

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ОМЕЛЬЧУК ОЛЕКСІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ

УДК 636.6.087.7:543.645.5:546.23

**ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ЯЄЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ
КУРОК-НЕСУЧОК ЗА ВПЛИВУ НАНОАКВАХЕЛАТІВ
СЕЛЕНУ, ЦИНКУ ТА ВІТАМІНУ Е**

03.00.13 «Фізіологія людини і тварин»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано в Білоцерківському національному аграрному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Ніщепенко Микола Прокопович,
Білоцерківський національний
аграрний університет,
професор кафедри нормальної
та патологічної фізіології тварин

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Карповський Валентин Іванович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри біохімії і фізіології тварин
імені академіка М. Ф. Гулого

доктор ветеринарних наук, доцент
Данчук Олексій Володимирович,
Одеський державний аграрний університет,
проректор з наукової роботи
та міжнародних зв'язків

Захист відбудеться «12» травня 2021 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.14 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 309

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «09» квітня 2021 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. В. Журенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Відомо, що на продуктивність птиці впливає багато факторів, у тому числі порода, вік, маса тіла, склад раціону, функціонування окремих систем і організму в цілому (Фисинин В. И., 2011; Ібатуллін І. І., 2012; Мазуркевич А. Й., 2016; Стояновський В. Г., 2019). Зокрема, під час формування яйця у статевій системі та системі травлення сільськогосподарської птиці відбуваються метаболічні процеси, які роблять організм чутливим до впливу різних біологічно активних і мінеральних речовин (Карповський В. І., 2018; Ніщененко М. П., 2019; Сурай П. Ф., 2019).

Застосування біологічно активних препаратів та кормових добавок у тваринництві і птахівництві базується на глибоких знаннях законів біології та активного впливу на функціонування живого організму (Борисевич В. Б., Каплуненко В. Г. та ін., 2010; Данчук В. В., Сурай П. Ф., 2010; Данчук О. В., 2015; Карповський В. І., 2016). Особливо це важливо для сільськогосподарської птиці яєчного напрямку продуктивності, обмін речовин у якої знаходиться на досить високому рівні (Фисинин В. И., 2010; Іонов І. А., 2010–2012; Апуховська Л. І., 2016).

Незважаючи на великий обсяг теоретичних та експериментальних робіт з цих питань, багато процесів в організмі тварин та птиці залишаються ще не вивченими. Зокрема, це стосується курок-несучок, оскільки підвищення яєчної продуктивності, життєздатності та імунного захисту поголів'я залишаються надзвичайно актуальними. В Україні та світі широко впроваджуються наноматеріали і нанотехнології, застосування яких у птахівництві дає можливість підвищити імунний та антиоксидантний захист організму птиці, отримувати продукцію високої якості (Борисевич В. Б., Каплуненко В. Г. та ін., 2010–2015; Карповський В. І., Трокоз В. О. та ін., 2016; Аjuwon К., 2016).

Питання підвищення яєчної продуктивності курок-несучок останні роки вивчаються ретельно, проте, незважаючи на збалансованість раціонів, підвищення несучості та якості отриманого яйця і м'яса залишаються досить актуальними. Подальше підвищення інтенсивності птахівництва неможливе без застосування нових біологічно активних речовин, які покращують обмін речовин, сприяють отриманню високоякісної продукції птахівництва. У зв'язку з цим, перспективним може бути введення до складу раціону курок-несучок наноаквахелатів біогенних металів Ag, Cu, Zn, Mg, Co, Se, Zn та ін., одержаних методом «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» (Косінов М. В., Каплуненко В. Г. та ін., 2008). Вони, за даними вчених сприяють підвищенню рівня обміну речовин, стимулюють процеси анаболізму і катаболізму в організмі тварин, здатні протидіяти патогенній кишковій мікрофлорі, підвищувати резистентність організму птиці. Однак, у літературі трапляються лише поодинокі повідомлення про дію вищевказаних наноаквахелатів біогенних металів і, зокрема, Se і Zn на фізіологічний стан, обмін речовин та яєчну продуктивність курей. У більшості публікацій повідомляється про позитивний вплив наноаквахелатів на організм,

та їх застосування для лікування різних хвороб (Борисевич В. Б. та ін., 2008–2010; Бодунова О. Г., 2016; Ємельяненко А. А., 2018; Ключук М. Р., 2018 та ін.). Застосування біологічно сумісних та нешкідливих кормових добавок та препаратів, які отримані біотехнологічними методами, є важливим для подальшого удосконалення технологій утримання птиці та максимального використання потенціалу її організму.

Тому встановлення показників фізіологічного стану та яєчної продуктивності курок-несучок за впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е є важливим і актуальним завданням на шляху розкриття механізмів корекції генетично детермінованих особливостей регуляції у птахів яєчної продуктивності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є складовою науково-дослідної роботи кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету «Вплив розчинів аквахелатів на організм сільськогосподарської птиці» (номер державної реєстрації 0115U005327, 2015–2020 рр.).

Мета та завдання досліджень. Мета дисертації – дослідити вплив наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е на фізіологічний стан, особливості метаболічних процесів та продуктивність курок-несучок.

Відповідно до мети було поставлено такі наукові завдання:

- встановити оптимальні дози наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е як добавки до раціону курок-несучок та їх вплив на динаміку гематологічних показників;
- дослідити особливості білкового обміну за показниками вмісту загального білка, альбумінів у крові та розчинного білка в тканинах печінки та яєчників, а також активності АсАТ і АлАТ;
- дослідити зміни ліпідного обміну за динамікою показників рівня триацилгліцеролу та холестеролу в сироватці крові курей;
- вивчити активність амілолітичних, протеолітичних і ліполітичних ферментів органів травлення;
- дослідити рівень неорганічного Фосфору та Кальцію в сироватці крові птиці та пов'язану з їх обміном активність лужної та кислій фосфатаз;
- встановити вплив наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е на несучість курок, морфологічні і якісні показники яєць та їхній вітамінний склад;
- дослідити вміст нуклеїнових кислот у печінці та яєчниках курей несучок.

Об'єкт дослідження – фізіологічні процеси та репродуктивна активність організму курок-несучок за стимулюючого впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е.

Предмет дослідження – зміна фізіологічного стану та репродуктивної активності курок-несучок за показниками морфологічного складу крові, білкового, ліпідного і мінерального обміну, активності ферментів і яєчної продуктивності птиці та якості отриманої продукції.

Методи дослідження: фізіологічні, клінічні, гематологічні, біохімічні, зоотехнічні та статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено дослідження функціонального стану курок-несучок за впливу комплексу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е.

Вперше встановлено стимулюючий вплив добавки наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е у складі наноаквахелатів Se, Zn та вітаміну Е на фізіологічні процеси в організмі курок-несучок, і зокрема на репродуктивну функцію, на що вказують вірогідні зміни гематологічних показників, результати біохімічних досліджень крові, і зокрема: підвищення вмісту загального білка, альбумінів та імуноглобулінів сироватки крові, а також зміни концентрації фосфору РНК і ДНК у печінці та яєчниках несучок – основних індикаторів посилення процесів синтезу складових речовин яйця.

У межах фізіологічних параметрів зростає активність амінотрансфераз АсАТ і АлАТ та лужної і кислої фосфатаз. Встановлено вірогідне зниження вмісту триацилгліцеролу в сироватці крові несучок, що вказує на його активне використання як енергетичної речовини.

Доведено, що включення до раціону добавки, сприяло вірогідному зростанню рівня Кальцію та неорганічного Фосфору в крові несучок порівняно з контролем. Уперше встановлено, що за додавання комплексу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е вірогідно підвищується активність амілолітичних, протеолітичних та ліполітичних ферментів залозистого шлунку, печінки, підшлункової залози, дванадцятипалої кишки, що сприяло підвищенню активності цих органів.

Встановлено позитивний вплив наноаквахелатів Se, Zn та вітаміну Е на вміст каротиноїдів, вітамінів А, В₂ і Е, які входили до складу яйця, отриманого від несучок. Уперше встановлено, що вміст мікроелементів Селену та Цинку в яйцях, отриманих від несучок з контрольних та дослідних груп, не має вірогідної різниці. На основі проведених експериментів розроблено схему застосування та оптимальні дози наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е як добавки до раціону курок-несучок.

Наукову новизну виконаної роботи підтверджено патентом України на корисну модель «Спосіб підвищення яєчної продуктивності курей-несучок».

Практичне значення одержаних результатів. Узагальнено ряд фізіолого-біохімічних показників, які свідчать про позитивні зміни важливих фізіологічних параметрів організму курей-несучок за згодовування їм наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е.

