

ВПЛИВ НАНОАКВАХЕЛАТІВ МЕТАЛІВ ЦИНКУ І СЕЛЕНУ НА ЯЄЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ КУРЕЙ НЕСУЧОК.

Ніщеменко М. П., Омельчук О. В., Емельяненко А.А.
Порошинська О. А., Стовбецька Л. С., Козій В.І.

Білоцерківський національний аграрний університет

У проведених експериментах з додаванням до раціону наноаквахелатних розчинів цинку, селену та вітаміну Е встановлено вірогідне збільшення вмісту каротиноїдів, вітамінів А, В₂ та вітаміну Е у яйцях отриманих від несучок дослідних груп на 60-ту та 80-ту добу досліді. Встановлено, що яєчна продуктивність у дослідних курок порівняно з контролем збільшилась на 8,6 %, а інтенсивність яйцекладки зросла на 8,7 %. Разом з тим, морфологічні показники яєць отриманих від контрольних та дослідних несучок не зазнали вірогідних змін.

Ключові слова: наноаквахелати, цинк, селен, яйця, кури несучки, вітамін Е.

Вступ. На сьогодні значна увага ученими різних країн світу приділяється нанотехнологіям, які дають можливість поліпшити результати наукових досліджень у різних галузях, і, зокрема, медицині, біотехнології, генній інженерії та сільському господарстві. Застосування нанотехнологічних методів у сільському господарстві дає можливість збільшити урожайність культур та підвищити продуктивність тваринництва. Зокрема, застосування біогенних металів у вигляді наноаквахелатів дає можливість отримати позитивний лікувально-профілактичний ефект у ветеринарній медицині [1]. Досліди з додаванням різних наноаквахелатних розчинів біогенних металів до складу кормів різних видів тварин сприяє збільшенню їх продуктивності [2,3].

Відомо, що лише за оптимального вмісту та співвідношення біогенних елементів в організмі тварин відбувається нормальний перебіг обмінних процесів, ріст молодняку та отримання різних видів продукції.

Сучасне птахівництво відчуває гостру потребу в мінеральних добавках та біологічно активних речовинах, оскільки збільшення виробництва яєць неможливе без покращення обміну речовин в організмі курок несучок. В умовах нинішніх господарських відносин, основною метою сільськогосподарського виробництва стало не тільки виробництво валової продукції, а і логістика процесу виробництва, економічна віддача та зниження затрат. Фахівці тваринництва та вчені, особливу вагу звертають на технології, які дозволяють виробити більше продукції з меншими затратами. Вирішити ці завдання, можливо застосовуючи науково обґрунтовану годівлю тварин. Використання повноцінних раціонів, до складу яких також входять біологічно активні речовини, що сприяють кращому засвоєнню поживних речовин вивчалися багатьма вченими [2, 3,4].

Крім того, слід зазначити, перед тваринниками ставляться нові виклики, адже обмеження і заборона використання антибіотиків, яка введена в країнах Євросоюзу, передбачає пошуки їх заміни. Отже актуальним є пошук препаратів, які потенційно безпечні для здоров'я птиці та людей. В Україні

розробляються нові методи та застосовуються альтернативні кормові добавки, що здатні замінити антибіотичні стимулятори продуктивності та захисту здоров'я птиці. Перспективним у цьому плані, є використання наноаквахелатних розчинів біогенних та біоцидних металів. Вони сприяють підвищенню рівня обміну речовин, стимулюють процеси анаболізму і катаболізму в організмі тварин та здатні протидіяти кишковій мікрофлорі, підвищувати резистентність організму птиці [5].

Для вивчення впливу наноаквахелатів селену, цинку разом з вітаміном Е на процеси травлення та якість отриманої продукції нами, проведені досліді на курках несучках породи [5, 6].

Метою досліджень було вивчення впливу згодовування наноаквахелатних розчинів селену, цинку та вітаміну Е, як добавки до раціонів курок несучок, на якість яєць, їх біологічну цінність та якість отриманої продукції.

Матеріали і методи досліджень Досліді проводили на курках несучках породи Ломан Браун. Годівля курей здійснювалась сухими збалансованими кормами з поживністю, відповідною до норм годівлі ВНІТІП. Згідно з планом, експерименти проводились у господарстві, де було сформовано за методом аналогів дві групи курей: контрольну та дослідну, по 40 голів у кожній. Умови утримання відповідали зоогігієнічним параметрам, кури знаходились у клітках з вільним доступом до кормів та води. Несучки дослідної групи в складі стандартного раціону на одну голову отримували: Zn 30 мг/кг, Se 30 мг/кг та вітамін Е - 40 мг/кг, а в контрольній групі на кожну голову – до раціону додавали 30 мл. дистильованої води.

