82–89.

7. Ратич И. Б., Лагодюк П. З., Кирилив Я. И. Включение 35S сульфата натрия в растворимые белки тканей и кератин пера у цыплят-бройлеров. Доклады ВАСХНИЛ, 1989; 6:37–40.

8. Hiroaki Oda. Functions of Sulfur-Containing Amino Acids in Lipid Metabolism. *The Journal of Nutrition*, 2006; 136(6):1666–1669.

9. Harkness J. E., Turner P. V., VandeWoude S., Wheler C. L. Haematology, clinical chemistry, and urinalysis. In: *Biology and medicine of rabbits and rodents*, 2013:116–131.

10. Патент України на корисну модель № 38391. МПК (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Спосіб отримання карбоксилатів металів. Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. — Опубл. 12.01.2009. Бюл. № 1/2009

11. Official Journal of the European Union L276/33, 2010. Directive 2010/63/EU of The

European Parliament and of The Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. 86/609/EC. 20.10.2010

12. Huff M.W., Carroll K.K. Effects of dietary protein on turnover, oxidation and absorption of cholesterol and on steroid excretion in rabbits. *J. Lipid Res.*, 1980; 2:546–558.

13. Barlet J.P., Davicco M.J., Coxam V. Physiologie de l'absorption intestinale du phosphore chez l'animal. *Reproduction Nutrition Development*, 1995; 35:475–489.

14. Borowitz S.M., Granrud G.S. Ontogeny of intestinal phosphate absorption in rabbits. *American Journal of Physiology*, 1993; 262:847–853.

15. Marounek M., Duskova D., Skrivanova V. Hydrolysis of phytic acid and its availability in rabbits. *British Journal of Nutrition*, 2003; 89:287–294.

REFERENCES

1. De Blas C., Wiseman J. *Nutrition of the Rabbit*. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 r.

2. Zawislak J., Świecicka N. Analiza czynników wpływających na końcową masę ciała u wybranych ras królików. *Journal of Central European Agriculture*, 2015; 16(2):28–37. DOI: 10.5513/JCEA01/16.2.1582.

3. Bas S., Bas A., Lopez I., Estepa J.C., Rodriguez M., Aguilera-Tejero E. Nutritional secondary hyper parathyroidism in rabbits. *Domestic Animal Endocrinology*, 2005; 28:380–390.

4. Afolabi K. D., Akinsoyini A. O., Olajide R., Akinleye S. B. Haematological parameters of the Nigerian local grower chickens fed varying dietary levels of palm kernel cake. *Proc. of the 35th Annual Conf. of the Nig. Soc. for Anim. Prod.*, 2010, 247.

5. 6. Pike-Bieguński M.J. Nanotechnologia w medycynie i farmacji. cz. I. *Lek w Polsce*, 2005; 15(9): 30–37.

6. Nesli S., Kokini J. Nanotechnology and its applications in the food sector. Trends in Biotechnology. 2009; 27(2):82–89.
7. Ratyч Y. B., Lahodiuk P. Z., Kyrylyv Ya. Y. Vklіuchenye 35S sulfata natryia v rastvoromye belky tkanei y keratyn pera u tsyriat-broilerov. Doklady VASKhNYL, 1989; 6:37–40.
8. Hiroaki Oda. Functions of Sulfur-Containing Amino Acids in Lipid Metabolism. The Journal of Nutrition, 2006; 136(6):1666–1669.
9. Harkness J. E., Turner P. V., VandeWoude S., Wheler C. L. Haematology, clinical chemistry, and urinalysis. In: Biology and medicine of rabbits and rodents, 2013:116–131.
10. Patent Ukrainy na korysnu model № 38391. MPK (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Sposib otrymannia karboksylativ metaliv. Nanotekhnolohiia otrymannia karboksylativ metaliv / Kosinov M. V., Kaplunenکو V. H. — Opubl. 12.01.2009. Biul. № 1/2009
11. Official Journal of the European Union L276/33, 2010. Directive 2010/63/EU of The European Parliament and of The Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. 86/609/EC. 20.10.2010
12. Huff M.W., Carroll K.K. Effects of dietary protein on turnover, oxidation and absorption of cholesterol and on steroid excretion in rabbits. J. Lipid Res., 1980; 2:546–558.
13. Barlet J.P., Davicco M.J., Coxam V. Physiologie de l'absorption intestinale du phosphore chez l'animal. Reproduction Nutrition Development, 1995; 35:475–489.
14. Borowitz S.M., Granrud G.S. Ontogeny of intestinal phosphate absorption in rabbits. American Journal of Physiology, 1993; 262:847–853.
15. Marounek M., Duskova D., Skrivanova V. Hydrolysis of phytic acid and its availability in rabbits. British Journal of Nutrition, 2003; 89:287–294.