Встановлено, що використання наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е, як добавки до раціону, сприяє збільшенню активності протеолітичних, ліполітичних та амілолітичних ферментів органів травлення, що позитивно впливає на засвоєння компонентів раціону курей та підвищує їх продуктивність. Отримана продукція від курей дослідних груп за якісними показниками відповідає чинним вимогам. Обґрунтовано доцільність використання розчинів наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е у промисловому птахівництві.

Результати досліджень використовуються у науково-дослідній роботі та навчальному процесі на кафедрах: нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету; біохімії і фізіології тварин імені академіка М. Ф. Гулого Національного університету біоресурсів і природокористування України; біохімії і фізіології тварин Одеського державного аграрного університету; анатомії, нормальної та патологічної фізіології Сумського національного аграрного університету; біохімії і фізіології Дніпровського аграрно-економічного університету; Компаніївського коледжу ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно розроблено схеми проведення експериментів, пошук і аналіз літератури за темою дисертації, організовано проведення дослідів, виконано увесь обсяг необхідних робіт, здійснено статистичну обробку отриманих результатів, які викладено у вигляді наукових положень дисертації. Інтерпретацію, аналіз і узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків та пропозицій виробництву проведено за методичної допомоги наукового керівника. Особистий внесок у роботах, опублікованих у співавторстві, визначено у списку опублікованих праць.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації апробовано у доповідях та обговорено на: науково-практичних конференціях науково-педагогічних працівників, аспірантів та науковців Білоцерківського національного аграрного університету (м. Біла Церква, 2017–2020 рр.); Інтернаціональній науковій і практичній конференції (м. Вроцлав, Республіка Польща, 2018 р.); XX з'їзді Українського фізіологічного товариства імені П. Г. Костюка з міжнародною участю (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ветеринарної медицини» (м. Біла Церква, 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тенденції ветеринарної освіти та науки» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології та біохімії тварин» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Иновации в животноводстве – сегодня и завтра» (м. Жодіно, Республіка Білорусь, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «UniversumView 17» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науковій конференції товариства «Нілан-ЛТД» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології тварин» (м. Полтава, 2020 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 16 наукових праць, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних, стаття у науковому виданні іншої держави, стаття в іншому науковому виданні, патент України на корисну модель, 9 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів

досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 145 сторінок. Робота містить 27 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел літератури налічує 345 найменувань, у тому числі 95 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи досліджень. Дисертацію виконано впродовж 2015–2020 рр. на базі науково-дослідної лабораторії кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету, окремі дослідження проведено: у міжкафедральній лабораторії імунології та діагностики хвороб тварин Білоцерківського національного аграрного університету; в регіональній державній ветеринарній лабораторії Держпродспоживслужби в Кіровоградській області; на базі Компаніївського коледжу ветеринарної медицини та у приватному господарстві П. П. «Закузній». Науково-виробничі експерименти проводилися у господарстві «ВЕСТА-ЛЮКС» Кіровоградської області. Для досягнення поставленої мети проведено три серії дослідів. Схему експериментів наведено на рис. 1.

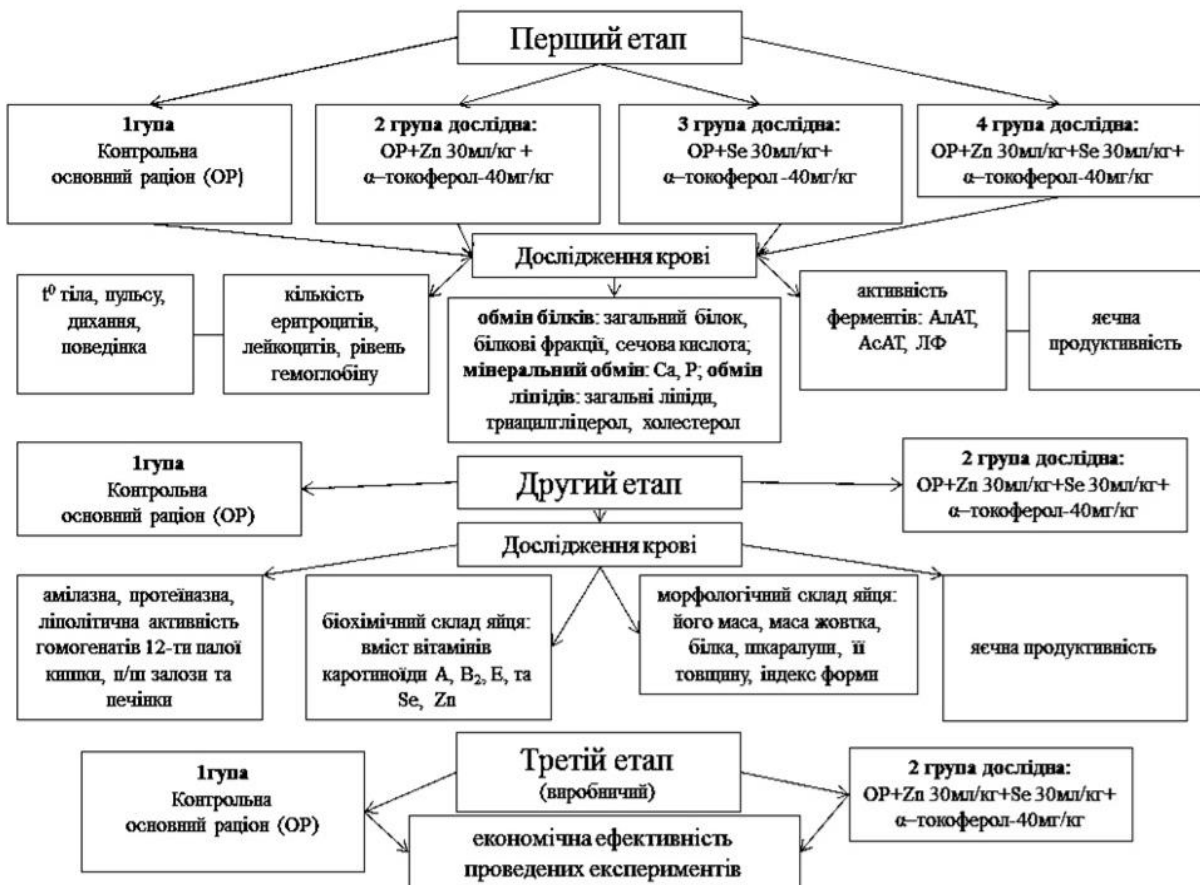


Рис. 1. Схема досліджень

На першому етапі визначали оптимальні дози розчинів наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е. Експерименти проведено на курках-несучках породи Ломан Браун, які були розподілені на чотири групи, в кожній

по 50 голів віком 30 тижнів: перша група була контрольною, а друга, третя та четверта – дослідні.

Метою досліду було з'ясувати вплив різних доз наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е на фізіологічний стан несучок: температуру тіла, пульс, дихання, поведінку; морфологічні та біохімічні показники крові. Несучкам дослідних груп до основного раціону додавали розчини наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е у різних дозах. У птиці, з інтервалом 15 діб, відбирали кров для гематологічних та біохімічних досліджень. Яєчну продуктивність визначали підрахунком знесених яєць протягом всього експерименту в контрольній та дослідних групах.

На другому етапі дослідів використали дві групи курок-несучок по 50 голів у кожній: перша група отримувала основний раціон, а друга основний раціон + Zn, 30 мл/кг + Se, 30 мл/кг + 40 мг вітаміну Е. Під час цього досліду вивчали вплив заданих препаратів на гематологічні показники, вміст загального білка, його фракцій і сечової кислоти у крові, показники мінерального обміну, активність АлАТ і АсАТ, лужної та кислої фосфатаз, а також активність ферментів органів травлення; обмін ліпідів: загальні ліпіди, триацилгліцероли, холестерол, а також яєчну продуктивність. Визначали вміст каротиноїдів, вітамінів А, В₂ та Е у яйцях, а також вплив препаратів на яєчну продуктивність, морфологічний склад яйця: його масу, масу жовтка, білка, шкаралупи, її товщину, індекс форми, вміст у яйцях Селену та Цинку.

На третьому етапі досліду вивчали вплив наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е на яєчну продуктивність несучок у виробничих умовах господарства «ВЕСТА-ЛЮКС» Кіровоградської області. Для цього було відібрано дві групи несучок по 100 голів у кожній. Птицю утримували у кліткових батареях, параметри мікроклімату в приміщенні відповідали існуючим нормам і були однаковими для всіх груп. Курок годували двічі на добу (вранці та ввечері). Для кожної групи комбікорми готували окремо, з розрахунку на 5 діб використання. Наноаквахелати та вітамін Е вводили в комбікорм методом вагового дозування та багатоступеневого змішування.