Використані нами наноаквахелати цинку та селену, отримані методом Каплуценка-Косінова [2, 3]. Вони є розчином гідратованих або карбоксильованих наночастинок металів у деіонізованій воді. Отриманий таким чином розчин за своєю біологічною дією значно відрізняється від розчинів металів, які отримують іншими методами. У цьому дослідженні використовували розчини наноаквахелатів зі слабо кислою реакцією (рН 6,0-6,5) та загальним вмістом металів від 70 до 100 мг/л.

Дослід тривав упродовж 90 днів, під час якого проводився також облік продуктивності, а також визначення каротиноїдів та вітаміну А [7], вітамінів В₂ та Е [8, 9]. Дослідження виконували на напівавтоматичному аналізаторі StatFax 1904+ та наборів реактивів «Фелісіт-діагностика», м. Дніпро, Україна. За рекомендаціями ВНІТІП проводили оцінку морфологічних показників яєць, визначаючи масу яйця, масу білка і жовтка, індекс білка, щільність од. Хау та товщину шкаралупи. Отримані результати обробляли статистично з використанням програми Excel.

Результати досліджень. Відзначимо, що важливими показниками, які впливають на біологічну цінність яйця є наявність в ньому каротиноїдів, вітамінів А, В₂ та Е. Ці речовини беруть участь у важливих біологічних реакціях організму, а тому зменшення їх вмісту призводить до зниження харчової цінності яйця. Біохімічними дослідженнями встановлено (табл. 1), що у яйцях несучок дослідної групи вміст каротиноїдів був більшим порівняно з дослідною птицею.

Аналізуючи дані табл. 1 відмітимо, що збільшення запасів каротиноїдів у дослідних курей в порівнянні з контролем протягом досліду становило 12,7–32,7 %, а вміст вітаміну А у яйцях дослідних курей був більшим на 15,4 %, ніж у контролі. Вміст вітаміну В₂ у жовтку яєць дослідних курей був більшим на 26,4 %, а у білку на 23,9 % в порівнянні з контролем (P < 0,05).

Стосовно вмісту вітаміну Е, то необхідно відмітити його вірогідне збільшення у яйцях несучок, які отримували Zn 30 мг/кг, Se 30 мг/кг та вітамін Е - 40 мг/кг, у межах 14,4 % порівняно з контролем.

Таблиця 1

Вміст каротиноїдів, вітамінів А та В₂ та Е у яйцях курей, (M ± m; n = 10)

Показники	Одиниці виміру	Дні досліду	Контроль	Дослід	% до контролю
			M ± m	M ± m	
Каротиноїди	мкг/г	30	13,39 ± 1,55	15,10 ± 1,56	112,7
		60	16,68 ± 1,22	22,14 ± 1,50*	132,7
		80	11,85 ± 1,03	15,20 ± 0,54*	128,8
Вітамін А	мкг/г	60	7,73 ± 0,23	8,92 ± 0,24*	115,4
Вітамін В ₂ :					
-у жовтку	мкг/г	60	1,02 ± 0,08	1,29 ± 0,09*	126,4
-у білку	мкг/г	60	1,84 ± 0,11	2,28 ± 0,80*	123,9
Вітамін Е	мкг/г	60	67,98 ± 2,94	77,82 ± 1,15**	114,4

Примітка: – *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – порівняно з контролем.

Підсумовуючи отримані результати необхідно відмітити, що запаси каротиноїдів та вітамінів А і В₂ та Е у яйцях отриманих від несучок дослідних груп були вірогідно більшими, ніж у контролі. Необхідно також відмітити взаємозв'язок між запасом каротиноїдів та кількістю вітаміну А. За літературними даними, чим більший запас каротиноїдів, тим більше вітаміну А міститься в яйцях [18, 19].

Відомо, що на продуктивність курок-несучок та якість їх яєць впливають багато факторів як зовнішніх, так і внутрішніх, але одним з найголовніших – безумовно є фактор годівлі [13]. Годівля визначає як фізіологічний стан несучок, так і на процеси обміну речовин, овогенез та продуктивність, а також на якість продукції [10, 11]. При недостатці чи відсутності деяких поживних, мінеральних та біологічно активних речовин, яйцекладка різко знижується, а інколи взагалі припиняється. Особливо значний негативний вплив на процеси яйцеутворення має дефіцит в раціоні протеїну, енергії, макро- та мікроелементів, вітамінів групи А, Е, D, холіну та води [12, 13]. У збільшенні продуктивності курок-несучок, яка тісно пов'язана з підвищенням їх резистентності важлива роль відводиться збалансованості раціону та застосуванню біологічно активних речовин [14].

