

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України  
Технічний університет Дортмунда (Німеччина)  
ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту,  
зв'язку та високих технологій Азербайджанської республіки  
(Азербайджанська Республіка)  
Інститут іонно-плазмових і лазерних технологій Академії наук Республіки  
Узбекистан (Республіка Узбекистан)  
Маріямпольська колегія (Литва)

**«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:  
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

**МАТЕРІАЛИ**

**ІІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

*30 вересня 2022 року*

**Запоріжжя - 2022**

УДК 36.6.087.73:612.015

**Оксана Цехмістренко**, доктор  
сільськогосподарських наук, доцент,  
Білоцерківський національний аграрний  
університет,

м. Біла Церква, Україна

**Світлана Цехмістренко**, доктор  
сільськогосподарських наук, професор,  
Білоцерківський національний аграрний  
університет,

м. Біла Церква, Україна

**Володимир Бітюцький**, доктор  
сільськогосподарських наук, професор,  
Білоцерківський національний аграрний  
університет,

м. Біла Церква, Україна

## НЕОРГАНІЧНИЙ ТА НАНОПРЕПАРАТ СЕЛЕНУ, ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ПЕРЕПЕЛІВ

**Анотація.** Досліджено дієтичний вплив різних форм селену на ліпідний обмін та інтенсивність росту перепелів. Встановлено достовірно вищий ефект за застосування нано-селену. Зроблено висновок, що додавання нано-селену у дозі 0,3 мг (SeNPs)/кг корму+пробіотик ( $2,5 \times 10^6$  КУО на голову/добу) для перепелів покращує їх продуктивність і має гіполіпідемічний ефект.

**Ключові слова:** селеніт натрію, нано-селен, пробіотик, перепел, ліпідний обмін

**Abstract.** The dietary effect of different forms of selenium on lipid metabolism and the intensity of quails is investigated. A significantly higher effect of nano-perennial is established. It is concluded that the addition of nano-perennial at a dose of 0.3 mg (SENPS)/kg of feed + probiotic ( $2.5 \times 10^6$  CFU per head/day) for quails improves their performance and has a hypolipidemic effect.

**Keywords:** sodium selenite, nano-selenium, probiotic, quail, lipid metabolism

Впродовж останніх років комерційне птахівництво зробило значний стрибок завдяки впровадженню передових технологічних заходів із серйозним науковим підходом. Нові наночастинки різних елементів та їх сполук забезпечують багато корисних ефектів у доклінічних дослідженнях

порівняно зі звичайними препаратами, включаючи чудову розчинність і стабільність, мають високе співвідношення площі поверхні до об'єму, фізичну активність і хімічну стабільність, покращують проникнення в тканини і навіть дозволяють їм перетинати клітинні мембрани, краще націлені на тканини та мінімізують побічні ефекти [12]. Виробництво птиці зазнало значних змін із заборонаю використання протимікробних засобів і антибіотиків як стимуляторів росту [5]. Діючи як антиоксиданти, нанопрепарати використовуються для оптимізації здоров'я кишечника птиці [9, 11], а їх доставка має важливе значення для корегування патологічних станів та стресових ситуацій, зокрема COVID-19.

Селен (Se) – необхідний мікроелемент у живленні птиці, відіграє важливу роль у імунній функції та виробленні імуноглобуліну та вирішальну роль у контролі впливу тиреоїдного гормону на жировий обмін [4]. Харчовий селен необхідний для синтезу гормонів щитовидної залози та багатьох метаболічних шляхів для захисту клітин щитовидної залози від окисного пошкодження завдяки його антиоксидантним властивостям [7]. Підвищення сироваткового Т3 і триацилгліцерину, що супроводжувалося втратою жиру в організмі, було відзначено при доповненні Se в раціоні [8]. Часте споживання курячого м'яса, збагаченого селеном, дорослими викликає втрату ваги та підтримує їхній антиоксидантний статус [12], а лінійне зниження окиснення ліпідів пояснюється антиоксидантними властивостями елемента. Se може модифікувати ліпопротеїни плазми шляхом зниження рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності та тригліцеридів у плазмі та підвищення рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності [2]. Це також демонструє позитивний вплив на продуктивність росту курчат-бройлерів [10]. М'ясо птиці, збагачене Se, буде відповідати рекомендованій споживачам дієтичній нормі Se [15]. Раціон, збагачений селеном, підвищує імунний статус і покращує титри антитіл до хвороби Ньюкасла у курей [6, 10]. Дієтичний

селен посилює гуморальну імунну відповідь після вакцинації проти інфекційних бурсальних захворювань у курчат-бройлерів [1].

