

Сучасне птахівництво

№ 7-8
(224-225)

journals.nubip.edu.ua

липень-серпень 2021



Виставка-конкурс, присвячений 20-річчю Всеукраїнської асоціації голубівників



ALFA VET



БІОКОРЕГУЮЧІ ПРЕМІКСИ ТА КОРМОВІ ДОБАВКИ

Вплив лікопіну
та астаксантину
на морфологічні
показники яєць

с.7

Виставка-конкурс,
присвячений 20-річчю
Всеукраїнської асоціації
голубівників

с.16

Універсальний
метод очищення
та концентрування
вірусів

с.18

Китайські кури
люйкеданьци,
які несуть зелені
яйця

с.30



XVI Міжнародна конференція і виставка «ПТАХІВНИЦТВО'2021»

3 вересня 2021 року

Місце проведення: Виставковий центр
«АККО Інтернешнл»,
м.Київ, проспект Перемоги, 40-Б



Організатор:



Асоціація «Союз
птахівників України»

тел./факс: (+38 044) 494 49 30
email: office@poultryukraine.com

Генеральні спонсори:



Спонсори:



Proven expertise. Proven results. ✓TM

Phibro
ANIMAL HEALTH CORPORATION TM



Tabic[®] IB VAR

Tabic[®] IB VAR206

Tabic[®] H-120

100% захист
від інфекційного бронхіту курей

ЕвровЕТ

Ексклюзивний представник *Phibro Animal Health* (США)

тел./факс: (044) 246 20 05, 246 20 10

📘 @eurovet.com.ua

📷 instagram.com/evrovvet

🌐 www.eurovet.com.ua



GEPASORBEX

сипуча суміш для перорального застосування у ветеринарній медицині

**ГЕПАТОПРОТЕКТОР
ТА ДЕАКТИВАТОР
МІКОТОКСИНІВ**



VSP.COMPANY



Редакційна колегія

Л.В. Шевченко – головний редактор
М.Є. Жеребов – перший заступник
 головного редактора
В.В. Мельник – заступник головного
 редактора
Н.П. Прокопенко – відповідальний редактор
С.М. Базиволяк – заступник відповідального
 редактора
Л.М. Зламанюк – секретар

М. Гризінська	О.П. Мельник
Д.А. Засєкін	С. Новачевські
М.О. Захаренко	В.В. Отченашко
І.І. Ібатулін	С.Ю. Рубан
О.О. Катеринич	М.І. Сахацький
В.М. Кондратюк	Н.М. Сорока
С.О. Костенко	П.Ф. Сурай
В.К. Костюк	Є.Ф. Томін
М.Я. Кривенко	В.А. Томчук
Р.О. Кулібаба	Т.І. Фотіна
М.Д. Кучерук	В.І. Фісінін
А.В. Лихач	О.М. Якубчак

Дизайн і комп'ютерна верстка –
О.В. Михайленко

При передруку посилання на "Сучасне птахівництво" обов'язкове. За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці.

Редакція може публікувати матеріали, не поділяючи думки автора. Журнал засновано у жовтні 2002 року. Зареєстровано 19 лютого 2009 року Державним комітетом інформаційної політики телебачення та радіомовлення України.

Свідцтво про державну реєстрацію: серія KB № 14974-3946 ПР.

Всі права захищені.

Видавець: Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Номер схвалено до друку рішенням вченої ради НУБіП України: Протокол №1 від 28 серпня 2021 року

Друк: ТОВ "СКАЙ-ПРИНТ"
 вул. Кржижановського 4, офіс 312
 м. Київ, 03680
 тел. 044-303-09-72
 Формат 60x84/8.
 Друк офсетний. Тираж 1000 примірників.