Результати впливу згодовування раціону з додаванням наноаквахелатів цинку, селену та вітаміну Е на продуктивність несучок представлені в таблиці 2. Встановлено, що додавання до раціону курок-несучок вище згаданих препаратів сприяло покращенню фізіологічного стану, підвищенню їх несучості, та збереженню поголів'я.

З табл. 2 видно, що кількість курок-несучок була на початку дослідів однаковою, а у кінці експерименту в контрольній групі становила 37 голів, у дослідній групі було 38 голів, тобто, відхід був майже однаковим, а збереження поголів'я було досить високим та майже однаковим у контрольній і дослідній групах.

Таблиця 2

Ефективність згодовування наноаквахелатів цинку, селену та вітаміну Е

Показники	Контроль	Дослід
довжина дослідів, діб	90	90
<i>кількість курок-несучок, голів:</i>		
- початок дослідів	40	40
- кінець дослідів	37	38
отримано за дослід яєць на одну несучку, штук	178,8	194,3
збільшення несучості, %	-	8,6
інтенсивність яйцекладки, %	55	60
<i>жива маса однієї голови, грам:</i>		
- початок дослідів	1680 ± 0,80	1590 ± 0,88
- кінець дослідів	1818 ± 0,40	1990 ± 0,70
<i>за період дослідів:</i>		
- вибракувано, голів	-	-
- відхід, голів	3	2
збереження поголів'я	92,5	95,0

Збільшення несучості у дослідній групі в порівнянні з контрольною склало 8,6 %, зросла також і інтенсивність яйцекладки, яка становила 7,1 %. Важливим інтегративним показником, який свідчить про нормальний фізіологічний стан курок-несучок є їх маса тіла.

У контрольній і дослідній групах курей вона була майже однаковою на початку проведення дослідів 1680 ± 0,80 грам та 1590 ± 0,88 г відповідно, а у кінці дослідів у контрольній групі маса однієї голови становила 1880±0,40, а у досліді – 1990±0,70 г., тобто, вірогідних розбіжностей не встановлено.

Якісні показники яйця, тісно пов'язані з морфологічними показниками [15]. Для вивчення морфологічної структури яйця проводилось визначення його маси, а також маси білка і жовтка та маси і товщини шкаралупи. Результати проведених досліджень представлені у табл.3.

Таблиця 3

Морфологічні показники яєць курей (M ± m; n = 15)

Показники	Доба дослідів	Контроль	Дослід	% до контролю
		M ± m	M ± m	
Маса яйця, г.	30	63,70 ± 0,14	64,40 ± 0,70	101,4
	60	62,90 ± 1,08	62,99 ± 0,66	100,4
	90	64,10 ± 0,61	65,93 ± 1,00	102,8
Маса жовтка, г.	30	21,10 ± 0,40	21,71 ± 0,30	102,8
	60	20,64 ± 0,33	21,07 ± 0,77	102,1
	90	21,41 ± 0,27	22,72 ± 0,10	106,1

продовження таблиці 3

Маса білка, г.	30	32,00 ± 1,07	32,77 ± 1,00	102,4
	60	31,66 ± 1,09	32,88 ± 1,30	103,8
	90	32,55 ± 0,45	31,98 ± 1,65	98,2
Маса шкаралупи, г.	30	6,61 ± 0,20	6,99 ± 0,24	105,7
	60	6,88 ± 0,10	7,61 ± 0,18	110,6
	90	7,22 ± 0,02	7,59 ± 0,22	105,1
Товщина шкаралупи, мм	30	0,34 ± 0,01	0,36 ± 0,01	105,8
	60	0,35 ± 0,06	0,38 ± 0,01	108,6*
	90	0,36 ± 0,01	0,37 ± 0,01	102,7
Щільність білка одиниці Хау	30	71,0 ± 1,20	73,2 ± 2,80	103,0
	60	70,9 ± 1,50	74,3 ± 1,70	104,7
	80	72,4 ± 1,80	75,0 ± 1,23	103,6

Примітка: – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – порівняно з контролем.

Дані таблиці свідчать, що маса яєць отриманих від контрольних та дослідних груп курей не мала вірогідних розбіжностей. Відмітимо, що деяке збільшення маси яйця отриманого від дослідних несучок не було вірогідним. При дослідженні таких важливих показників яйця як маса білка та жовтка, які були отримані від дослідних та контрольних груп курей ми також не встановили достовірної різниці, всі показники відповідали нормі.

