

ВПЛИВ СПОЛУК СИЛІЦІУ НА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ КРОЛЕМАТОК

Іваницька А. І., Лесик Я. В.

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

У статті наведено результати дослідження впливу впоювання наносиліцію цитрату та метасилікату натрію на репродуктивну систему організму кролематок і життєздатність їхніх кроленят. Визначали кількість кроленят їх збереженість та масу тіла на 1, 20 і 40 доби життя, а також молочність кролематок у середньому за добу і за період 20 діб. Дослідження проводили на 60-ти кролематках другого окролу гібриду Нула, поділених на три групи (контрольну і дві дослідних), по 20 тварин у кожній. Кролематкам контрольної групи згодовували без обмеження повнораціонний гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Тваринам першої дослідної групи (Д-I) згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби впоювали силіцію цитрат, з розрахунку 50 мкг Si/кг маси тіла, отриманого з використанням методу нанотехнології. Самцям другої дослідної групи (Д-II) згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію в кількості 2,5 мг Si/кг маси тіла. Дослід тривав 95 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний — 85 діб.

Дослідженнями встановлено більшу кількість кроленят у I і II дослідних групах на 1, 20 і 40 доби життя порівняно з контролем, з вищими вірогідними показниками у тварин, яким впоювали цитрат силіцію. Застосування сполук силіцію у раціоні кролематок позитивно вплинуло на їх репродуктивну функцію, що позначилося вищою молочністю самок за 20 діб лактації та більшою масою тіла і збереженістю кроленят на 1, 20 і 40 доби життя порівняно з контролем, що більше було виражено за впоювання органічної сполуки силіцію.

Ключові слова: кролематки, цитрат силіцію, мета силікат натрію, маса тіла, молочність, збереженість.

Серед речовин, які відіграють важливу роль у живленні кролематок, важливе значення мають мікроелементи, що необхідні як для росту й розвитку тварин, так і для відтворення. Вони впливають на захисні реакції організму, мікрофлору травного каналу, регулюють обмін речовин, беруть участь в біосинтезі протеїну, проникності клітинних мембран [1]. Основне джерело мікроелементів для кролів - корми. Однак мінеральний склад останніх залежить від типу ґрунтів, кліматичних

умов, виду рослин, фази вегетації, агрохімічних заходів, технологій збирання, зберігання та підготовки до згодовування [2]. У зв'язку з цим нерідко спостерігається нестача одних і надлишок інших елементів, що призводить до виникнення захворювань, зниження продуктивності, плодючості, погіршення якості продукції та ефективності використання корму [3]. Щоб не допустити цього, використовують різні сполуки, проте їх біологічна доступність неоднакова.

Встановлено, що солі мікроелементів, особливо сірчаноокислі та соляноокислі пришвидшують руйнування вітамінів у преміксах, тому мікроелементи використовують у сполуках гідрокарбонатів і гідроокисів [4]. З точки зору біодоступності, економічної ефективності найбільш перспективні хелатні сполуки мікроелементів.

Зараз активувалися дослідження з вивчення впливу в організмі тварин органічних сполук мінеральних речовин з використанням нанотехнології, зокрема наносиліцію цитрату [5]. Біологічна роль Силіцію в життєдіяльності всіх сільськогосподарських тварин є багатогранною [6]. Він необхідний для росту й розвитку тварин, формування кісткової та сполучної тканин, нормального обміну ліпідів, протеїну, вуглеводів, макро- і мікроелементів та вітамінів [7, 8]. Силіцій впливає на концентрацію есенціальних елементів, таких як Кальцій, Фосфор, Калій, Купрум, Цинк, Ферум, Манган в тканинах організму. Багато з цих елементів відіграють роль в якості кофактора у важливих ензимах [9]. Силіцій є необхідним елементом для тварин, включаючи людину, але до сьогоднішнього дня немає наукової інформації участі ензимів або біохімічних реакцій щодо його утворення в організмі, крім надходження з кормом.

Впродовж останніх років продуктивність кролематок на сучасних промислових фермах зростає за рахунок використання штучного осіменіння, гормональної стимуляції та селекційної роботи [10]. Застосування інтенсивних способів відтворення, коли кролематок осіменяють на 11 добу після окролу

призводить до підвищеної потреби у поживних та мінеральних речовинах [11]. Крім цього дефіцит мінеральних речовин та енергії під час першої лактації призводить до зниження фолікулогенезу, дозрівання овоцитів та імплантації ембріонів [12]. Особливо важливо забезпечити повноцінним збалансованим раціоном за мінеральними речовинами молодих самиць впродовж лактації, які багато запасів організму віддають для продукування поживного молока і розвиток ембріонів після запліднення та ще продовжують рости [13].