Адреса редакції:
 вул. Героїв Оборони, 12-6,
 навчальний корпус 7-а, кім. 214,
 м. Київ, 03041.
 Тел. (044) 527-84-78, 527-88-49
 e-mail: ptica2097@gmail.com
 journals.nubip.edu.ua
 modernpoultry.com.ua

ІНФОРМАЦІЯ

Новини АПК	4
Аналітика	6
Запрошуємо на навчання!	32

ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ



Вплив лікопіну та астаксантину на морфологічні показники харчових курячих яєць за різних режимів зберігання
В.В. ГОНЧАР, О.М. ЯКУБЧАК 7

ТЕХНОЛОГІЯ

"ПК Промавтоматика" более 20 лет стабильно работает на рынке Украины
Константин Сологузов..... 15

ЦЕ ЦІКАВО 14



Органічне виробництво потребує спеціалізованих кросів птиці 31

ПОДІЯ



Виставка-конкурс, присвячений 20-річчю Всеукраїнської асоціації голубівників
Вікторія Мельник, Людмила Зламанюк 16

ВЕТЕРИНАРІЯ

Універсальний метод очищення та концентрування вірусів на прикладі інноваційної розробки для парвовірусу гусей
О.В. ЦИНОВИЙ, Г.В. БІЛЕЦЬКА..... 18

ГІГІЄНА І САНІТАРІЯ

Вплив препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів на мінеральний склад курячого посліду
Ю.Ю. ДОВНЯ, Л.В. ШЕВЧЕНКО, Т.Б. ЖЕЛТОНОЖСЬКА, С.В. ШУЛЯК 25

СІЛЬСЬКИЙ ДВІР

Китайські кури льюкеданьци, які несуть зелені яйця
Лариса Панкратова 30

Ціни на комбікорми в Україні за 8 років зросли у 5 разів

Головний спеціаліст напряму реалізації комбікормів агрокомерційного департаменту МХП Максим Недашківський відмітив, що ринок комбікормів дзеркально відображає ситуацію у птахівництві та впливає на ціноутворення у галузі. За останні 8 років вартість кормів в Україні зросла в 5 разів.

Відзначається, що у 2013 р. 1 т комбікорму коштувала в середньому 3 тис. грн, у 2021 р. – близько 14-15 тис. грн. За 8 років ціни виросли в 5 разів. Вони залежать від світових цін на зернові та білково-ві компоненти.

"Неконтрольоване зростання цін на зернову продукцію – це основна проблема ринку комбікормів. Коли є стабільна ціна, виробнику легше планувати роботу, кількість поголів'я. Середні виробники просять кредитування, відтермінування платежів, так як не здатні відразу викупити певні обсяги комбікорму", – прокоментував експерт.

Внаслідок чого, за словами експерта, у невеликих фермерських господарствах трохи зменшили обсяги вирощування птиці. Також зменшилося поголів'я птиці в присадибних господарствах. Відзначається, що коли мішок комбікорму (25 кг) коштував 280 грн, а став коштувати 380 грн – це дуже відчутно для людей, які тримають птицю. Оскільки ціна на комбікорми зростає, люди швидше купуватимуть курятину, ніж триматимуть власне господарство.

Він акцентував, що рентабельність виробництва комбікормів знаходиться на рівні 7-10%. Крім того, цей бізнес МХП приніс у 2020 р. більше \$500 тис. чистого прибутку. У 2021 році компанія планує досягти \$1 млн.

Взагалі, МХП – найбільший виробник комбікормів в Україні та Східній Європі. Компанія виробляє більше 2 млн т кормів на рік і займає більше 30% ринку в Україні. Щорічно нарощує продажі продукції як в роздріб, так і оптовикам.

Фахівець відзначив, що в останні роки середні підприємства намагаються побудувати власні комбікормові заводи, щоб ні від кого не залежати, зменшити витрати на логістику, що істотно вплине на ціноутворення.

За прогнозами експерта, головними виробниками залишаються вертикально інтегровані агрохолдинги, які мають великі земельні банки, щоб вирощувати зерно та виробляти комбікорми. Можливо дрібні аграрні підприємства будуть створювати кооперативи за європейським зразком, коли одні аграрії займаються вирощуванням зерна, інші – виробництвом кормів, треті – тваринництвом.

За матеріалами: latifundist.com



Україна за пів року імпортувала курятини на \$22 млн

Імпорт курятини у першому півріччі 2021 р. склав 51 тис. т, що на 18% більше, ніж за аналогічний період минулого року. Про це йдеться у повідомленні асоціації "Український клуб аграрного бізнесу".

У вартісному вираженні імпорт курятини становить майже \$22 млн. Найбільшими постачальниками стали країни ЄС: Польща, Угорщина, Німеччина.

Відзначається, що 97% імпорту м'яса птиці – це заморожені частини тушок і субпродукти, при цьому більше 73% складають обрізані частини тушок, які є дуже низькоцінними продуктами. Так, середня ціна імпорту такого м'яса птиці склала лише 0,43 \$/кг. Наприклад, середня ціна експорту української курятини становить 1,47 \$/кг.