Утримання дослідної птиці та використання її в експериментах здійснювали з дотриманням вимог Директиви Європейського союзу 2010/63 (2010) щодо гуманного відношення до тварин та статті 26 закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (2006).

Сироватку крові отримували загальноприйнятими методами. Кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів досліджено в камері Горяєва, вміст гемоглобіну визначали гемоглобін ціанідним методом. Вміст загального білка визначали біуретовим методом, а альбумінів за методом, принцип якого полягає у тому, що вони у слабо кислому середовищі з індикатором бром крезоловим синім при наявності детергенту утворюють забарвлення, інтенсивність якого пропорційна вмісту альбуміну (Влізло В. В., Федорук Р. С., та Ратич І. Б., 2012). Визначення загального вмісту глобулінів проводили за реакцією з натрію сульфідом. Визначення нуклеїнових кислот у тканинах печінки та яєчників курок-несучок проводили за методом описаним (Клімовим Н. И., Коромисловим Г. Ф., 1970). Вміст сечової кислоти визначали

за допомогою тест-набору з реактивом Фоліна. Активність аланінаміно-трансферази (АлАТ) і аспартатамінотрансферази (АсАТ) визначали за методом (Рейтмана-Френкеля, 1957), а лужної та кислій фосфатази за методом (Вагнера В. К. та ін., 2010). Для визначення вмісту каротиноїдів і вітаміну А в яйцях використовували метод (Харошіма К. та ін., Сурай П. та ін., 1990), визначення вітаміну В₂ проводили за методом (Антонов В. Я., 1984).

Загальний Кальцій визначали за допомогою реакції з кальцій арсеназо III, а неорганічний Фосфор за допомогою УФ-детекції фосфор-молібдатного комплексу.

Для визначення активності ферментів, які беруть участь у процесах травлення у курок-несучок контрольної та дослідних груп відбирали тканину залозистого шлунку, печінки, підшлункової залози, тонкого і товстого кишечника. Відібрані зразки розтирали у гомогенізаторі, потім екстрагували у фізіологічному розчині при температурі +3 °С, одержували гомогенат 1:10. Після цього гомогенат центрифугували 15 хв у центрифугі при частоті 8000 об./хв та використовували ці тканини для дослідження ферментативної активності. Активність α -амілази гомогенатів тканин залозистого шлунку, печінки, підшлункової залози тонкого і товстого кишечника визначали за методом (Уголева О. М., 1958), а протеолітичну активність ферментів гомогенатів тканин залозистого шлунку, печінки, підшлункової залози тонкого і товстого кишечника за методом (Балаяна В. М., Левицького А. П., 1982). Ліполітичну активність гомогенатів тканин залозистого шлунку, печінки, підшлункової залози тонкого і товстого кишечника визначали за методом (Петрова Л. Я. та ін., 1982).

Визначення вмісту Селену та Цинку в яйцях, отриманих від курок-несучок контрольної та дослідних груп проводили методом рентгено-флуоресцентного аналізу на спектрометрі «Спектроскан Макс».

Результати досліджень оброблялися загальноприйнятими методами статистики з використанням персонального комп'ютера та ліцензованої програми Microsoft Excel. Оцінку вірогідності здійснювали за критерієм Стьюдента (t) і вважали вірогідними за * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ та *** $p < 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Фізіологічний стан, морфологічний та біохімічний склад крові несучок за дії наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е. Загальний стан несучок був задовільним протягом усього періоду спостережень, птиця була рухлива і швидко реагувала на зміни навколишнього середовища. Поїдання кормів, які входили до складу раціону курей контрольної та дослідних груп, було однакове. Безумовно-рефлекторна та умовно-рефлекторна діяльність у птиці була чітко виражена, температура тіла становила 40,5–42,0 °С, кількість пульсу була в межах норми і становила 150–190 ударів/хв.

Клінічним оглядом курей дослідних та контрольної груп встановлено, що положення тіла – природне, реакція на різні подразники – однакова. Оперення у несучок усіх груп гладеньке, блискуче, пір'я розміщене рівномірно.

Після огляду слизових оболонок ротової порожнини та очей встановлено, що вони мають блідо-рожевий колір та помірно вологі.

У курок-несучок, за згодовування комплексу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е в дозі основний раціон + Se, 30 мл/кг + Zn, разом з 30 мл/кг + 40 мг вітаміну Е, встановлено деякі зміни морфологічного складу крові (табл. 1).

Таблиця 1

Морфологічні показники крові курок-несучок ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група			
	1 група контрольна	2 група основний раціон + Se, 30 мл/кг + 40 мг вітаміну Е	3 група основний раціон + Zn, 30 мл/кг + 40 мг вітаміну Е	4 група основний раціон + Se, 30 мл/кг + Zn, 30 мл/кг + 40 мг вітаміну Е
До дослідження				
Еритроцити, Т/л	3,16±0,17	2,99±0,14	3,22±0,15	3,19±0,13
Лейкоцити, Г/л	19,3±0,11	19,42±0,09	18,99±0,21	19,16±0,18
Гемоглобін, г/дм ³	89,0±0,24	87,3±0,38	87,6±0,23	88,5±0,14
30 доба				
Еритроцити, Т/л	3,16±0,24	3,18±0,12	3,14±0,15	3,19±0,16
Лейкоцити, Г/л	18,61±0,12	19,93±0,14	19,34±0,08	20,37±0,17
Гемоглобін, г/дм ³	90,3±0,20	89,8±0,11	90,3±0,32	90,9±0,22
60 доба				
Еритроцити, Т/л	3,04±0,13	3,34±0,06*	3,65±0,29	3,70±0,10**
Лейкоцити, Г/л	17,44±0,09	18,80±0,16	19,17±0,18	16,42±0,23
Гемоглобін, г/дм ³	90,7±0,32	92,6±0,12	93,1±1,31	95,2±1,50*
90 доба				
Еритроцити, Т/л	3,10±0,11	3,45±0,13*	3,66±0,19	3,99±0,12**
Лейкоцити, Г/л	17,94±0,19	18,79±0,09	16,73±0,22	17,51±0,18
Гемоглобін, г/дм ³	90,1±1,20	93,2±1,33	94,2±1,51	97,1±1,50**

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ порівняно з контролем

На 30 добу експерименту спостерігалася тенденція до збільшення кількості еритроцитів у крові несучок дослідних груп, а надалі на 60 та 90 добу встановили вірогідне збільшення їх кількості в крові птиці четвертої групи, в середньому на 18,0–28,7 % відповідно ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою. Кількість лейкоцитів, протягом експерименту в крові несучок за впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е не змінилася.

Показник вмісту гемоглобіну в крові курок контрольної групи не змінювався, тоді як у 3 та 4 дослідних групах був вищим на 60 добу, а на 90 добу вірогідне збільшення лише у птиці 4 групи становило 7,76 % ($p < 0,05$). У несучок 2 та 3 дослідних груп відмічали лише тенденцію до зростання цього показника.

Отже, приведені результати морфологічного дослідження крові і, зокрема, кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну свідчать про стимулюючу дію наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е на процеси кровотворення.

Показники обміну білка у курок-несучок. Дослідженнями доведено, що додавання до раціону наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е мають позитивний вплив на вміст загального білка сироватки крові у дослідної птиці. Зокрема, концентрація загального білка сироватки крові у несучок дослідної групи протягом досліджень була вірогідно більшою порівняно з контролем, особливо на 60 та 90 добу експерименту – на 8,6–16,1 % (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст загального білка сироватки крові,
альбумінів і глобулінів у несучок (M±m; n=5)**

Показник	Доба досліджень	Контроль	Дослід	%, до контролю
		M±m	M±m	
	до дослід	78,5±4,51	78,2±3,90	–
загальний білок, г/дм ³	30	88,4±3,70	90,2±3,10	102,0
	60	88,0±1,30	95,6±2,41*	108,6
	90	83,7±3,88	97,2±3,00*	116,1
альбуміни, %	до дослід	17,78±0,49	16,99±0,45	–
	30	17,62±0,72	18,20±0,33	103,3
	60	17,40±0,20	19,32±0,41**	111,0
	90	19,60±0,29	22,11±0,45*	112,8
глобуліни, %	до дослід	34,90±2,20	35,18±0,55	–
	30	35,96±2,20	36,76±1,20	102,2
	60	36,20±1,60	40,80±1,10	112,7
	90	36,99±1,11	42,00±1,79	113,5

Примітка. *p<0,05; **p<0,01 порівняно з контролем

Дослідження окремих фракцій білка має велике значення, оскільки дає можливість спостерігати динаміку співвідношення окремих білків за впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е. Альбуміни сироватки крові виконують три основних функції: створюють колоїдно-осмотичний тиск плазми, можуть швидко реалізовуватися, як резерв білка, переносять необхідні речовини. Крім того, відомо, що майже половина всього кальцію пов'язана з альбуміном. У курей дослідної групи рівень альбумінів у сироватці крові суттєво змінювався залежно від рівня продуктивності та періоду яйцекладки аж до спокою. На 60–90 добу експерименту зростання вмісту альбумінів становило 11,1 та 12,8 % (p<0,01) відповідно, порівняно з контролем. Зміни вмісту глобулінів були не вірогідними.