Актуальність. У науковій літературі описані функції силіцію в біологічних системах і вплив його деяких сполук на фізіологічні процеси. Однак питання нормування кількостей цитрату силіцію й метасилікату натрію для підвищення відтворної здатності кролематок та збереження кроленят за промислового ведення кролівництва не з'ясовані.

Мета досліджень. Вивчити вплив вживання наносиліцію цитрату, отриманого методом нанотехнології та метасилікату натрію на відтворну здатність й молочність кролематок, ріст і збереженість кроленят до 40 добового віку.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження проводили на кролематках другого окролу породи Нула у ТзОВ «Горлиця» с. Добрянці Городоцького району Львівської області, поділених на три групи (контрольну і дві дослідних), по 20 тварин у кожній, підібраних за принципом аналогів. Кролематкам контрольної групи (К) згодовували без обмеження повнораціонний гранульований

комбiкорм з вiльним доступом до води. Тваринам першої дослідної групи (Д-I) згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали наносиліцію цитрат, з розрахунку 50 мкг Si/кг маси тіла. Розчин наносиліцію цитрату (0,5 г/дм³, рН 1,35) отримано від ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ [14, 15]. Самицям другої дослідної групи (Д-II) згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали метасилікат натрію (Na₂SiO₃H₂O) в кількості 2,5 мг Si/кг маси тіла.

Дослід тривав 95 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний — 85 діб. У дослідному періоді за 14 діб до осіменіння тваринам випоювали добавки для оцінювання впливу на запліднюючу здатність. Потім впродовж дослідження вираховували кількість запліднених самиць методом пальпації на 14 добу після осіменіння, контролювали масу тіла та збереженість приплоду на 1, 20 і 40 доби життя, молочність кролематок оцінювали за різницею маси гнізда на першу і двадцятую доби, яку множили на коефіцієнт 2,2. Отриманий цифровий матеріал опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням t-критерію Стьюдента. Розраховували середні арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин ($\pm m$). Зміни вважали вірогідними за $P \leq 0,05$. Для розрахунків використали комп'ютерну програму Microsoft Excel.

З аналізу таблиці 1 видно, що після осіменіння у всіх групах запліднюваність кролиць становила 100 %. Період сукрільності тривав в середньому 31 добу. Окрол у кролематок проходив без ускладнень, мертвонароджених кроленят у гнізді не було. Випоювання кролицям сполук силіцію за 14 діб до осіменіння сприяло кращій запліднюваності, що позитивно вплинуло на кількість приплоду. Зокрема, після окролу кролематок на першу добу життя кроленят їхня чисельність у I і II дослідних групах була відповідно вищою на 11,4 і 5,7 % порівняно з контрольною групою. Необхідно зазначити, що така тенденція зберігалася впродовж дослідження до 40 доби життя приплоду. Так, кількість кроленят на 20 і 40 доби життя у I і II дослідних групах була відповідно вищою на 18,7 та 9,3 % і 19,3 ($P < 0,05$) та 9,6 % порівняно з контролем. Відомо, що Силіцій в оптимальних кількостях у крові є головним елементом зв'язку між всіма макро- і мікроелементами організму, прискорює процеси формування кістяку тварин і є синергістом есенціальних мінеральних речовин, у тому числі й Фосфору. Підвищення рівня Фосфору стосовно Кальцію у крові кролематок позитивно впливає на їх відтворну здатність [16], що підтверджується нашими дослідженнями і було більше вираженим за дії органічної сполуки силіцію

Таблиця 1. Вплив сполук силіцію на відтворну здатність кролематок і кількість приплоду за періодами дослідження ($M \pm m$, $n=5$)

Група	Заплідн юва- ність, %	Кількість народжених кроленят, %		Кількість кроленят у гнізді		
		Живих	Мертвих	1 доба	20 доба	40 доба
К	100	100	-	7,0±0,4 100	6,4±0,2 100	6,2±0,2 100
Д-I % до К	100	100	-	7,8±0,5 111,4	7,6±0,5 118,7	7,4±0,4* 119,3
Д-II % до К	100	100	-	7,4±0,5 105,7	7,0±0,3 109,3	6,8±0,2 109,6

