



УДК 619:612.33:579:636.59

С.В. ШУЛЯК, аспірант
 Д.А. ЗАСЕКІН, докт. вет. наук, професор
 Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЗДАТНІСТЬ КОЛОЇДНОГО СРІБЛА ДО КУМУЛЯЦІЇ ОРГАНАМИ І ТКАНИНАМИ ЗА ПОВНОГО ЦИКЛУ ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЕПЕЛІВ

Вивчено можливість накопичення срібла в органах і тканинах перепелів за умов його використання для поліпшення здоров'я й технологічних показників.

На сьогодні у світі накопичено значний науковий потенціал із застосування нанорозмірного срібла. Широкий спектр дії, зручність препаративної форми й біологічна доступність наночастинок дають змогу максимально ефективно використовувати його в тваринництві й ветеринарії [1, 2, 4, 7, 9, 11, 15].

За даними сучасної наукової літератури срібло не є незамінним мікроелементом. Однак дослідження його вмісту в організмі тварин засвідчили наявність срібла в клітинах мозку, ядрах нервових клітин, залозах ендокринної системи, райдужній оболонці очей тощо [11, 15].

Застосування колоїдного срібла у ветеринарній медицині пов'язане здебільшого з його антимікробними, протівірусними, протигрибковими, протипухлинними, дезінвазійними, імуномодельючими властивостями [1, 4, 7, 9]. Тобто срібло, потрапляючи в організм тварини з лікувальною чи профілактичною метою, здатне кумулюватися певними органами й тканинами. Згодом такий продукт споживає (по харчовому ланцюгу) людина.

Вважають, що при надходженні срібла у шлунково-кишковий тракт тварин лише 10–20 % його всмоктується тонким кишечником, решта виводиться з фекаліями та, значно меншою мірою, сечею [3, 9, 11]. В організмі срібло розподіляється нерівномірно. Хронічна дія високих доз срібла призводить до відкладання його в шкірі й слизових оболонках. Інші науковці стверджують, що срібло не кумулюється організмом і виводиться природним шля-

хом практично повністю впродовж двох тижнів після припинення використання [8, 12, 15].

Нові дослідження, здійснені неурядовою організацією «Друзі Землі» в Австралії, Європі та США, фіксують швидке поширення використання нанопродуктів, зокрема й колоїдного срібла – 55,4 % усіх нанопродуктів металів. Нині на ринку представлено майже 600 видів нанопродукції, в т. ч. близько 500 нанопрепаратів для застосування у харчовій промисловості. Це гарантовано призводить до потрапляння срібла в організм людини. Питання лише в тому, які концентрації несуть у собі їстівні продукти, збагачені сріблом, і наскільки вони корисні й безпечні для здоров'я людини.

Всесвітня організація охорони здоров'я визначила для срібла максимальну дозу, яка при потрапленні в організм людини не чинить згубного впливу на здоров'я (рівень NAOEL – No Observable Adverse Effect), – 10 г. На основі цієї величини було розроблено рекомендації щодо вмісту срібла в питній воді – 100 мкг/л. У Росії, наприклад, згідно з Санітарними нормами і Правилами, цей показник нижчий удвічі – 50 мкг/л, а в Європі – в 10 разів – 10 мкг/л. В Україні на цей час дані щодо гранично допустимої концентрації для срібла відсутні.

Мета роботи – вивчити металокумулюючу здатність тканин і органів перепелів, дослідити розподіл і накопичення срібла в їх організмі при випоюванні розчинів різних концентрацій колоїдного срібла.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослід проводили в умовах птахогосподарства ТОВ «Агросоюз Фенікс» Макарівського району Київської області на перепелах породи фараон. З цієї метою за принципом аналогів було сформовано 5 груп перепелів добового віку по 50 голів у кожній. В усіх групах (1–4 – дослідні, 5 – контрольна) птицю годували повноцінним комбікормом, збалансованим за поживними й біологічно активними речовинами відповідно до норм для певного віку. Випоювання перепелам розчину срібла проводили за такою схемою: група 1 – отримувала 1 % розчин колоїдного срібла, група 2 – 0,5 %, група 3 – 0,1 %, група 4 – 0,01 % розчин колоїдного срібла з 1-ї по 30-ту добу життя –





щодня, а з 31-ї по 90-ту добу – раз на декаду. Перепели п'ятої групи (контрольної) отримували звичайну воду без срібла [6].