Селен впливає на фізіологічні процеси організму тварин та птиці, здійснює антиоксидантну, антиканцерогенну, протизапальну, антимікробну, антигепатотоксичну, антацидну, радіопротекторну та гіпохолестеринемічну дію [13]. Наночастинки підвищують біодоступність біологічно активних компонентів корму і мають широке застосування в галузі медицини та харчування [3, 14], мають глибокий позитивний вплив на зниження рівня тригліцеридів у крові, загального холестеролу, холестеролу ЛПНЩ та покращення рівня холестеролу ЛПВЩ у крові птиці [2], покращують ендогенну секрецію травних ферментів, зменшує пероксидне окиснення ліпідів [3, 13]. Добавки нанопрепаратів підвищують концентрацію гормонів щитовидної залози та зменшують відкладення жиру, впливаючи на експресію генів, пов'язаних з ліпогенезом і ліполізом. Таким чином, наноселен діє як новий перспективний терапевтичний засіб порівняно з органічним/неорганічним селеном. Однак перегляд літератури виявив недостатню інформацію про роль добавок нанонутрицевтиків у птахівництві.

Таким чином, це дослідження було проведено для оцінки впливу добавки неорганічного та нано-Se на показники росту та біохімічні показники ліпідного обміну у перепелів з метою покращення якості м'яса шляхом зменшення вмісту жиру для підтримки стану здоров'я споживачів.

Для дослідження було створено три групи птиці за принципом аналогів по 60 голів у кожній. Впродовж 35 днів птиця 1-ї (контрольної) групи отримувала стандартний комбікорм (СК), 2-га група – СК та 0,3 мг/кг  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ , 3-я – 0,3 мг (SeNPs)/кг корму + пробіотик ( $2,5 \times 10^6$  КУО на голову/добу).

Найінтенсивніший вплив на масу тіла перепелів справило використання у складі раціону птиці біонаноселену у комплексі з

пробіотиком, що спровокувало достовірне переважання контрольних показників впродовж експерименту з фінальним показником 11,8 %. За абсолютними приростами птиця даної групи достовірно переважала показники контролю на 8,8–19,8 %.

Використання селеніту натрію у раціоні обумовило тенденцію до зростання абсолютного приросту маси перепелів другої дослідної групи порівняно із контрольними аналогами із достовірним показником впродовж другого ( $p < 0,001$ ) та шостого ( $p < 0,05$ ) тижня вирощування, що може бути обумовлено ювенальною зміною оперення та перебудовою організму до початку яйцекладки, що є стрес-чинником для організму птиці.

Додавання препаратів Селену (2-а і 3-я дослідні групи) спричиняють тенденцію до зниження вмісту показників ліпідного спектру, як і загальних ліпідів, при чому використання наноселену провокує більш виражене падіння вмісту загальних ліпідів та їх фракцій.

Зниження етерифікації холестеролу плазми крові перепелів насиченими та мононенасиченими жирними кислотами за споживання біонаноселену у складі раціону може вказувати на зниження його кристалічності та поліпшення міжтканинного транспортування. Холестерол, що у своєму складі містить велику кількість насичених та мононенасичених жирних кислот, здатний легко відкладатися на стінках кровоносних судин та виявляти атерогенні властивості. В той же час за присутності відносно великої кількості поліненасичених жирних кислот у складі холестеролу він легко транспортується кров'ю та не відкладається на стінках кровоносних судин.

Отримані нами результати вказують на поліпшення транспортувальної та протизапальної функції плазми крові перепелів за згодовування біонаноселену у складі комбікорму через зростання вмісту поліненасичених жирних кислот у фосфоліпідах. При цьому у плазмі крові зменшується

кількість етерифікованого з насиченими та мононенасиченими жирними кислотами холестеролу.