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

Аналіз результатів оцінки росту і розвитку організму кроленят показав, що впоювання сполук силіцію самицям у період сукрільності позитивно вплинуло на ембріональний та постембріональний період їхнього розвитку (табл. 2). Так, маса кроленят у гнізді I дослідної групи на першу, двадцяту і сорокову доби життя була відповідно вищою на 14,6; 20,6 ($P < 0,05$) і 29,1 ($P < 0,05$) % й корелювала з показником середньої маси одного кроленяти у гнізді, який за вказаними періодами перевищував на 2,9; 6,4 і 7,9 ($P < 0,05$) % тварин контрольної групи. Тоді як у тварин II дослідної групи маса кроленят на 1, 20 і 40 доби життя була відповідно вищою на

6,6; 10,9 і 13,8 ($P < 0,05$) %, а середня маса одного кроленяти за вказаними періодами становила 0,9; 1,6 і 3,3 % порівняно з контролем. Отримані результати свідчать про вищі прирости маси тіла впродовж дослідження у групі тварин, яким впоювали органічну сполуку силіцію. Очевидно, витрат силіцію у застосованій кількості, краще засвоювався у травному каналі кролематок і молодняку, що сприяло його позитивному впливу на показники росту і розвитку кроленят I дослідної групи, тоді як впоювання метасилікату натрію позначилося менше вираженими різницями цих показників порівняно з контролем.

Таблиця 2. Вплив сполук силіцію на ріст кроленят впродовж лактаційного періоду ($M \pm m$, $n=31-37$)

Група	Маса кроленят у гнізді, г (доба життя)			Середня маса одного кроленяти, г (доба життя)		
	1	20	40	1	20	40
К % до К	421,2 \pm 28, 0 100	2075,0 \pm 84,0 100	5715,0 \pm 53,6 100	60,1 \pm 0,32 100	324,2 \pm 5,14 100	925,0 \pm 28,0 100
Д-I % до К	483,0 \pm 33, 9 114,6	2616,4 \pm 154, 0* 126,0	7380,0 \pm 362,0 * 129,1	61,9 \pm 0,31** 102,9	345,2 \pm 6,34* 106,4	998,7 \pm 7,01* 107,9
Д-II % до К	449,4 \pm 29, 7 106,6	2302,8 \pm 83,6 110,9	6507,0 \pm 247,3 * 113,8	60,7 \pm 0,20 100,9	329,5 \pm 3,50 101,6	955,8 \pm 10,2 103,3

За результатами дослідження видно, що молодняк I і II дослідних груп відзначався більшою масою гнізда і однієї тварини як на першу, двадцятую, так і на сорокову доби лактаційного періоду порівняно з контрольною групою. Новонароджені кроленята мають високі потреби в енергії і характеризуються низькою теплоізоляцією. Тому їхня збереженість, ріст і розвиток повністю пов'язані з кількістю та якістю материнського молока [1, 17]. Селекційна робота на промислових кролефермах була спрямована на отримання більшої кількості приплоду – у середньому 10 тварин, який характеризувався меншою масою тіла та збереженістю. Зараз дослідження селекціонерів спрямовані на підвищення молочності кролематок [18]. Випоювання сполук силіцію

тваринам I і II дослідних груп відзначилося відповідно вищою на 28,9 і 12,0 % кількістю виділеного молока в середньому за 20 діб лактаційного періоду порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 3). Молоко кролематок за мінеральним складом має високий вміст Кальцію, Фосфору, Цинку, Феруму та Магнію впродовж перших 10 днів лактації, після цього відзначено їхнє зменшення [17]. Відомо, що силіцій є синергістом вказаних мінеральних речовин. Вищі показники молочності та приростів маси тіла кроленят, можуть свідчити про стимулювальний вплив сполук силіцію на метаболічні процеси в організмі та утворення молока в молочній залозі кролематок, що більше було виражено за дії цитрату силіцію.

Таблиця 3. Молочність кролематок та збереженість приплоду за дії сполуку силіцію ($M \pm m$, $n=5$)

Група	Молочність кролематок, г		% збереження приплоду	
	за добу	за 20 діб	20 доба	40 доба
К	181,1 ± 9,51	3638,3 ± 190,1	91,4	88,5
% до К	100	100		
Д-І	234,6 ± 13,8*	4693,4 ± 276,8		
% до К	129,5	*	97,4	94,8
		128,9		
Д-ІІ	203,8 ± 6,14	4077,4 ± 123,0		
% до К	112,5	112,0	94,5	91,8

Результати дослідження збереженості молодняку за період дослідження у І і ІІ дослідних групах була вищою порівняно з контролем, з вищим відсотком у І групі, що свідчить про більше виражені кореляційні зміни між молочністю та продуктивністю й збереженістю молодняку кролів у підсишений період за дії цитрату силіцію.