В УКАБ відзначили, що подібна ситуація спостерігається і зі свининою. Імпорт м'яса свиней за перше півріччя 2021 р. зріс на 36% (до 12,6 тис. т). Імпорт в основному надходив з Данії, Польщі та Нідерландів, де на підтримку фермерів і, зокрема, тваринництва виділяються значні обсяги дотацій.

При цьому в Україні триває подальше скорочення поголів'я в птахівництві та виробництво м'яса птиці. За даними Держстату, поголів'я птиці у присадибних господарствах станом на 1 липня 2021 р. скоротилося на 5,8% і становить 114 млн голів, виробництво м'яса птиці за перші шість місяців зменшилося на 5,4% і склало 583,6 тис. т у забійній масі.

За словами генерального директора УКАБ Романа Сластьона, імпортозалежність тваринницької продукції зростає на тлі збитковості вітчизняного тваринництва та відсутності належної державної підтримки.

"У країнах ЄС виробництво і експорт має значні державні дотації та преференції. Що ж пропонує наш уряд – обкласти додатковими податками тваринницькі комплекси. Спочатку птахівництво, що вже відображено в законопроекті №5600, та вже почали говорити про свинарство та велику рогату худобу. Такі ініціативи однозначно призведуть до негативних наслідків у галузі, здорожчання тваринницької продукції для споживачів і подальшого зростання імпорту в Україну", – зазначив Роман Сластьона.

За матеріалами: agroportal.ua

Новини АПК

"Овостар Юніон" збільшив обсяг виробництва яєць за 6 місяців 2021 року

Компанія "Овостар Юніон" за 6 місяців 2021 р. наростила обсяг виробництва яєць на 5% (до 831 млн шт.) порівняно з аналогічним періодом минулого року (6 місяців 2020 року – 793 млн шт.). Про це свідчать дані звіту на сайті Варшавської фондової біржі. У звітному періоді обсяг продажів у сегменті яєць склав 560 млн шт. (6 місяців 2020 року – 490 млн штук).

Згідно з повідомленням, експортні продажі яєць склали 144 млн шт. (I півріччя 2020 року – 169 млн шт.), що становить 26% від загальної кількості яєць, проданих у I півріччі 2021 року (у I півріччі 2020 року – 34%). Середня ціна на яйця за 6 місяців 2021 р. зросла на 34% у доларовому вираженні.

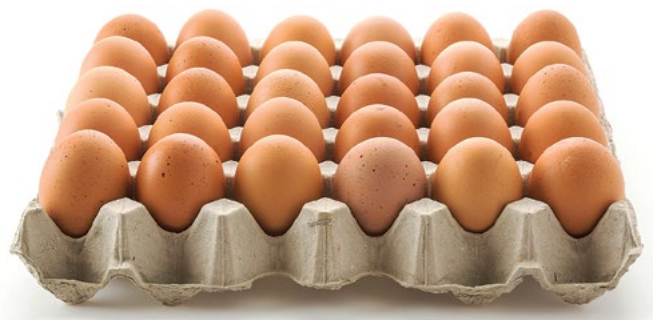
"Овостар Юніон" скоротив на 16% обсяг переробки яєць за звітний період у порівнянні з аналогічним періодом минулого року – до 244 млн шт. (у 2020 р – 290 млн). Компанія виробила 1,62 тис. т сухих яєчних продуктів і 5,69 тис. т рідких яєчних продуктів (6 місяців 2020 року – 1,78 тис. т і 6,6 тис. т відповідно).

Обсяг реалізації сухих яєчних продуктів в "Овостар Юніон" склав 1,62 тис. т (I півріччя 2020 року – 1,66 тис. т), з яких 1,13 тис. т, або 69%, було експортовано (в аналогічному періоді 2020 р. показник склав 1,22 тис. т, 73%). Обсяг реалізації рідких яєчних продуктів склав 5,73 тис. т (I півріччя 2020 року – 6,4 тис. т), з яких на експорт було відправлено 1,74 тис. т або 30% (I півріччя 2020 року – 2,47 тис. т, 39%).

За станом на 30 червня 2021 року загальне поголів'я курей у компанії склало 8,01 млн курей, включаючи 6,63 курей-несучок (30 червня 2020 року – 8,24 млн курей і 6,91 млн курей відповідно).