Щодо шкаралупи то необхідно відмітити, що якісна шкаралупа яєць є одним з визначальним чинником для оптимізації виробничих показників у птахівництві. У економічному план низька якість шкаралупи – це значні втрати для виробника, які можуть бути скорочені завдяки застосуванню спеціальних технологій та кормових добавок [18, 19]. На якість шкаралупи впливає у першу чергу склад раціону, кількість та якість кальцію, неорганічного фосфору, віт D, інших мінеральних речовин в ньому, а також вік птиці, мікроклімат та ін.

Дані таблиці свідчать, що маса яйця отриманого від контрольних та дослідних груп курей не мала вірогідних розбіжностей. При дослідженні таких важливих показників яйця маса білка та жовтка, які були отримані від дослідних та контрольних груп курей ми також не встановили достовірної різниці показники відповідали нормам.

Масу шкаралупи визначали у в грамах, а її товщина у міліметрах. За цими показниками відзначимо, що дослідних несучок маса шкаралупи мала тенденцію до збільшення, про те це збільшення було не вірогідним. Деяке збільшення товщини шкаралупи яєць на 8,6 % у дослідних птиці встановлене на 60-ту добу досліджень, але воно було короточасним.

З рештою, необхідно зазначити, що на строки зберігання яєць особливо при транспортуванні, впливає якість шкаралупи [16, 17]. Встановлено, що найбільше битих яєць отримують від несучок віком 12–14 місяці. Ця цифра під час яйцекладки може сягати до 6,2–8,4 % [16]. Крім того, зі збільшенням віку несучок можуть спостерігатися вапнякові нарости, мармуровість, деформація гострого кінця яйця та інші дефекти шкаралупи до 24,4 % [18, 20]. Складність питання підвищення якості шкаралупи полягає в тому, що згаданий показник залежить від багатьох факторів, але головним є існування негативного корелятивного зв'язку між якістю шкаралупи та несучістю [18, 19].

Одним з важливих показників якості яйця є кількість та концентрація щільного шару білка. У більшості випадків висота щільного шару білка залежить від величини яйця, а тому для порівняння якості білка яєць різної величини розроблено спеціальну таблицю, за якою визначають якість білка в залежності від його висоти та маси яйця і виражають в одиницях Хау. При цьому, вважається, що чим більше висота білка та менше маса яйця, тим більше одиниць Хау, тим вище якість білка яйця. Протягом досліджу ми спостерігали збільшення щільності білка яєць отриманих від дослідних курей в порівнянні з контрольними на 3,0–4,7%. На 60-ту добу експерименту, різниця між показниками у дослідних та контрольних курей склала 4,7%, але, отримані цифрові дані не були вірогідними.

На нашу думку введення до складу раціону несучок наноаквахелатів металів дає можливість зменшити згадану залежність і подальші дослідження впливу цих біогенних металів є перспективним. Загалом же слід відмітити, що досліджувані показники яйця отриманого від дослідних та контрольних несучок були досить близькими, а тому і вірогідних змін нами не встановлено.

Висновки. 1. Наноаквахелати цинку та селену сприяли збільшенню несучості курей на 8,6% та інтенсивність яйцекладки на 7,1%, покращує біологічну цінність яєць.

2. За дії наноаквахелатних розчинів цинку, селену та вітаміну Е у яйцях отриманих від дослідних несучок вірогідно зріс вміст каротиноїдів, вітамінів А, В₂, а також вітаміну Е

3. Морфологічні показники яєць отриманих від контрольних та дослідних несучок не зазнали вірогідних змін.

Список літератури.

1. Телятніков А. В. Сучасні погляди щодо використання нанотехнологій за лікування свійських тварин / А. В. Телятніков, К. А. Телятніков // Одеса, 2018. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наук. праць. Вип. 91. С.131–139.

2. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов та ін. (ред. проф. В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко). К.:ВД «Авіцена», 2010. 416 с.

3. Нанотехнологія у ветеринарній медицині // В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, В. Г. Каплуненко [та ін.]. К.: Ліра, 2009. 232с.

4. Апуховська Л. І., Василевська В. М., Берусяк А. І. та ін. Вплив вітамінів D3 та Е на мінеральний обмін у різних тканинах / Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Вип. 40. Біла Церква, 2006. С.13–24.

5. Здобутки нанотехнології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин. Нановетеринарія (впровадження інноваційних технологій / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, Н. М. Хомин та ін. (ред. проф. В. Б. Борисевич). К.: Діа, 2009. 182с.