Висновки і перспективи.

Виповання кролематкам цитрату силіцію з розрахунку 50 мкг Si/kg маси тіла, відзначилося вірогідно більшою ($p < 0,05$) кількістю кроленят на 40 добу життя, вищою масою гнізда та одного кроленяти ($p < 0,05$) на 1, 20 і 40 доби від

народження порівняно з тваринами контрольної групи.

2. Застосування самицям метасилікату натрію в кількості 2,5 мг Si/kg маси тіла, сприяло тенденції до більшої кількості та середньої маси кроленят впродовж дослідження з вірогідно вищою ($p < 0,05$) масою гнізда на 40 добу життя порівняно з контролем.

3. Використання сполук силіцію відзначилося у тварин І і ІІ дослідних груп вищою кількістю продукованого молока у середньому за 20 діб відповідно на 28,9 ($p < 0,05$) і 12,0 % порівняно з контрольною групою.

ЛІТЕРАТУРА

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Nielsen F.H. Update on the possible nutritional importance of silicon. J. Trace Elem. Med. Biol., 2014;28:379–382.
3. Jugdaohsingh R., Anderson C., Lakasing L., Sripanyakorn S., Ratcliffe S., Powell J.J. Serum silicon concentrations in pregnant women and newborn babies. Br. J. Nutr., 2010; 110:2004–2010.
4. Villaverde A. Nanotechnology, bionanotechnology and microbial cell factories. Microbial Cell Factories. 2010;9:53-56.
5. Borysevych V. B., Kaplunenko V. G., Kosinov M. V. Nanomaterials in biology. Fundamentals of nanoveterinary. A textbook for veterinary students and for veterinary and medical specialists. Kyiv, "Avicenna" Publ., 2010, 416 p.

6. Maehira F., Motomura K., Ishimine N., Miyagi I., Eguchi Y., Teruya S. Soluble silica and coral sand suppress high blood pressure and improve the related aortic gene expressions in spontaneously hypertensive rats. *Nutr Res.*, 2011;31:147–156.
7. Martin K. R. The chemistry of silica and its potential health benefits. *Journal of Nutrition Health & Aging.* 2007;94–98.
8. Na M., Park H., Ahn M. Synthesis of organic-inorganic hybrid sols with nanosilica particles and organoalkoxysilanes for transparent and high-thermal-resistance coating films using solgel reaction. *J. Nanosci. Nanotechnol.* 2010;10(10):6992–6995.
9. Seaborn C.D; Nielsen F.H. Silicon deprivation and arginine and cysteine supplementation affect bone collagen and bone and plasma trace mineral concentrations in rats. *Journal of Trace Elements in Experimental Medicine.* 2002:113-122.
10. Castellini C. Reproductive activity and welfare of rabbit does. *Ital J. Anim Sci.* 2007; 6:743– 747.
11. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;12:174– 182.
12. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;122(3-4):174-82.
13. Arias-Álvarez M., García-García R.M., Rebollar P.G., Revuelta L., Millán P., Lorenzo P.L. Influence of metabolic status on oocyte quality and follicular characteristics at different postpartum periods in primiparous rabbit does. *Theriogenology.* 2009;72:612–613.
14. Патент України на корисну модель № 29856 UA. МПК (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. — Опубл. 25.01.2008. Бюл. № 2/2008.
15. 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
16. Price C. T., Koval K. J., Langford J. R. Silicon: A review of its potential role in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology*, 2013;1–6.
17. Maertens L., Lebas F., Szendrő Zs. Rabbit milk: a review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. *World Rabbit Sci.*, 2006;14:205-230.
18. Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. *Livest. Prod. Sci.*, 2004;85, 239-251.