У обміні білків важливе місце займає печінка, якій належить біля 13 % всього білкового обміну, вона є основною біохімічною лабораторією живого організму. У птахів швидкість оновлення окремих фракцій білків становить до 30 % за годину. При дослідженні розчинного білка печінки встановлено, що на 60 добу експерименту зміни його вмісту в курок дослідних груп мали лише тенденцію до збільшення – 15,1 % (p>0,5), а на 90 добу – на 13,7 % (p<0,05) та було вірогідним, що має важливе значення як запас для використання в процесах утворення яйця. Також встановлено вірогідне збільшення розчинного білка у яєчниках дослідних несучок на 90 добу

експерименту на 13,3 % ($p < 0,05$) в порівнянні з контролем. Особливо інтенсивно ці процеси відбуваються у несучок під час яйцеутворення.

Аналізуючи отримані дані щодо зміни вмісту загального білка і альбумінів в печінці і яєчниках, необхідно відзначити позитивний вплив застосованого комплексу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е на показники обміну білка.

Відомо також про вплив вітаміну Е на процеси транскрипції та синтезу РНК у мітохондріях печінки та яєчників. Вищесказане підтверджується зменшенням вмісту амінного азоту та сечовини в сироватці крові курей дослідної групи на 14,5 та 12,5 % відповідно порівняно з контролем. За повідомленнями багатьох вчених, сечова кислота є одним із кінцевих метаболітів обміну азоту в організмі птиці. До 90 % у сечовій кислоті становить азот, що виводиться з організму, а тому синтез та виділення цього компонента в курей є одним із регуляторів балансу азоту. Зниження рівня сечової кислоти може свідчити як про деяке зменшення її синтезу, так і виділення з організму, що певною мірою сприяє нормалізації балансу азоту в організмі тварин.

Динаміка активності аспаратамінотрансферази, аланінаміно-трансферази та лужної і кислої фосфатази сироватки крові у несучок. Одним з важливих показників, який характеризує інтенсивність обміну різних метаболітів в організмі тварин та птиці, є активність клітинних ензимів трансфераз, до яких належать АсАТ (рис. 2) та АлАТ (рис. 3).

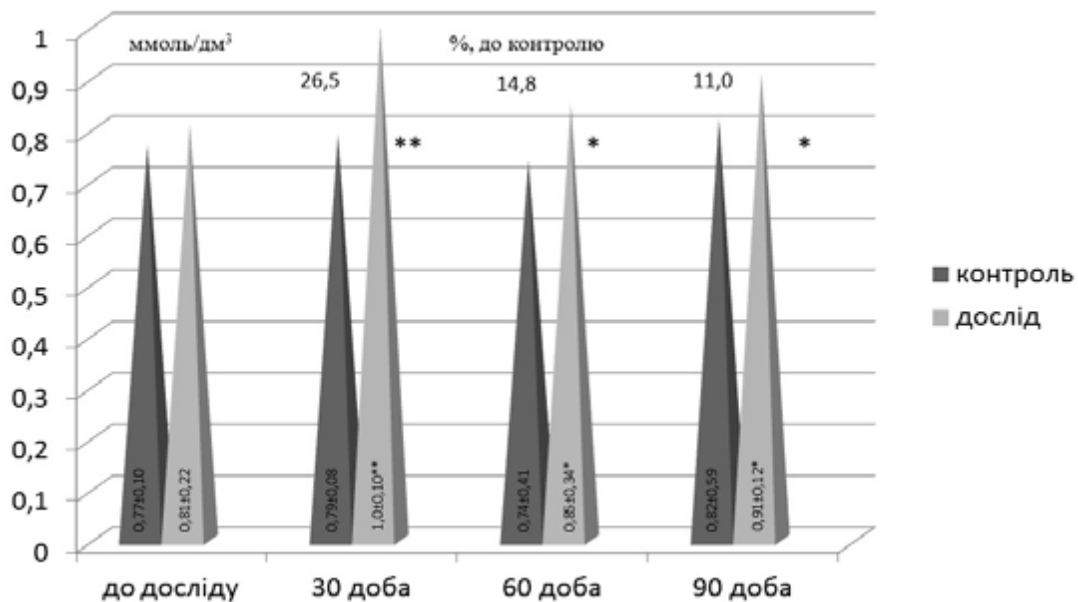


Рис. 2. Активність аспаратамінотрансферази сироватки крові курей ($M \pm m, n=5$)

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ порівняно з контролем

Протягом експерименту їх активність зростала у курок-несучок дослідної групи і, зокрема, активність АсАТ була вищою на 17,6–14,8 %, а АлАТ – на 17,7–20,0 % порівняно з контролем, що є підтвердженням високої інтенсивності обміну речовин у птиці на тлі згодовування вищезгаданого комплексу.

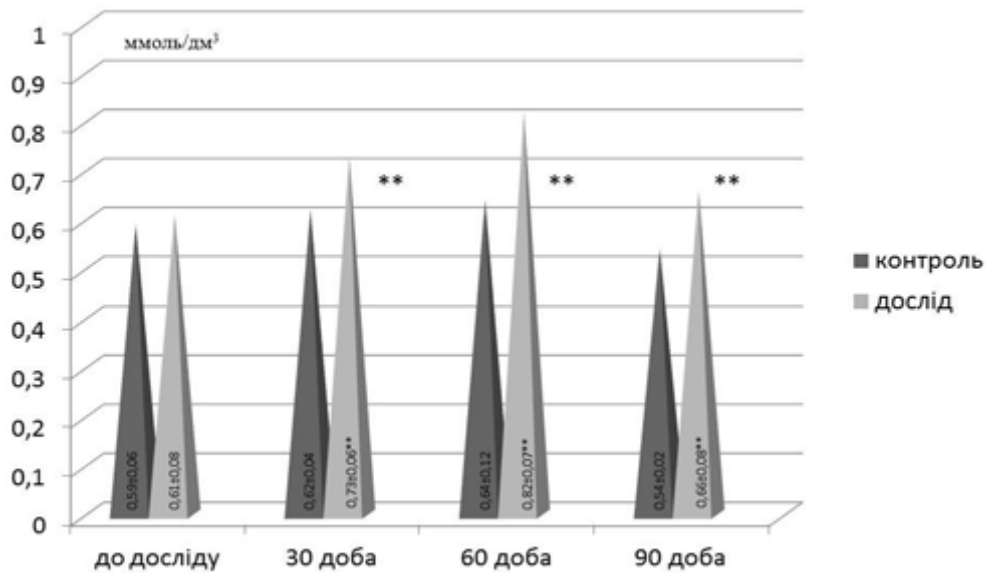


Рис. 3. Активність аланінамінотрансферази сироватки крові курей ($M \pm m$, $n=5$)

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ порівняно з контролем

Активність кислої фосфатази змінювалася дещо по-іншому. Так, на 30 добу експерименту було встановлено тенденцію до збільшення її активності лише на 3,44 %. Проте, вірогідне зростання її активності встановлено на 60 та 90 добу – відповідно на 16,5 та 21,0 % ($p < 0,01$) (рис. 4).