"У першій половині 2021 року на ринку з'явилися ознаки відновлення після різкого спаду, який ми спостерігали в попередні два роки. Скорочення обсягів виробництва яєць в Україні тільки збалансувало попит і пропозицію, що згодом послабило тиск на відпускні ціни всередині країни. На щастя, "Овостар Юніон" вдалося збільшити обсяги виробництва і підвищити продажі, сфокусувавшись на сегменті яєць в шкаралупі", – прокоментував генеральний директор "Овостар Юніон".

За матеріалами: latifundist.com



У I півріччі Україна придбала за кордоном 50,3 млн голів живої домашньої птиці, а експортувала 218,1 тис. тонн м'яса та їстівних субпродуктів птиці

Упродовж I півріччя 2021 року Україна імпортувала 50,3 млн голів живої домашньої птиці: курей, качок, гусей, індиків, цесарок. Це на 13,5% більше, ніж за аналогічний період минулого року. Про це свідчать дані Державної митної служби.

У грошовому еквіваленті імпорт живої домашньої птиці в січні-червні цього року склав \$35 млн – на 21,4% більше, ніж за такий же період 2020 року.

Найбільшими постачальниками живої птиці в Україну в I півріччі 2021 року стали Угорщина (\$12 млн), Польща (\$8,8 млн) і Німеччина (\$6,5 млн).

А експортувала Україна впродовж I півріччя 2021 року 218,1 тис. тонн м'яса та їстівних субпродуктів птиці, що на 1,9% більше порівняно з аналогічним періодом минулого року. Про що свідчать дані Державної митної служби.

У грошовому еквіваленті експорт у січні-червні цього року склав \$320,6 млн. Це на 17,4% більше, ніж за аналогічний період 2020 року.

Головними покупцями вітчизняного м'яса та їстівних субпродуктів птиці в I півріччі 2021 року стали: Саудівська Аравія (\$97,8 млн), Нідерланди (\$53,7 млн) і ОАЕ (\$16 млн).

За підсумком 6 місяців 2021 року Україна експортувала 23,35 тис. т яєць (на суму \$24,96 млн).

Основними імпортерами українських яєць стали: ОАЕ – на \$9,44 млн (37,83%) або 8,83 тис. т; Латвія – на \$6,65 млн (26,63%) або 6,22 тис. т; Ізраїль – на \$1,8 млн (7,24%) або 1,69 тис. т; та інші – на \$7,06 млн (28,29%) або 6,6 тис. т.

За матеріалами: ptichki.net

Відпускні ціни з птахофабрик на харчові курячі яйця (столові першої категорії), грн/10 шт.

Назва підприємства	Дата (2021 р.)									
	02.07	07.07	12.07	15.07	19.07	21.07	28.07	03.08	12.08	20.08
Птахофабрики агрохолдингу "Авангард"	18,00	18,00	20,00	20,00	22,00	22,00	27,00	26,00	26,00	26,00
ТОВ "Агрофірма "Дніпропетровська"	15,00	15,50	17,50	17,50	19,50	19,50	22,00	22,50	23,50	23,50
ТОВ "Марганецька птахофабрика"	15,00	15,50	17,50	17,50	19,50	19,50	22,00	22,50	23,50	23,50
ТОВ "Татіс"	15,00	15,50	17,50	17,50	19,50	19,50	22,00	22,50	23,50	23,50
ТОВ "Птахофабрика "Зарічна"	15,00	15,50	17,50	17,50	19,50	19,50	22,00	22,50	23,50	23,50
ТОВ "Птахофабрика Київська"	18,00	18,00	20,00	20,00	22,00	22,00	27,00	26,00	26,00	26,00
ПрАТ "Агрофірма Березанська птахофабрика"	18,00	18,00	20,00	20,00	22,00	22,00	27,00	26,00	26,00	26,00
ГК "Овостар Юніон"	16,50	16,50	17,50	17,50	19,50	20,50	23,00	23,50	24,00	24,50
ТОВ "Маріупольська птахофабрика"	15,50	15,50	16,50	16,50	19,50	19,50	21,50	22,50	22,50	22,50
ТДВ "Кременчуцька птахофабрика" ("Птахофабрика Росія")	15,00	15,50	17,50	17,50	19,50	19,50	22,00	22,50	23,50	23,50
ПрАТ "Полтавська птахофабрика"	15,00	15,50	17,50	17,50	19,50	19,50	22,00	22,50	23,50	23,50
ТОВ "Слов'янська хохлушка"	15,00	14,00	16,50	16,50	19,50	19,50	21,00	23,50	24,50	23,50
ТОВ "Птахофабрика "Поділля"	16,00	16,00	17,50	17,50	18,50	21,48	23,00	23,50	23,50	24,00
СЗАТ "Охоче"	18,00	18,00	20,00	20,00	22,00	22,00	22,00	26,00	26,00	26,00
ТОВ "Птахопродукт-2007"	15,00	15,00	15,00	17,00	19,00	19,00	21,00	21,50	21,50	22,00
ПП "Золотоніська птахофабрика"	18,00	18,00	20,00	20,00	22,00	22,00	27,00	26,00	26,00	26,00
У середньому	16,13	16,25	18,00	18,13	20,19	20,44	23,22	23,72	24,19	24,22