REFERENCES

1. De Blas C., Wiseman J. Nutrition of the Rabbit. 2nd Edition. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2010, 325 p.
2. Nielsen F.H. Update on the possible nutritional importance of silicon. *J. Trace Elem. Med. Biol.*, 2014;28:379–382.
3. Jugdaohsingh R., Anderson C., Lakasing L., Sripanyakorn S., Ratcliffe S., Powell J.J. Serum silicon concentrations in pregnant women and newborn babies. *Br. J. Nutr.*, 2010; 110:2004–2010.
4. Villaverde A. Nanotechnology, bionanotechnology and microbial cell factories. *Microbial Cell Factories*. 2010;9:53–56.
5. Borysevych V. B., Kaplunenko V. G., Kosinov M. V. Nanomaterials in biology. Fundamentals of nanoveterinary. A textbook for veterinary students and for veterinary and medical specialists. Kyiv, “Avicenna” Publ., 2010, 416 p.
6. Maehira F., Motomura K., Ishimine N., Miyagi I., Eguchi Y., Teruya S. Soluble silica and coral sand suppress high blood pressure and improve the related aortic gene expressions in spontaneously hypertensive rats. *Nutr Res.*, 2011;31:147–156.
7. Martin K. R. The chemistry of silica and its potential health benefits. *Journal of Nutrition Health & Aging*. 2007:94–98.
8. Na M., Park H., Ahn M. Synthesis of organic-inorganic hybrid sols with nanosilica particles and organoalkoxysilanes for transparent and high-thermal-resistance coating films using solgel reaction. *J. Nanosci. Nanotechnol.*2010; (10):6992–6995.
9. Seaborn C.D; Nielsen F.H. Silicon deprivation and arginine and cysteine supplementation affect bone collagen and bone and plasma trace mineral concentrations in rats. *Journal of Trace Elements in Experimental Medicine*.2002:113-122.
10. Castellini C. Reproductive activity and welfare of rabbit does. *Ital J. Anim Sci.*2007; 6:743– 747.
11. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;12:174– 182.
12. Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Álvarez M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebollar P.G. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Anim Reprod Sci.* 2010;122(3-4):174-82.
13. Arias-Álvarez M., García-García R.M., Rebollar P.G., Revuelta L., Millán P., Lorenzo P.L. Influence of metabolic status on oocyte quality and follicular characteristics at different postpartum periods in primiparous rabbit does. *Theriogenology*. 2009;72:612–613.
14. Patent Ukrayiny` na kory`snu model` # 29856 UA. MPK (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Sposib otry`mannya akvaxelativ nanometaliv «Erozijno-vy`buxova nanotexnologiya otry`mannya akvaxelativ nanometaliv» / Kosinov M. V., Kaplunenko V. G. — Opubl. 25.01.2008. Byul. # 2/2008.
15. Patent Ukrayiny` na kory`snu 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 otry`mannya karboksy`lativ metaliv. Nanotexnologiya otry`mannya

karboksylativ metaliv / Kosinov M. V., Kaplunenko V. G. — Opubl. 12.01.2009. Byul. # 1/2009

16. Price C. T., Koval K. J., Langford J. R. Silicon: A review of its potential role in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology, 2013;1–6.

17. Maertens L., Lebas F., Szendrő Zs. Rabbit milk: a review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. World Rabbit Sci., 2006;14:205-230.

18. Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. Livest. Prod. Sci., 2004;85, 239-251.

УДК 636.92.053.112.385.4

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ СИЛИЦИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КРОЛЕМАТОК

А. И. Иванicka, Я. В. Лесик

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

В статье приведены результаты исследования влияния выпаивания наносилиция цитрата и метасиликата натрия на репродуктивную систему организма кролематок и жизнеспособность их крольчат. Определяли количество крольчат их сохраненность и массу тела на 1, 20 и 40 сутки жизнь, а также молочность кролематок, в среднем за сутки и за период 20 суток. Исследования проводили на 60-ти кролематках второго окрота у гибрида Нула, разделенных на три группы (контрольную и две опытных), по 20 животных в каждой. Кролематкам контрольной группы скармливали без ограничения полнорационный гранулированный комбикорм со свободным доступом к воде. Животным первой опытной группы (Д-I) скармливали кормы рациона контрольной группы и на протяжении суток выпаивали силицию цитрат, из расчета 50 мкг Si/кг массы тела, полученного с использованием метода нанотехнологии. Самкам второй опытной группы (Д-III) скармливали кормы рациона контрольной группы и с водой задавали метасиликат натрия в количестве 2,5 мг Si/кг массы тела. Опыт длился 95 суток, в том числе подготовительный период 10 суток, опытный — 85 суток.