Птицю забивали у віці 10, 60 і 90 діб з дотриманням правил асептики й антисептики. Експерименти на тваринах проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей (Страсбург, 1986) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2000).

Параметри мікроклімату пташника впродовж дослідів відповідали встановленим до вирощування зазначеного виду птиці вимогам [4].

Для визначення вмісту срібла зразки тканин (середню пробу) готували методом квартування, зважували, обробляли розчином 2,5М НСІ і концентрованою HNO_3 . Мінералізацію здійснювали в мікрохвильовій системі закритого типу Milestone Ethnos D. до повного розкладання (1,5–2 год). Отриманий мінералізат фільтрували й доводили об'єм деіонізованою водою до мітки 25 мл.

Концентрацію металу в досліджуваних зразках визначали методом атомно-

абсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрах Varian 55B (Австрія) і Thermo Solaar (США) з полуменевим і графітовим детектором із застосуванням Зейманівської або дейтерієвої корекції фону. Результати експерименту оброблено статистично [8, 12, 15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Отримані результати з визначення вмісту срібла в організмі перепелів свідчать про дозозалежне його накопичення й дають можливість встановити певний розподіл наночастинок срібла в органах і тканинах (див. таблицю).

Так, вміст срібла в трубчастій кістці перепелів станом на 10-ту добу дослідів в групах 1, 2, 3, 4 становив відповідно 6,95 мкг/кг, 5,15, 3,98 і 3,11 мкг/кг, тобто концентрація срібла в зазначеній тканині зменшується відповідно до концентрації використаних розчинів, однак є більшою в 3–7 тисяч разів, ніж у контролі. Динаміку зменшення ми простежили й щодо інших досліджуваних тканин: м'язів, шкіри, шлунка, серця й легень.



Разом з тим спостерігається різна накопичувальна здатність тканин перепелів. У нашому експерименті печінка є основним органом, який максимально накопичував досліджуваний метал після його потрапляння в організм пероральним шляхом (див. таблицю). Тому, спираючись на результати власних досліджень, можна зробити висновок, що саме печінка й трубчасті кістки мають найвищі кумулятивні властивості щодо колоїдного срібла.

ВИСНОВКИ

1. Розподіл і кумуляція наночастинок срібла в різних тканинах перепелів вказують на дозозалежне його накопичення.

2. Найбільшу кумулюючу здатність з усіх досліджуваних тканин перепелів мають печінка й трубчасті кістки.

3. Рівень загального вмісту срібла в усіх досліджуваних тканинах перепелів з віком зменшується.

СПИСОК

ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Борисевич В.Б.** Біологічна активність нанопорошків металів / В.Б. Борисевич, М.А. Куліда [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 7. – С. 42–43.
2. **Бусол В.О.** Науково-методичні рекомендації щодо методичних підходів до оцінки ризиків використання наноматеріалів у ветеринарній медицині та тваринництві / В.О. Бусол, О.М. Якубчак, Л.В. Бусол. – К., 2010. – 20 с.
3. **Визначення** генотоксичності наночастинок металів, перспективних до застосування в