За матеріалами: ptichki.net

Виробництво яєць на птахофабриках зменшилося на 24%

В Україні за січень-липень 2021 року виробили 8,64 млрд яєць, що на 14,4% нижче за показник аналогічного періоду минулого року. Про це свідчать дані Державної служби статистики. Зниження виробництва на підприємствах становило 24,2%. У господарствах населення яєць одержано менше на 3,1%. Як повідомляє Союз птахівників України з посиланням на дані митниці, за звітний період з України на експорт відправлено 27,3 тис. т яєць. У грошовому еквіваленті експорт яєць за сім місяців цього року приніс \$28,4 млн. Головними покупцями українських яєць у січні-липні 2021 року стали: ОАЕ (37,9%), Латвія (25,5%) і Саудівська Аравія (6,9%).

За матеріалами: agroportal.ua

Поголів'я птиці в Україні продовжує зменшуватися



Станом на 1 серпня 2021 року поголів'я птиці в Україні склало 240,27 млн голів, що на 3,5% менше показника на аналогічну дату 2020 року (248,9 млн голів). Про це свідчать дані Державної служби статистики. Згідно з даними, чисельність поголів'я птиці в господарствах населення станом на 1 серпня 2021 р. скоротилася на 2,3% (до 126,19 млн голів), якщо порівняти з аналогічним періодом 2020 року (129,13 млн голів). На промислових підприємствах на звітну дату скоротилася кількість поголів'я птиці на 4,8% (до 114,08 млн голів). Найстрімніше зростання поголів'я зафіксовано в Луганській і Дніпропетровській областях – 8 і 7,3% відповідно.

У ТОП-5 областей за поголів'ям птиці на 1 серпня поточного року увійшли:

- Вінницька область – **39,74 млн голів**;
- Черкаська область – **29,32 млн голів**;
- Київська область – **27,66 млн голів**;
- Дніпропетровська область – **21,49 млн голів**;
- Львівська область – **14,6 млн голів**.

За матеріалами: ptichki.net

УДК 614.3:[637.434:577.1]

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.007>

В.В. ГОНЧАР, здобувач наукового ступеня доктора філософії,*
О.М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
vitaliyhonchar@nubip.edu.ua

Вплив лікопіну та астаксантину на морфологічні показники ХАРЧОВИХ КУРЯЧИХ ЯЄЦЬ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ ЗБЕРІГАННЯ

Анотація. Досліджували вплив згодовування лікопіну та астаксантину курям-несучкам на морфологічні показники харчових яєць. Експеримент складався з трьох періодів і тривав 90 діб. Для цього було сформовано 3 групи курей по 15 голів у кожній. Контрольній групі згодовували повнораціонний комбікорм, першій дослідній – лікопін у дозах 20, 40, 60 мг/кг комбікорму, другій дослідній – астаксантин у дозах 10, 20, 30 мг/кг комбікорму з 1- до 30-ї, з 31- до 60-ї, з 61- до 90-ї доби, відповідно. Від кожної групи курей-несучок відбирали яйця і ділили на дві партії. Першу партію зберігали за температури $4\pm 0,5$ °C, а другу – за температури $12\pm 0,5$ °C. Обидві партії яєць зберігали впродовж 30 діб.