Исследованиями установлено большее количество крольчат в I и II опытных группах на 1, 20 и 40 сутки жизнь в сравнении с контролем, с высшими достоверными показателями у животных, которым выпаивали цитрат силиция. Применение соединений силиция в рационе кролематок положительно повлияло на их репродуктивную функцию, что отразилось высшей молочностью самок за 20 суток лактации и большей массой тела и сохраненностью крольчат на 1, 20 и 40 сутки жизнь в что больше было выражено за выпаивание органического соединения силиция.

Ключевые слова: кролематки, цитрат силиция, метасиликат натрия, масса тела, молочность, сохраненность

UDC 636.92.053.112.385.4

THE INFLUENCE OF THE SILICON CONNECTION ON THE RELATIVE RESIDENCE OF THE RABBITS

A.I. Ivanitskaya, Ya. V. Lesyk

Institute of Animal Biology, National Academy of Sciences of Ukraine, str. V. Stus, 38, m. Lviv, 79034, Ukraine

The article presents the results of the study of the effect of casting the saturation of citrate silicon and metasilicate of sodium on the reproductive system of the body of the rabbits and the viability of their rabbits. The amount of rabbits was determined for their safety and body weight for 1, 20 and 40 days of life, as well as the milk of the rabbits on average per day and for a period of 20 days. The research was carried out on 60 rabbits of the second Hyla hybrid, divided into three groups (control and two experimental), with 20 animals in each. The control animals (K) were fed without limitation full-grain granulated feed with free access to water. Animals of the first experimental group (E-I) fed the diet of the control group and during the day cast silicon citrate, at a rate of 50 μg Si/kg body weight, obtained using the method of nanotechnology. Samples of the second experimental group (E-II) fed the diet of the control group and charged with water metasilicate of sodium in the amount of 2,5 mg Si/kg body weight. The trial lasted 95 days, including the preparatory period of 10 days, the trial - 85 days.

The studies revealed a higher number of rabbits in the 1st and 2nd study groups at 1, 20, and 40 days of life compared to control, with higher probabilities in animals fed silicon citrate. The use of silicon compounds in the ration of the rabbits positively influenced their reproductive function, which was reflected in the higher milk yield of females for 20 days of lactation and the greater body weight and the conservation of rabbits at 1, 20, and 40 days of life compared with the control that was expressed more by casting the organic compound silicon.

Key words: rabbits, silicon citrate, metasilicate of sodium, weight of tissue, milk production, savings.

УДК 611.441:636.92

**ГОРМОНАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КРОЛИКОВ В ПЕРИОД ОТЪЕМА****Николаев С.В.****УО «Витебска ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь»**

В данной статье рассматриваются вопросы современного исследования органов внутренней секреции кроликов. Как известно, в настоящее время кролиководство имеет широкое распространение на постсоветском пространстве, однако для эффективного ведения кролиководства, мало знать только условия кормления и содержания. Немаловажное значение имеют познания в вопросах влияния органов эндокринной системы на функциональную целостность самого организма, а также влияние ветеринарных препаратов для поддержания данных систем в высоком работоспособном состоянии.

Одним из таких вопросов является морфологическое и функциональное состояние щитовидной железы в норме и под влиянием ветеринарных препаратов. Так же необходимо знать влияние микроэлемента селена на щитовидную железу сельскохозяйственных животных, ведь селен это один из тех микроэлементов, который в организме животных имеет многогранное значение. Селен обладает высокой биохимической активностью и способствует интенсификации обмена веществ.

В связи с выше написанным, в данной статье, во-первых, изучены, приведены и описаны результаты исследований морфологической структуры щитовидной железы, во-вторых, изучено влияние отечественного ветеринарного препарата на основе химического элемента селена и витамина Е на морфологическую перестройку щитовидной железы, в-третьих, определен и описан уровень гормонов в крови у кроликов в период отъема.

При описании морфологической структуры щитовидной железы кроликов послеотъемного периода учитывались следующие показатели: толщина капсулы, высота тироцитов, объем ядер тироцитов, размер С-клеток, индекс Брауна, а также фолликулы различного диаметра. Те же показатели описывались и при применении ветеринарного препарата БАГ-Е-селен. Помимо этого, определялись такие гормоны как ТТГ, Т3, Т4.

В результате комплексного методического подхода с использованием морфометрических, морфологических, биохимических и статистических методов исследования изучены и проанализированы морфофункциональные изменения в щитовидной железе кроликов в период отъема и при применении селен содержащего препарата. Результаты исследований углубят, расширят и дополнят данные по возрастной и сравнительной морфологии пушных животных, и будут являться критерием для их оценки в практической ветеринарной медицине и в кролиководстве в целом.