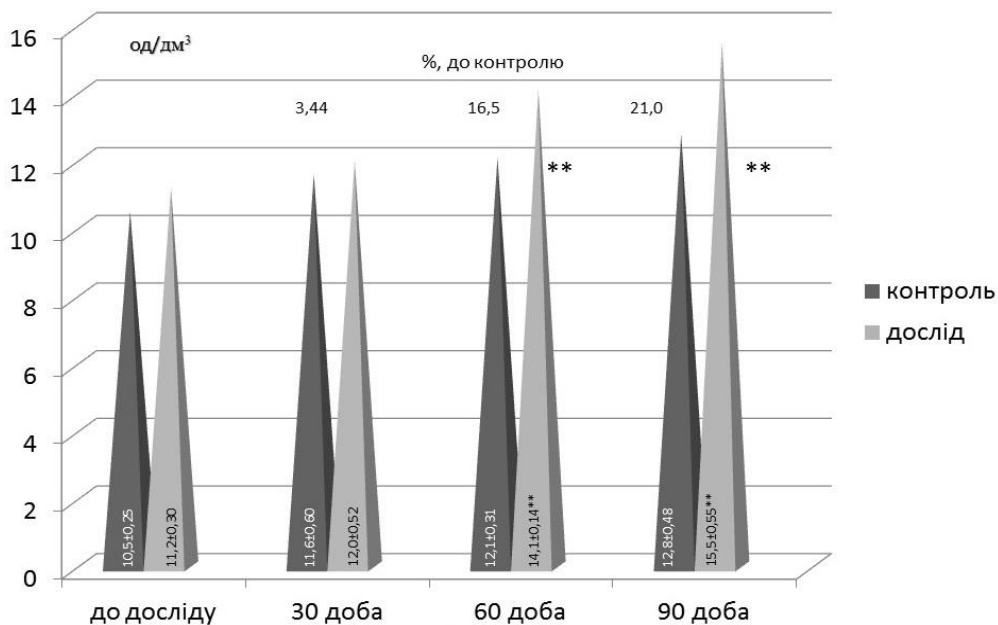


Рис. 4. Активність кислої фосфатази сироватки крові курей ($M \pm m$, $n=5$)

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ порівняно з контролем

Активність лужної фосфатази у курок контрольної та дослідних груп на початку дослідження була однаковою. Протягом експерименту активність лужної фосфатази у птиці дослідних груп на 30–60 добу дослідження мала тенденцію

до зростання, а на 90 добу вона вірогідно збільшилася на 16,6 % порівняно з контролем (рис. 5).

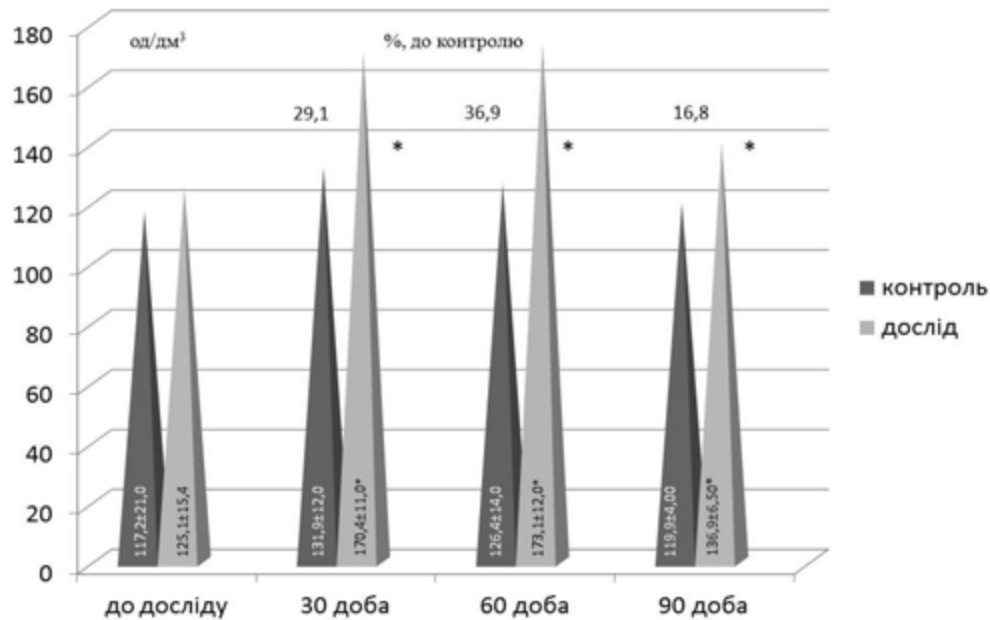


Рис. 5. Активність лужної фосфатази сироватки крові курей ($M \pm m$, $n=5$)
Примітка. * $p < 0,05$ порівняно з контролем

У несучок дослідних груп активність лужної фосфатази була в межах фізіологічної норми, але вищою, ніж у контролі. Це можна пов'язати впливом розчину наноаквахелатів селену на активність цього ензиму, який за збільшення інтенсивності процесів яйцеутворення та яйцекладки, забезпечує перенесення необхідних мінеральних елементів для формування шкаралупи яйця. Тому, зростання активності ензиму відбувається адекватно збільшенню несучості птиці.

Отже, збільшення активності лужної та кислої фосфатаз забезпечують формування шкаралупи яйця, а для цього необхідна певна концентрація іонів Кальцію і неорганічного Фосфору.

Динаміка вмісту Кальцію та неорганічного Фосфору в сироватці крові курок-несучок. Кальцій та неорганічний Фосфор є надзвичайно важливими мінеральними елементами для організму птахів (рис. 6).

Вони особливо необхідні в період інтенсивного відкладання яєць, тому що в значній кількості входять до складу шкаралупи, а від їх наявності в раціоні та в організмі несучок значною мірою залежить яєчна продуктивність птиці та якість отриманих яєць. Вірогідне збільшення вмісту Кальцію в середньому на 17,3 % ($p < 0,05$) встановлено на 60 та 90 добу експерименту у несучок дослідної групи. Концентрація неорганічного Фосфору також зросла у несучок дослідної групи на 17,7–16,9 % ($p < 0,05$).

Особливістю інтенсивного використання Кальцію в організмі несучок під час відкладання яєць є те, що за недостачі цього елемента в раціоні він активно використовується організмом птиці шляхом «запозичення», вимивання його з кісткової тканини.

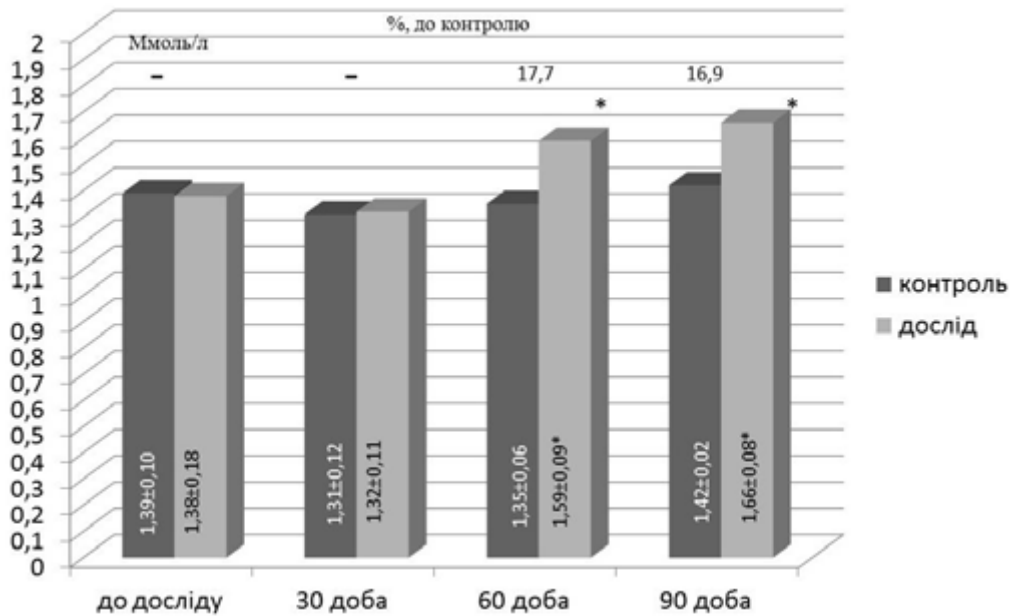


Рис. 6. Вміст неорганічного Фосфору в крові курей несучок ($M \pm m$, $n=5$)

Примітка. * $p < 0,05$ порівняно з контролем

Активність травних ферментів курок-несучок. У результаті проведених досліджень встановлено підвищення активності деяких ферментів. Зокрема, вірогідне підвищення амілазної активності гомогенатів тканини підшлункової залози на 14,7–15,7 %, тонкого та товстого кишечника – на 22,4–21,8 % відповідно ($p < 0,05$ – $0,01$), а амілолітична активність тканини печінки мала лише тенденцію до збільшення. З'ясовано, що активність протеолітичних ферментів за впливу розчинів наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е також зазнала певних змін. Активність протеаз залозистого шлунка та печінки зросла відповідно на 27,2–26,8 та 17,5 % відповідно ($p < 0,05$), а підшлункової залози – на 18,4–20,9 % ($p < 0,05$), проте, зростання активності протеаз у тонкому кишечнику було не вірогідним, а у товстому кишечнику взагалі не встановлено.

Отже, додавання до раціону і наявність у ньому наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е сприяли збільшенню протеолітичної активності ферментів органів травлення курок-несучок, але не у всіх органах однаково.