INFLUENCE OF SULFUR COMPOUNDS ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF RABBITS BLOOD

A. Z. Dychok-Nedzelska, post-graduate student, Ya. V. Lesyk, Doctor of Veter. sciences Institute of Animal Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

The article presents data on the application of different amounts of sodium citrate nanosulfur and sodium sulfate in the rabbit diet from 60 to 118 days of age and their effect on the biochemical parameters of blood plasma. The studies were carried out on young Hyla rabbits, divided into six groups of 6 animals in each. Animals of the first (I), second (II), third (III) and the fourth (IV) experimental groups were fed the diet of the control group and during one day nanosulfur citrate, calculated accordingly 2; 4; 8 and 12 mg S/kg body weight. Young females of the fifth (V) experimental group were fed the diet of the control group and set water with sodium sulfate (Na₂SO₄) in the amount of 40

mg S/kg body weight. The research lasted 68 days, including experimental period of 10 days, a test – 58 days. In the preparatory period – 60 days and in the experimental period – 91 and 118 days of life (31 and 58 days of delivery of supplements), samples of blood from the regional ear veins of the rabbits for biochemical studies were taken. As a result of the research, it was found that the administration of citrate nanosulfur in the amount of 8 mg S/kg body weight had a significant effect on the probable decrease in cholesterol and albumin increased ($p < 0.05$) by 31 day of study compared to the control group. The administration of nanosulfur citrate in a larger amount of 12 mg S/kg body weight indicates a likely decrease in cholesterol during the experiment and a decrease in triacylglycerol at day 31 of the study compared with the control group. In the blood plasma of rabbits II and III, the level of albumin increased by 14.7 % and 13.5 % ($p < 0.05$) by 31 days, as compared to the control group. In animals of other experimental groups, this indicator tended to increase. As a result of the conducted studies, optimal doses of citrate nanosulfur for young rabbits were determined.

Keywords: rabbits, blood, sulfur citrate, sodium sulfate, biochemical indicators of blood

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ

А. С. Дичок-Недзельска, аспирант, Я. В. Лесик, доктор вет. наук
Институт биологии животных НААН м. Львов, Украина

В статье приведены данные по применению различных количеств наносульфур цитрата и сульфата натрия в рационе кроликов с 60 до 118-суточного возраста и их влияния на биохимические показатели плазмы крови. Исследования проведены на молодяке кроликов породы Нула, разделенных на шесть групп по 6 животных в каждой. Животным первой (I), второй (II), третьей (III) и четвертой (IV) опытных групп скармливали рацион контрольной группы и в течение суток выпаивали наносульфур цитрат из расчета соответственно 2; 4, 8 и 12 мг S/kg массы тела. Молодняку пятой (V) опытной группы скармливали рацион контрольной группы и с водой задавали сульфат натрия (Na_2SO_4) в количестве 40 мг S/kg массы тела. Опыт длился 68 суток, в том числе подготовительный период 10 дней, опытный – 58 суток. В подготовительном периоде – на 60 сутки и в опытном – на 91 и 118 сутки жизни (31 и 58 сутки выйки добавок) отбирали образцы крови из краевой ушной вены кроликов для биохимических исследований. В результате исследований установлено, что введение в рацион наносульфур цитрата в количестве 8 мг S/kg массы тела отличалось выраженным влиянием на достоверное уменьшение содержания холестерина и повышением альбумина ($p < 0,05$) на 31 сутки опыта по сравнению с контрольной группой. Выпойка наносульфур цитрата в большем количестве 12 мг S/kg массы тела отмечалось достоверным уменьшением содержания холестерина в течение эксперимента и уменьшением триацилглицеролов на 31 сутки опыта по

сравнению с контрольной группой. В плазме крови кроликов II и III опытных групп уровень альбумина соответственно был высшим на 14,7 и 13,5 % ($p < 0,05$) на 31 сутки выпойки добавок по сравнению с контрольной группой. У животных других опытных групп этот показатель отличался тенденцией к росту. В результате проведенных исследований определены оптимальные дозы наносульфур цитрата для молодняка кроликов.

Ключевые слова: кролики, кровь, цитрат серы, сульфат натрия, биохимические показатели крови.

УДК 619:616.995:636.92

ВПЛИВ ПАСАЛУРОЗНОЇ ТА ЦИСТИЦЕРКОЗНОЇ ІНВАЗІЙ НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛІВ

Дуда Ю.В., кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини,
Кунєва Л.В., старший викладач кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Зосередження кроликів на обмеженій території закономірно призвело до виникнення різних інвазійних захворювань. Пасалуроз і пізиформний цистицеркоз мають майже повсюдне поширення в Україні. У зв'язку з цим метою досліджень було встановити м'ясну продуктивність та вихід продуктів забою кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis*.

Інтенсивність пасалурозної інвазії була $1100 \pm 373,92$ яєць в 1 г фекалій. Рівень ураженості кролів спонтанним цистицеркозом коливається від 2 до 9 міхурів.

Характерно, що всі внутрішні органи кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus* та *Cysticercus pisiformis* зменшились у вазі, окрім селезінки та легень, які збільшились відповідно на 31,90% і на 11,75% та на 38,04% ($p < 0,05$) і на 9,43%. Хворі на цистицеркозну інвазію кролі за живою масою поступались здоровим на 158,42 г (4,89%, $p < 0,01$), за забійною масою – на 215,81 г (11,50%, $p < 0,01$). Подібна тенденція спостерігалась у кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus*, – забійна маса була менша на 271,16 г (14,89%, $p < 0,01$) порівняно зі здоровими. В результаті цього забійний вихід хворих на цистицеркоз тварин був нижчим на 6,32% ($p < 0,01$), на пасалуроз – на 13,22% ($p < 0,01$), у порівнянні зі здоровими.

Кролі навіть за низької інтенсивності цистицеркозної інвазії мають недостатньо розвинені внутрішні органи, так порівняно з контролем встановлено вірогідне зменшення ваги серця на 7,22% ($p < 0,05$), печінки з жовчним міхуром – на 13,42% ($p < 0,05$), нирок – на 8,09% ($p < 0,05$), сім'яників – на 23,65% ($p < 0,01$). У кролів, уражених збудниками *Passalurus ambiguus*, слід відмітити, що вірогідно