Згодовування курям-несучкам лікопіну в дозах 20, 40, 60 мг/кг чи астаксантину в дозах 10, 20 та 30 мг/кг комбікорму не впливає на морфологічні показники яєць за зберігання в умовах $4\pm 0,5$ °C.

Зберігання яєць курей, які отримували добавки лікопіну в дозі 20 мг/кг чи астаксантину в дозі 10 мг/кг комбікорму, за температури $12\pm 0,5$ °C впродовж 30 діб сприяло зниженню маси курячих яєць на 0,66 та на 0,92%, відповідно, що відбулося за рахунок зменшення маси білка на 1,01 та 1,73%, відповідно.

Зберігання яєць впродовж 30 діб за температури $12\pm 0,5$ °C, отриманих від курей, яким згодовували добавки як лікопіну в дозі 40 мг/кг, так і астаксантину в дозі 20 мг/кг комбікорму сприяло зниженню маси яєць на 0,75% та маси білка – на 1,13%, відповідно, і на 0,78% – маси яєць та маси білка – на 1,02%, відповідно.

Зберігання яєць курей, які отримували добавки лікопіну в дозі 60 мг/кг чи астаксантину в дозі 30 мг/кг комбікорму, за температури $12\pm 0,5$ °C призвело до зниження маси яєць на 0,71 і 0,67% та маси білка – на 1,19 і 1,56%, відповідно.

Ключові слова: астаксантин, лікопін, зберігання, яйця харчові, кури-несучки

Яйця курей мають природний баланс необхідних для людини поживних речовин. Крім того, як правило, курячі яйця вважаються важливою складовою харчування людини.

Висока поживна й біологічна цінність та доступність у якості джерела тваринного повноцінного білка робить харчові курячі яйця продуктом, що користується значним попитом у споживачів.

Актуальним і важливим є питання безпечності та якості харчових курячих яєць. Можливість достатньо тривалого зберігання курячих харчових яєць забезпечує їх природна будова та хімічний склад. Необхідно також враховувати такий чинник як температурно-вологісний режим під час зберігання.

Температура та термін зберігання яєць є основними чинниками, що визначають їх придатність до вживання. Встановлено, що зберігання яєць за кімнатної температури призводило до вірогідного погіршення їх якості, порівняно з яйцями, що зберігалися у холодильних камерах (Al-Natour et al., 2011).

Крім того, яйця є важливим природним джерелом каротиноїдів у раціоні людини. Колір жовтка поряд із кольором шкаралупи, смаком та зовнішнім виглядом є однією з найважливіших характеристик яєць, що впливає на поведінку споживача, уподобання та переваги щодо вибору продукту. До таких каротиноїдів відносяться лікопін та астаксантин. Лікопін – неоксигенований ациклический каротиноїд, який надає червоного забарвлення

помідорам та продуктам їх переробки, має сильну антиоксидантну дію (Rissanen et al., 2002)

Астаксантин – оксигенізований похідний каротиноїд, який має різні корисні характеристики, такі як поліпшення антиоксидантної здатності (Zhao et al., 2019) та інгібування перекисного окиснення ліпідів (Naguib, 2000). До того ж астаксантин – один із найсильніших антиоксидантів, що трапляються в природі (Zhang et al., 2017). Однак використання лікопіну та астаксантину як барвників жовтків харчових яєць потребує дослідження впливу режимів зберігання яєць на їх якість та безпечність.

Метою було дослідити морфологічні показники харчових яєць за різних режимів їх зберігання за згодовування курям-несучкам добавок лікопіну і астаксантину.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на базі віварію факультету ветеринарної медицини НУБіП України. Дослід складався з трьох періодів і тривав 90 діб. Для досліду використали яйця, отримані від курей-несучок кросу "Хай-Лайн" W-36. Для цього було сформовано 3 групи курей по 15 голів у кожній. Курям контрольної групи згодовували повнораціонний комбікорм, першої дослідної групи – добавку масляного екстракту лікопіну в дозах 20, 40, 60 мг/кг комбікорму, другої – масляного екстракту астаксантину в дозах 10, 20, 30 мг/кг комбікорму з 1- до 30-ї, з 31- до 60-ї, з 61- до 90-ї доби. Від кожної групи курей-несучок вранці перед годівлею протягом останніх п'яти діб кожного періоду досліду, а саме: з 25- до 30-ї доби (період I), з 55- до 60-ї доби (період II) та з 85- до 90-ї доби (період III) відбирали всі яйця, зважували, сортували, закладали в картонні горбасті прокладки та ділили на дві партії. Першу партію розміщували на зберігання в холодильнику за температури $4\pm 0,5$ °C та вологості 80-85%, а другу партію зберігали в яйцескладі за температури $12\pm 0,5$ °C і вологості 70-75%. Обидві партії яєць зберігали впродовж 30 діб.