6. Nishchemenko M.P., Omelchuk O.V., Khomiak O.A., Yemelienenko A.A., Dovbysh V. V. The laying hens proteolytic enzymes digestive organs activity under the selenium, zinc, and vitamin E nanoacvachelates influence. К.: 2019. Universum View 17. P. 150–153.

7. Сурай П., Жедек М., Ионов И. Определение витамина А и каротиноидов в яйцах и других объектах. // Птицеводство. 1987. № 1. С.32–33.

8. Антонов В. Я., Блинов П. Н. Лабораторные исследования в ветеринарии. М.: Колос, 1989. 97с.

9. Левченко В. І., Головаха В. І., Кондрахін та ін. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин. К.: Аграрна освіта, 2010. 437с.

10. Фисинин В. И. Наука – производству. Сельскохозяйственная биология. 1999. № 1. С. 4–6.
11. Фисинин В. И. Не традиционные биологически активные вещества, применяемые в птицеводстве / В. И. Фисинин // Эффективное птахівництво, 2016. № 2. С. 8–12.
12. Фисинин В. И., Журавлев И. В., Айдинян Т. Г. Эмбриональное развитие птицы. М.: Агропромиздат, 1990. 240с.
13. Фисинин В. И., Ленкова Т. В., Удалова Э. Многокомпонентные ферментные препараты // Птицеводство. 2004. № 4. С. 24–27.
14. Антонечко П. П., Постосенко В. О., Заскин Д. А. Вплив фітопрепаратів на обмін речовин та продуктивність птиці // Сучасне птахівництво, 2007. № 7 (56). С. 18–20.
15. Апуховська Л. І., Василевська В. М., Безусяк А. І. Вплив вітамінів D₃ та Е на мінеральний обмін у різних тварин / Л. І. Апуховська, В. М. Василевська, А. І. Безусяк // Біла Церква, 2006. Вип. 40. С. 13–24.
16. Палій А. Види шкаралупи яєць: причини виникнення / А. Палій. Птахівництво. Уа. № 5. 2019. С. 24–25.
17. Катарашвили А. Ш., Околелова Т. М. Пути снижения боя и насечки яиц в промышленном птицеводстве // Эффективное птахівництво, 2006. № 7. С. 15–21.
18. Сурай П. Снижение внутренней насечки яичной скорлупы: от витагеннов к концепции shell bone / П. Сурай // Птахівництво Уа. 2019. № 5. – С. 26–29.
19. Романов А. Л., Романова А. Н. Птиче яйцо. М., 1959. 450с.
20. Околелова Т. М. Минеральные корма // Эффективное птахівництво. 2016. № 10–11. – С. 19–23.

ВЛИЯНИЕ НАНООКВАХЕЛАТОВ МЕТАЛЛОВ ЦИНКА И СЕЛЕНА НА ЯИЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯЙЦА КУР-НЕСУШЕК.

**Нищенко М. П., Омельчук О. В., Емельяненко А. А.,
Порошинская О. А., Стовбецкая Л. С., Козий В. И.**

В экспериментах установлено, достоверное увеличение содержания каротиноидов, витаминов А, В₂ и витамина Е в яйцах полученных от несушек подопытных групп сравнительно с контролем на 60-ый и 80-ый день эксперимента. Увеличилась яйценоскость у подопытной птицы по сравнению с контролем на 8,6%, интенсивность яйцекладки на 8,7%. Вместе с тем, морфологические показатели яиц полученных от контрольных и подопытных групп несушек не претерпели достоверных изменений.

Ключевые слова: *наноаквахелаты, цинк, селен, яйцо, куры несушки, витамин Е.*

THE EFFECT OF ZINC AND SELENIUM NANOQUAHELATES ON PRODUCTIVITY OF LAYING HENS AND SOME QUALITY INDEXES OF EGGS.

**Nishchenko M. P., Omelchuk O. V., Emelyanenko A. A.,
Poroshinska O. A., Stovbetska L. S., Koziy V. I.**

The experiments established a significant increase in the content of carotenoids, vitamins A, B₂ and vitamin E in the eggs obtained from laying hens of the experimental groups compared with the control on the 60th and 80th day of the experiment. The egg production in the experimental bird increased by 8.6% compared with the control, and the egg laying rate by 8.7%. However, the morphological parameters of eggs obtained from control and experimental groups of hens did not undergo significant changes.

Key words: *nanoquahelates, Zinc, Selenium, eggs, laying hens, vitamin E.*
Надруковано у збірнику на стор. 188–194.