Дослідженням ліполітичної активності органів травлення встановлено тенденцію до зростання ліпазної активності на 60–90 добу експерименту в залозистому шлунку та тканині печінки у межах 22,2–27,6 %. Дещо по-іншому змінювалася активність ліпази у гомогенатах тканин підшлункової залози та дванадцятипалої кишки, яка вірогідно зросла на 60–90 добу на 23,8–1,1 та 23,4–24,7 % відповідно у несучок дослідної групи у порівнянні з контролем ($p < 0,05$). При дослідженні активності гомогенатів тканини товстого кишечника встановлено лише тенденцію до збільшення активності ліпаз на 60–90 добу.

Крім того, необхідно відмітити зростання ферментативної активності окремих органів травлення курок-несучок як контрольної, так і дослідної груп з віком. Збільшення активності ферментів у курей дослідної групи можемо

пояснити адаптацією органів травлення несучок до складу та характеру корму, за наявності в ньому біологічно активних речовин.

Отже, за результатами досліджень, відмічаємо тенденцію до підвищення активності ліпаз тканин залозистого шлунка та печінки, вірогідне збільшення активності ліпаз підшлункової залози тонкого кишечника курей дослідної групи, що пояснюється наявністю в складі їх раціону розчинів наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е, які сприяли збільшенню ферментативної активності згаданих органів.

Величина рН хімусу в курок-несучок. При дослідженні хімусу в несучок контрольної та дослідної групи вірогідних розбіжностей у значеннях рН не встановлено, вони були в межах 6,36–6,45 одиниць.

Отже, це свідчить про нормальні фізіологічні умови для процесів травлення в тонкому кишечнику, а вміст іонів гідрогену дванадцятипалої кишки курей не залежить від додавання до раціону застосованих біологічно активних речовин.

Продуктивність курок-несучок, якісні показники яйця і економічна ефективність застосування наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е. Протягом досліду було встановлено, що згодовування наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е у складі раціону сприяло поліпшенню фізіологічного стану несучок та їх продуктивності. Зокрема, підвищення яєчної продуктивності дослідних курок порівняно з контролем становило 5,6–8,3 %. За час експериментів від кожної несучки у дослідних групах отримано в середньому на 5,6–5,7 яйця більше, ніж у контролі. Інтенсивність яйцекладки у контрольних групах у середньому становила: у контрольній групі 73,1 %, дослідній – 80,3 %. Маса тіла у курок контрольної групи на початку досліду становила $1680 \pm 0,80$ г, а у кінці – $1818 \pm 0,40$ г, у несучок дослідної групи ці показники становили відповідно $1590 \pm 0,88$ та $1990 \pm 0,70$ г.

Відомо, що морфологічні показники яйця тісно пов'язані з його якісними показниками. При дослідженні маси яєць за період експерименту встановлено, що вона у контрольній групі становила в середньому 63,5 г, а у дослідній – 64,4 г, тобто була майже однаковою. Дослідження складових частин яйця, тобто маса жовтка і білка у контрольній та дослідній групі становила відповідно 21,0 та 21,8 г.

Отримані дані свідчать по те, що вірогідних розбіжностей між досліджуваними показниками контрольних та дослідних груп не має. Досліджено масу шкаралупи та її товщину, яка становила у контрольній групі відповідно $6,88 \pm 1$ г та $0,35 \pm 0,06$ мм, а у дослідній групі ці показники відповідно були $7,61 \pm 0,18$ г та $0,38 \pm 0,01$ мм. При визначенні показників щільності яйця в одиницях Хау, у контрольній групі несучок вона становила $81,0 \pm 1,21$, а у дослідній – $83,0 \pm 1,10$, тобто вірогідної відмінності не встановлено.

Отже, давання до раціону курок-несучок комплексу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е свідчило, що вміст каротиноїдів у яйцях несучок дослідної групи мав тенденцію до збільшення на 15,2–18,2%, а вітаміну А був вірогідно більшим порівняно з контролем на 15,0 %, ($p < 0,05$). Концентрація

вітаміну В₂ у жовтку та білку дослідних курей була більшою відповідно на 18,4 ($p < 0,01$) та 12,4 %, ніж у контролі. Вміст вітаміну Е у яйцях отриманих від контрольної групи несучок у середньому становив $62,74 \pm 1,06$ мкг/г, а у яйцях отриманих від дослідних курок – $68,60 \pm 0,86$ мкг/г, або мав тенденцію до збільшення на 9,30 %.

ВИСНОВКИ

У дисертації, відповідно до поставленої мети та завдань досліджень, отримано нові дані, які розкривають механізми стимулюючого впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е, які додавали до раціону курок-несучок у період яйцекладки. Встановлено, що використання в годівлі курей породи Ломан Браун наноаквахелатів селену, цинку з вітаміном Е покращує фізіологічний стан їх організму, про що свідчать показники складу клітин периферичної крові, інтенсивності обміну білків, ліпідів, мінеральних речовин у тканинах, підвищення активності гідролітичних ферментів органів травлення, стимулює репродуктивну функцію.

1. Включення до стандартного комбікорму курок-несучок наноаквахелатів у дозі Se, 30 мл/кг + Zn, 30 мл/кг + 40 мг вітаміну Е стимулює гемопоез організму птиці, про що свідчить збільшення кількості еритроцитів у крові на 11,2–22,2 % ($p < 0,05$) та вмісту гемоглобіну на 8,65 % ($p < 0,05$).

2. Введення до раціону курок-несучок наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е сприяло вірогідному підвищенню вмісту загального білка в сироватці крові на 8,6–16,1 %, альбумінів – на 11,1–12,8 %, що свідчить про збільшення процесів синтезу білка в організмі. У тканинах печінки і яєчників вірогідно збільшився вміст розчинних білків на 60–90 добу досліду на 13,7–15,36 та 13,3 % відповідно.

3. Включення до раціону курок-несучок наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е сприяло вірогідному підвищенню вмісту загального білка в сироватці крові на 8,6–16,1 %, альбумінів – на 11,1–12,8 %, що свідчить про збільшення процесів синтезу білка в організмі. У тканинах печінки і яєчників вірогідно збільшився вміст розчинних білків на 60–90 добу досліду на 13,7–15,36 та 13,3 % відповідно. Така динаміка змін розчинного білка в печінці і яєчниках курок-несучок зумовлена необхідністю його накопичення та активного використання в процесах синтезу складових яйця.

4. За впливу наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е активність АсАТ і АлАТ вірогідно збільшилася на 90 добу досліду відповідно на 11,0 та 20,0 %; активність лужної та кислої фосфатази сироватки крові курей збільшилася вірогідно на 16,6 та 16,5–21,0 %. Зміни ферментативної активності були у межах фізіологічних параметрів, що свідчить про позитивний вплив застосованих препаратів на процеси метаболізму в організмі дослідної птиці.

5. За впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е достовірно зростає рівень загальних ліпідів на 15–25 % та одночасно достовірно зменшується вміст триацилгліцеролів на 12,8–13,3 %, що, очевидно, пов'язано

з їх активним використанням як енергетичної речовини. Рівень холестеролу мав лише тенденцію до зниження.

6. В крові курок-несучок дослідної групи встановлено вірогідне зростання рівня Кальцію та неорганічного Фосфору відповідно на 17,2–17,3 та 16,9–17,7 % ($p < 0,05$). Одночасно в крові курок дослідних груп встановлено підвищення активності лужної та кислої фосфатази – ферментів, які мають значний вплив на обмін мінеральних речовин.

7. За дії наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е встановлено підвищення активності амілолітичних ферментів печінки, підшлункової залози, дванадцятипалої кишки та товстого кишечника в середньому на 15,7–28,9 % ($p < 0,05–0,01$). Збільшилася активність протеолітичних ферментів на 18,4–27,6 %, а ліполітична активність згаданих вище органів збільшилася в середньому на 23,8–24,7 % ($p < 0,05–< 0,01$).

8. Якість яєць, отриманих від дослідних несучок за вмістом каротиноїдів, вітамінів А, В₂ та Е, була вірогідно вища порівняно з контролем. За морфологічними показниками яєць розбіжностей у курей дослідних та контрольної групи не встановлено. Згодовування наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е сприяло збільшенню яєчної продуктивності у середньому на 5,6–8,3 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для підвищення продуктивності курей та корекції обміну білків і ліпідів, мінеральних речовин і збільшення активності ферментів органів травлення, додавати до загального раціону розчини наноаквахелатів Se, 30 мл/кг + Zn, 30 мл/кг та вітаміну Е в дозі 40 мл/кг.