Харчові добавки нано-Se та пробіотику для перепелів спричинили значний гіпохолестеринемічний ефект, зменшили накопичення абдомінального жиру для отримання нежирного та здорового м'яса при промисловому його виробництві. Спільне введення нано-Se та пробіотику може ефективно регулювати імунний статус, ліпідний обмін та продуктивність росту перепелів та, у подальшому, мати сприятливий вплив на здоров'я споживачів м'яса птиці.

### Список використаних джерел

1. Andamin A., Abdu P., Orakpoghenor O., Markus T., Oladele S., Akade F., Aluwong T. Molasses, Antox® and EN-FLORAX® decreased antibody decay rate and enhanced response to a very virulent infectious bursal disease virus and Newcastle disease vaccine La Sota in ISA Brown chicks. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*. 2022. Pp. 1-11.
2. Bityutskii V., Oleshko O., Tsekhmistrenko S., Melnychenko O., Tsekhmistrenko O., Melnychenko Y., ... Shulko O. The Influence of Various Forms of Selenium on Redox Processes, Gene Expression of Selenoproteins, Antioxidant Status in Biological Objects. 2021.
3. Bityutskii V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., Oleshko O., Heiko L. Influence of selenium on redox processes, selenoprotein metabolism and antioxidant status of aquaculture facilities. *Taurida Scientific Herald (Таврійський науковий вісник)*. 2020. V. 114 (4). Pp. 231-240.
4. Cheng W., Zhang L., Sa P., Luo J., Li M. Transcriptomic analysis reveals the effects of maternal selenium deficiency on placental transport, hormone synthesis, and immune response in mice. *Metallomics*. 2022. V. 14(9), mfac062.
5. Gernat A. A., Santos F. B., Grimes J. L. Alternative approaches to antimicrobial use in the Turkey industry: Challenges and perspectives. *Ger. J. Vet. Res.* 2021. V. 1. Pp. 37-47.
6. Hafez H. M., Attia Y. A. Challenges to the poultry industry: current perspectives and strategic future after the COVID-19 outbreak. *Frontiers in veterinary science*. 2020. V. 7. P. 516.
7. Hassan F., Mobarez S., Mohamed M., Attia Y., Mekawy A., Mahrose K. Zinc and/or selenium enriched spirulina as antioxidants in growing rabbit diets to alleviate the deleterious impacts of heat stress during summer season. *Animals*. 2021. V. 11(3). P. 756.

8. Hawkes W. C., Keim N. L. Dietary selenium intake modulates thyroid hormone and energy metabolism in men. *The Journal of nutrition*. 2003. V. 133(11). Pp. 3443-3448.
9. Sayrafi R., Hosseini S. M., Ahmadi M. A. The protective effects of nanocurcumin on liver toxicity induced by salinomycin in broiler chickens. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 2017. V. 168(7/9). Pp. 136-142.
10. Shabani R., Fakhraei J., Yarahmadi H. M., Seidavi A. Effect of different sources of selenium on performance and characteristics of immune system of broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2019. P. 48.
11. Shehata A. A., Yalçın S., Latorre J. D., Basiouni S., Attia Y. A., Abd El-Wahab A., ... Tellez-Isaias G. Probiotics, prebiotics, and phytochemical substances for optimizing gut health in poultry. *Microorganisms*. 2022. V. 10(2). P. 395.
12. Swain P. S., Rao S. B. N., Rajendran D., Pal D., Mondal S., Selvaraju S. Effect of supplementation of nano zinc oxide on nutrient retention, organ and serum minerals profile, and hepatic metallothionein gene expression in wistar albino rats. *Biological trace element research*. 2019. V. 190(1). Pp. 76-86.
13. Tsekhmistrenko S. I., Bityutsky V. S., Tsekhmistrenko O. S., Kharchishin V. M., Tymoshok N. O., Demchenko A. A., ... Tokarchuk T. S. Ecological and toxicological characteristics of selenium nanocompounds. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. V. 11(3). Pp. 199-204.
14. Vaiserman A., Koliada A., Zayachkivska A., Lushchak O. Nanodelivery of natural antioxidants: An anti-aging perspective. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*. 2020. V. 7. P. 447.
15. Walsh J. S., Jacques R. M., Schomburg L., Hill T. R., Mathers J. C., Williams G. R., Eastell R. Effect of selenium supplementation on musculoskeletal health in older women: A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *The Lancet Healthy Longevity*. 2021. V. 2(4). Pp. e212-e221.