Таблиця – Вміст срібла в органах і тканинах перепелів, $M \pm m$, мкг/кг, $n=3$

Зразок	Групи тварин				
	1	2	3	4	5
10 діб					
Трубчаста кістка	6,95±0,7	5,15±0,5	3,98±0,6	3,11±0,4	0,001±0,06
М'язи	0,18±0,06	0,50±0,02	0,10±0,06	0,25±0,03	0,004±0,004
Шкіра	1,12±0,1	1,10±0,05	1,02±0,06	0,95±0,01	0,001±0,004
Серце і легені	0,95±0,02	1,10±0,06	1,05±0,06	0,58±0,01	0,002±0,003
Шлунок	0,011±0,06	0,010±0,002	0,010±0,06	0,008±0,001	0,002±0,001
Печінка	33,25±0,6	30,18±0,2	16,77±0,3	5,80±0,2	1,48±0,06
60 діб					
Трубчаста кістка	5,20±0,06	4,42±0,02	3,19±0,06	3,01±0,02	0,002
М'язи	0,010±0,06	0,058±0,001	0,02±0,001	0,010±0,01	0,002
Шкіра	0,97±0,02	0,80±0,01	0,62±0,04	0,58±0,06	0,002
Серце і легені	0,75±0,01	0,70±0,02	0,85±0,05	0,40±0,06	0,001
Шлунок	0,015±0,01	0,013±0,01	0,011±0,001	0,007±0,01	0,002
Печінка	30,20±0,3	28,10±0,6	11,72±0,2	3,80±0,02	1,05
90 діб					
Трубчаста кістка	4,60±0,06	4,02±0,06	3,08±0,04	2,90±0,06	0,007
М'язи	0,008±0,002	0,011±0,001	0,007±0,01	0,005±0,002	0,001
Шкіра	0,55±0,01	0,30±0,02	0,36±0,01	0,20±0,001	0,002
Серце і легені	0,78±0,01	0,65±0,02	1,10±0,06	0,48±0,01	0,002
Шлунок	0,011±0,002	0,012±0,002	0,010±0,001	0,005±0,001	0,002
Печінка	27,15±0,6	18,18±0,3	12,79±0,4	2,20±0,02	1,11



- біотехнології / С.М. Дибкова, М.Є. Романько, Т.Г. Грузіна [та ін.] // Біотехнологія. – 2009. – Т. 2, № 3. – С. 80–85.
4. **Волошина Н.О.** Перспективи застосування колоїдів наночастинок металів у ветеринарній медицині / Н.О. Волошина, О.Ф. Петренко, В.Г. Каплуненко [та ін.] // Ветеринарна медицина України. – 2008. – № 9. – С. 32–43.
 5. **Доклінічні дослідження лікарських засобів** / [Гол. ред. Стефанов О.В.]. – К.: Авіценна, 2001. – С. 59–90.
 6. **Засєкін Д.А.** Вплив різних концентрацій колоїдного срібла на мікробіоценоз тонкого і товстого кишечника у перепелів породи фараон / Д.А. Засєкін, С.В. Шуляк, М.Д. Кучерук // Сучасне птахівництво. – 2012. – № 2 (111) – С. 23–26.
 7. **Засєкін Д.А.** Перспективи застосування нанорозмірного срібла у птахівничій галузі України / Д.А. Засєкін, М.Д. Кучерук, В.В. Соломон [та ін.] // Ветеринарія. – 2008. – № 11–12 (72–73). – С. 7–11.
 8. **Цудзевич Б.О.** Ксенобіотики: накопичення, детоксикація та виведення з живих організмів: монографія / Б.О. Цудзевич, О.Б. Столяр, І.В. Калінін, В.Г. Юкало. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2012. – 384 с.
 9. **Чекман І.С.** Нанофармакологія / І.С. Чекман. – К.: Задруга, 2011. – 424 с.
 10. **Bury N.R.** Nutritive metal uptake in teleost fish / N.R. Bury, P.A. Walker, C.N. Glover // J. Exp. Biol. – 2003. – Vol. 206 (1). – P. 11–23.
 11. **Citotoxicity** and genotoxicity of silver nanoparticles in human cells / P.V. Asharani, G. Low Kah Mun, M.P. Hande [et al] // ACS Na. – 2009. – Vol. 3. – № 2. – P. 279–290.
 12. **Genotoxic** analysis of silver nanoparticles in Drosophila / E. Demir, G. Vales, B. Kaya [et al.] // Nanotoxicology. – 2011.
 13. **Gou N.** Mechanistic toxicity assessment of nanomaterials by whole-cell-array stress genes expression analysis / N. Gou, A. Onnis-Hayden // Environ. Sci. Technol. – 2010. – Vol. 44. – № 15. – P. 5964–5970.
 14. **Stoliar O.B.** Environmental Pollution and Oxidative Stress in fish / O.B. Stoliar, V.I. Lushak; Ed. V. Lushak // Oxidative Stress – Environmental Induction and Dietary Antioxidants. – In Tech, 2012. – P. 131–166.
 15. **Wang W.X.** Comparative approaches to understand metal bioaccumulation in aquatic animals / W.X. Wang, P. Rainbow // Comp. Biochem. Physiol. – 2008. – Vol. 148 C (4). – P. 315–323.