2. Одержані результати пропонуються до використання у навчальному процесі при вивченні дисциплін «Фізіологія тварин» при підготовці студентів з напрямів «Ветеринарна медицина», «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» а також у роботі науково-дослідних установ ветеринарної медицини України.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

**Статті у наукових фахових виданнях України,
у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних**

1. Ніщененко М. П., **Омельчук О. В.**, Ємельяненко А. А., Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Козій В. І. Вплив наноаквахелатів металів цинку і селену на яєчну продуктивність та деякі показники якості яєць курей несучок. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Вип. 94. С. 188–194. *(Здобувачем здійснено дослідження з впливу металів на продуктивність курей несучок, обробки матеріалу та написанні статті).*

2. Ніщененко М. П., Козій В. І., **Омельчук О. В.**, Ємельяненко А. А., Порошинська О. А., Стовбецька Л. С. Зміни вмісту загальних ліпідів, тригліцеролу, холестеролу і глюкози в крові курок-несучок за впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е. Аграрний вісник Причорномор'я.

2019. Вип. 94. С. 26–36. *(Здобувачем сформульовано дослідні групи, відібрано проби крові, проведено статистичний аналіз одержаних результатів, взято участь у формулюванні висновків).*

3. Ніщененко М. П., Каплуненко В. Г., Козій В. І., Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А., **Омельчук О. В.** Показники мінерального обміну в курок-несучок за впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2019. Вип. 1 (149). С. 49–57. *(Здобувачем сформовано дослідні групи, відібрано проби крові, проведено аналіз мінерального обміну у курей, підготовлено матеріал до друку).*

4. Ніщененко М. П., Козій В. І., Трокоз В. О., **Омельчук О. В.**, Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А. Зміна активності лужної і кислої фосфатази і мінерального обміну в організмі курок-несучок за згодовування нанохелатів селену, цинку та токоферолу. Біоресурси і природокористування. 2019. Т. 11. № 5–6. С. 185–193. *(Здобувачем відібрано проби крові, досліджено активність ферментів, підготовлено матеріал до друку).*

Стаття у науковому виданні іншої держави

5. Нищененко М. П., Порошинская О. А., Ємельяненко А. А., Стовбецкая Л. С., **Омельчук А. В.** Изменения показателей белкового обмена у кур-несушек под влиянием наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е. Актуальные проблемы интенсивного ведения животноводства. 2019. Вып. 22. Ч. 1. С. 200–206. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях показників вмісту білків, обробці наукових даних та написанні статті).*

Стаття в іншому науковому виданні

6. Ніщененко М. П., **Омельчук В. В.** Зміни ферментативної активності органів травлення у курей за дії наноаквахелатів селену, цинку з вітаміном Е. Птахівництво UA. 2019. № 6. С. 15–17. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях активності ферментів та написанні статті).*

Патент України на корисну модель

7. Ніщененко М. П., **Омельчук О. В.**, Ємельяненко А. А. Патент на корисну модель № 140823 України. МПК А23К1/100. Спосіб підвищення яєчної продуктивності курей-несучок. Заявник і власник Білоцерківський національний аграрний університет; заявлено 05.07.2019; опубліковано 10.03.2020; Бюл. № 5. *(Здобувачем взято участь у розробленні та подачі заявки на патент, виконано експериментальну частину та підготовлено матеріал до патентування).*

Тези наукових доповідей

8. Ніщененко М. П., Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А., **Омельчук О. В.** Амінокислотний обмін в організмі перепілок за впливу лізину, метіоніну та треоніну. Prospects for the development of natural sciences in eu countries and Ukraine: Міжнародна науково-практична

конференція, м. Вроцлав, Республіка Польща, 21–22 грудня 2018 року: тези доповіді. Вроцлав, 2018. С. 110–112. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях та написанні тез)*.

9. Ніщеменко М. П., Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А., **Омельчук О. В.** Гематологічні показники курей-несучок за дії наноаквахелатів цинку та селену. XX з'їзд Українського фізіологічного товариства імені П. Г. Костюка з міжнародною участю, присвячений 95-річчю від дня народження академіка П. Г. Костюка, м. Київ, 27–30 травня 2019 року: тези доповіді. Фізіологічний журнал. 2019. Вип. 65. № 3. С. 198–199. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях, статистичній обробці та написанні тез)*.

10. Ніщеменко М. П., **Омельчук О. В.** Деякі зміни мінерального обміну і продуктивності курей за впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е. Актуальні проблеми фізіології та біохімії тварин: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 28 травня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 40–41. *(Здобувачем досліджено зміни продуктивності несучок, взято участь у дослідженнях мінерального обміну та написанні тез)*.

11. Ніщеменко М. П., Козій В. І., Стовбецька Л. С., **Омельчук О. В.** Ферментативна активність органів травлення у курей за дії нанохелатів селену, цинку з вітаміном Е. Prospects for the development of natural science sine countries and Ukraine: Міжнародна науково-практична конференція, м. Вроцлав, Республіка Польща, 27–28 вересня 2019 року: тези доповіді. Вроцлав, 2019. С. 50–53. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях ферментативної активності органів травлення у курей, обробці матеріалу та написанні тез)*.

12. Ніщеменко М. П., **Омельчук О. В.**, Хом'як О. А., Ємельяненко А. А., Довбиш В. В. The laying hens photolytic enzyme digestive organs activity under the selenium, zinc, and vitamin A nanoaqua-chelates influence. Universum View 17: Міжнародна науково-практична конференція, м. Вінниця, 10 грудня 2019 року: тези доповіді. Вінниця, 2019. С. 150–152. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях та написанні тез)*.

13. Ніщеменко М. П., **Омельчук А. В.**, Ємельяненко А. А., Порошинская О. А., Стовбецкая Л. С., Содержание витаминов А, В₂ и α-токоферола в яйцах кур-несушек при поступлении в организм наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е. Инновации в животноводстве – сегодня и завтра: Международная научно-практическая конференция, посвящена 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь, 19–20 декабря 2019 года: тезисы доклада. Минск, 2019. С. 499–502. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях показників, обробці матеріалу та написанні тез)*.

14. Ніщеменко М. П., **Омельчук О. В.**, Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Козій В. І. Ферментативна активність органів травлення у курей за дії нанохелатів селену, цинку з вітаміном Е. International scientific and practical conference, Wroclaw, Republic of Poland, 27–28 грудня 2019 року: тези доповіді. 2019. Р. 50–53. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях активності ферментів, обробці матеріалу та написанні тез)*.

15. Ніщеменко М. П., **Омельчук О. В.**, Каплуненко В. Г., Трокоз В. О. Гематологічні показники у курок-несучок за впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е. Наукові доповіді інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України. К., 2019. № 6 (82). С. 198–199. *(Здобувачем відібрано проби крові, взято участь у дослідженнях мінерального обміну курей та написанні тез).*

16. Ніщеменко М. П., Козій В. І., **Омельчук О. В.**, Шмаюн С. С., Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Ємельяненко А. А. Протеолітична активність ферментів травлення курок за впливу біологічно активних речовин: Міжнародна науково-практична конференція, присвячено 120-річчю О. В. Квасницького, м. Полтава, 17–18 вересня 2020 року: тези доповіді. Полтава, 2020. С. 70–71. *(Здобувачем взято участь у визначенні активності ферментів, обробці матеріалу та написанні тез).*

АНОТАЦІЯ

Омельчук О. В. Фізіологічний стан та яєчна продуктивність курок-несучок за впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

Дисертацію присвячено експериментальному обґрунтуванню застосування наноаквахелатних розчинів селену, цинку та вітаміну Е і їх впливу на фізіологічний стан та показники крові, обміну білків, ліпідів, мінеральних речовин, активність окремих ферментів крові та ферментних систем органів травлення, несучості за впливу вищезгаданих препаратів.

Вперше встановлено, що додавання до раціону несучок розчинів наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е справило позитивний вплив на процеси кровотворення, про що свідчить підвищення рівня гемоглобіну і кількості еритроцитів в їх організмі.

Введення до раціону курок-несучок наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е сприяло вірогідному підвищенню вмісту загального білка в сироватці крові на 8,6–16,1 %, альбумінів – на 11,1–12,8 %, що свідчить про збільшення процесів синтезу білка в організмі. Зокрема, у тканинах печінки і яєчників вірогідно збільшився вміст розчинних білків на 60–90 добу досліду на 13,7–15,36 та 13,3 % відповідно. Така динаміка змін розчинного білка в печінці та яєчниках курок-несучок зумовлена необхідністю його накопичення та активного використання в процесах синтезу складових яйця. Зросла активність ферментів АсАТ та АлАТ, які беруть участь у процесах дезамінування та перамінування в організмі несучок за впливу розчинів наноаквахелатів селену, цинку і вітаміну Е.