Одержано 14.03.2013

Способность коллоидного серебра кумулироваться органами и тканями в условиях полного цикла выращивания перепелов. С.В. Шуляк, Д.А. Засєкин

В работе изучена возможность накопления серебра в органах и тканях перепелов в условиях его использования для улучшения здоровья и технологических показателей.

Ability of colloidal silver to be cumulated by organs and tissues in the complete cycle of quail growing. S.V. Shulyak, D.A. Zasekin

The paper studied the possibility of silver accumulation in the quail tissues and organs during its usage to improve the health and technological indicators was studied in the article. ◉

НОРОЦИЛІН



ДІЮЧІ РЕЧОВИНИ:
пеніциліну прокаїн – 300 мг

- Продукт пеніцилінового ряду нової генерації
- Швидкодіючий, готовий до вживання, економічний препарат
- Застосовується один раз на добу
- Не потребує розведення водою
- Висока концентрація та економічне дозування – 1 мл на 30 кг маси тіла
- Ефективна дія проти граммпозитивних та грамнегативних бактерій
- Швидке лікування лістеріозу, сепсису, бешихи, септицемії, хвороб органів дихання (пневмонії, атрофічного риніту), сечостатевої системи, суглобів та пупка

КАРЕНЦІЯ:
ВРХ, свині, вівці (м'ясо): 7 дн.
Молоко: 84 год.

БЕТАМОКС ЛА



ДІЮЧІ РЕЧОВИНИ:
амоксациліну (тригідрат) – 150 мг на пролонгованій основі

- Висока якість та ефективність продукту
- Швидка антибактеріальна дія
- Відмінна абсорбція з місця введення
- Одноразове застосування надійно запобігає подальшому розвитку інфекції
- Ефективний при захворюваннях травного каналу, органів дихання та сечостатевої системи, шкіри і м'яких тканин
- Попереджає післяопераційні ускладнення
- Дозування: внутрішньом'язово 1 мл на 10 кг маси тіла. При необхідності ін'єкцію повторюють через 48 год.

КАРЕНЦІЯ:
ВРХ (м'ясо): 23 дн.
Свині, вівці (м'ясо): 16 дн.
Молоко: 79 год.

НОРОТІЛ ЛА



ДІЮЧІ РЕЧОВИНИ:
тилозин (як основа) – 150 мг

- Препарат пролонгованої дії
- Тільки одна ін'єкція
- Менший період лікування → менший стрес → менші трудові затрати → менші витрати коштів
- Високий рівень концентрації в легеневій тканині та молочній залозі
- Доведена клінічна ефективність при змішаних інфекціях Mycoplasma hyorheumoniae / Pasteurella Multocida
- Швидке зменшення ознак кульгавості, кашлю, лихоманки, слабкості, задишки
- Дозування: внутрішньом'язово 1 мл на 7,5 кг маси тіла один раз на добу. Діє протягом 5-6 днів

КАРЕНЦІЯ:
Свині (м'ясо): 7 днів



Ексклюзивний дистриб'ютор в Україні ТОВ "Норвет"
вул. 600-річчя, 66-а, 21027 м. Вінниця
тел./факс: 0432 46 61 76, моб. тел.: 067 445 18 81
norvet@ukrpost.ua, www.norvet.com.ua
Виробник: Норбрук Лабораторієс (Північна Ірландія)