Дослідженням вмісту в сироватці крові несучок, які отримували розчини наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е загальних ліпідів, встановлено їх зростання на 15–25 %, а триацилгліцеролів – вірогідне зменшення

на 12,8–13,3 %, що можна пояснити їх активним використанням як енергетичної речовини. Рівень холестеролу мав лише тенденцію до зниження. При дослідженні мінерального обміну встановлено вірогідне зростання рівня Кальцію та неорганічного Фосфору в крові несучок порівняно з контролем на 17,2–17,3 та 16,9–17,7 % відповідно ($p < 0,05$). Водночас, встановлено збільшення активності лужної та кислої фосфатази у дослідних групах – ферментів, які мають значний вплив на обмін мінеральних речовин. Дослідженням вмісту Селену та Цинку в яйцях несучок не встановлено вірогідних змін, він знаходився на рівні контролю.

При проведенні експериментів вивчено вітамінний склад, морфологічні й якісні показники яєць курок-несучок, яким згодовували комплекс розчинів наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е. Встановлені певні закономірності впливу згодовування згаданого комплексу дали можливість розробити схему додавання добавки до раціону курок-несучок. Яєчна продуктивність у несучок, які отримували розчини наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е, зросла на 5,6–8,3 %.

Ключові слова: фізіологія, кури-несучки, наноаквахелати, селен, цинк, вітамін Е, яєчна продуктивність, обмін білків, ліпідів, мінеральних речовин.

АННОТАЦІЯ

Омельчук О. В. Физиологическое состояние и яичная продуктивность кур-несушек под влиянием наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е. – Квалифицированный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 03.00.13 «Физиология человека и животных». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2021.

Диссертация посвящена изучению влияния растворов наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е на физиологическое состояние кур-несушек, проявление у птицы безусловных и условных рефлексов. Опытами установлено, что применение вышеназванных биологически активных веществ, которые скармливали в виде добавки к рациону несушек, вызывает определенные изменения в организме подопытной птицы.

В эксперименте установлено влияние препаратов на морфологический состав крови (увеличено количество эритроцитов и содержание гемоглобина). Изучено обмен белков – содержание общего белка, альбуминов и иммуноглобулинов в сыворотке крови, печени и яичники кур-несушек. Исследовали такие показатели липидного обмена как общие липиды, триацилглицерол, холестеролу. Определяли активность таких тканевых ферментов как АсАТ, АлАТ, щелочная и кислая фосфатаза. Изучена активность амилолитических, протеолитических и липолитических ферментов таких органов пищеварения как железистый желудок, печень, поджелудочная железа, тонкий и толстый отделы кишечника, установлены определенные положительные изменения активности выше указанных органов. Изучено

влияние растворов наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е на содержание Кальция и неорганического Фосфора в сыворотке крови несушек. Детально исследованы морфологические показатели яиц, полученных от контрольной и подопытной птицы. При этом достоверных различий не установлено.

Использование наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е в рационах кур-несушек способствовало улучшению их физиологического состояния, о чем свидетельствует увеличение количества эритроцитов, а также содержания гемоглобина в крови при неизменном количестве лейкоцитов. Отмечено увеличение содержания общего белка и альбуминов сыворотки крови несушек подопытной птицы. Увеличение альбуминов как важного компонента необходимого для формирования яйца, положительно сказалось на яичной продуктивности несушек.

Активность аспарагиновой трансферазы сыворотки крови увеличилась на 17,6–14,8 %, а активность аланиновой – достоверно увеличилась по сравнению с контролем в пределах 18,5 %. Такие незначительные изменения активности АсАТ и АлАТ установлены в сыворотке крови несушек подопытной группы, которые свидетельствуют о том, что обмен веществ у птицы был в пределах физиологической нормы. Активность щелочной и кислой фосфатазы сыворотки крови кур-несушек подопытных групп, была большей по сравнению с контролем, что способствовало увеличению обмена Кальция и неорганического Фосфора в организме несушек в период интенсивной яйцекладки.

Отмечено не одинаковое увеличение ферментативной активности гидролитических ферментов органов пищеварения при скармливании наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е у птицы подопытных групп по сравнению с контролем. В частности, активность амилолитических ферментов крови, печени не претерпела достоверных изменений, гомогенатов тканей поджелудочной железы, двенадцатиперстной и толстой кишки увеличилась по сравнению с контролем. Также возросла активность протеолитических ферментов гомогенатов тканей железистого желудка, печени, поджелудочной железы, а активность ферментов тканей тонкого и толстого кишечника осталась без изменений. При исследовании липазной активности тканей поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки отмечено ее достоверное увеличение и тенденцию к увеличению липазной активности железистого желудка, печени и толстого кишечника по сравнению с активностью упомянутых ферментов у птицы контрольной группы.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что в разных участках пищеварительной системы ферментативная активность под влиянием наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е изменилась не одинаково, а поэтому и роль органов пищеварения в гидролизе и усвоении питательных веществ рациона разная. Кроме того, установлено, что у несушек до определенного возраста активность ферментов органов пищеварения постепенно увеличивается как у контрольной группы кур, так и у подопытной. В ходе эксперимента установлено, что сохранность поголовья была лучшей у птицы подопытной группы, чему способствовало и включение в состав

рацион витамина Е, который стимулирует окислительно-восстановительные процессы и обмен веществ в организме.

Исследованиями установлено, что содержание Селена и Цинка в яйцах, полученных от несушек как контрольной, так и подопытной групп, не имело достоверных различий. Определен витаминный состав, морфологические и качественные показатели яиц, полученных от кур-несушек, которым к рациону добавляли наноаквахелаты селена, цинка и витамина Е.

Проведенные исследования позволили установить некоторые закономерности влияния растворов наноаквахелатов селена, цинка и витамина Е на физиологическое состояние кур-несушек, их продуктивность, а также разработать определенную схему применения препаратов.

Яичная продуктивность кур-несушек, которые получали наноаквахелаты селена, цинка и витамина Е повысилась относительно контрольной группы на 5,6–8,3 %, а интенсивность яйцекладки – на 7,7 %.

Ключевые слова: физиология, куры-несушки, яичная продуктивность, наноаквахелаты, селен, цинк, витамин Е, обмен белков, липидов, минеральных веществ.

ANNOTATION

Omelchuk O. V. Physiological State Laying Hens Under the Influence of Nanoacquachelate Solutions of Selenium, Zinc and Vitamin E. – Qualification scientific work on the rights of manuscripts.

Dissertation for obtaining the scientific degree of candidate of veterinary sciences after specialty 03.00.13 «Human and Animal Physiology». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation is devoted to the experimental substantiation of the use of solutions of selenium, zinc and vitamin E and their influence on the physiological state and parameters of blood, metabolism of proteins, lipids, minerals, activity of individual enzymes of the blood and digestive organs after exposure to above mentioned drugs. In the dissertation, in accordance with the set goal, a theoretical generalization and a new solution of the scientific problem are given, which is presented in new scientific data on the effect of nanoacquachelate solutions of selenium, zinc and vitamin E on indicators of protein metabolism, lipids and activity of serum enzymes in laying hens. The effect of the applied drugs on the activity of amylolytic, proteolysis and lipolytic digestive enzymes in the blood, gastric gland, liver, pancreas of the small and large intestine, as well as the activity of certain enzymes that affect the mineral metabolism in the chicken was studied.

The features of protein metabolism and its possible changes were studied by adding of selenium, zinc, and vitamin E nanoacquachelates to laying hens, investigating the content of amine nitrogen and uric acid in the serum of laying hens. The level of amine nitrogen in chickens was the same before the experimental period, and the chickens of the experimental groups on the 90th day decreased compared with control, the concentration of uric acid on the 30–60th day of the study in the experimental groups was less than in the control group ($p < 0.05$). It is known

that uric acid is one of the ultimate metabolites of nitrogen metabolism in the body, it is about 90 % of all nitrogen excreted in the body, and therefore the synthesis and excretion of uric acid in chickens is one of the regulators of nitrogen balance.

The results of the studies indicate the efficiency of the use of selenium, zinc and vitamin E nanoacquachelate to improve the physiological state of laying hens and increase their egg productivity. A method of increasing egg productivity of laying hens by the action of selenium, zinc nanoacquachelate and vitamin E has been developed.

Key words: physiology, laying hens, nanoacquachelate, selenium, zinc, vitamin E, egg productivity, metabolism of proteins, lipids, minerals.

Підписано до друку 09.04.2021 року. Формат 60x84\16
Ум. друк. арк. 0,9 Обл.-вид.арк. 0,9
Наклад 100 прим. Зам. № 210225

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55, e-mail: nubip_druk@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