Для визначення морфологічного складу яєць перед закладенням на зберігання та на 30-у добу зберігання відбирали по 10 яєць однакової маси від курей кожної групи, які належали до першої категорії згідно ДСТУ 5028:2008.

Морфологічний склад (маса яєць, білка, жовтка, шкаралупи визначали згідно загальноприйнятих методів (ДСТУ 5028:2008). Статистичну обробку даних проводили в програмі ANOVA з використанням тесту Тьюкі. Різницю між показниками вважали вірогідною при $P\leq 0,05$.

Результати досліджень. За згодовування курям-несучкам комбікорму з вмістом лікопіну 20 мг/кг чи астаксантину в дозі 10 мг/кг комбікорму впродовж 30 діб не було встановлено змін стосовно маси яєць, маси білка, маси жовтка та маси шкаралупи свіжознесених яєць порівняно з контрольною групою (табл. 1).

Зберігання яєць курей, що отримували добавки лікопіну в дозі 20 мг/кг та астаксантину в дозі 10 мг/кг комбікорму, за температури $4\pm 0,5$ °C упродовж 30 діб не впливало на масу яєць, масу білка, жовтка та шкаралупи порівняно з контролем.

За зберігання курячих яєць за температури $12\pm 0,5$ °C, які отримували добавку лікопіну в дозі 20 мг/кг комбікорму чи астаксантину в дозі 10 мг/кг комбікорму встановлено, що їх маса знизилася на 0,66 та 0,92%, відповідно, порівняно з контролем. Це відбувалося за рахунок зниження маси білка яєць курей першої дослідної групи на 1,01% та другої дослідної – на 1,73%, порівняно з контролем (табл. 1).

Встановлено що згодовування курям-несучкам комбікорму з вмістом лікопіну 40 мг/кг чи астаксантину 20 мг/кг комбікорму впродовж 30 діб не впливало на масу свіжознесених яєць, масу білка і жовтка, а також шкаралупи, порівняно з контрольною групою (табл. 2).

Зберігання яєць курей, що отримували добавку лікопіну в дозі 40 мг/кг чи астаксантину в дозі 20 мг/кг ком-



1. Морфологічні показники яєць за різних режимів зберігання за застосування курям-несучкам добавки лікопіну в дозі 20 мг/кг та астаксантину в дозі 10 мг/кг ($M \pm m$, $n=10$)

Показник, г	Група курей		
	контрольна	дослідні	
		1	2
	Свіжознесені яйця		
Маса яєць	58,38±0,30	58,51±0,28	58,49±0,27
Маса білка	35,96±0,56	35,45±0,80	35,52±0,43
Маса жовтка	16,39±0,16	16,90±0,15	16,89±0,20
Маса шкаралупи	6,03±0,31	6,16±0,39	6,08±0,23
	Зберігання за температури 4±0,5 °C та вологості 80-85%		
Маса яєць	57,38±0,81	57,32±0,46	57,28±0,48
Маса білка	35,64±0,70	35,60±0,87	35,50±0,75
Маса жовтка	15,71±0,54	15,65±0,34	15,49±0,37
Маса шкаралупи	6,03±0,31	6,07±0,35	6,40±0,33
	Зберігання за температури 12±0,5 °C та вологості 70-75%		
Маса яєць	57,40±0,59	56,74±0,48*	56,48±0,27*
Маса білка	36,87±0,84	35,86±0,45*	35,14±0,59*
Маса жовтка	14,35±0,37	15,03±0,36	15,22±0,40
Маса шкаралупи	5,74±0,22	5,85±0,13	6,07±0,31

Примітка: * – $P \leq 0,05$ (порівняно з контролем).

бікорму за температури 4±0,5 °C не впливало на їх морфологічні параметри порівняно з контрольною групою.

Зберігання яєць упродовж 30 діб за температури 12±0,5 °C, отриманих від курей, яким згодовували добавку лікопіну в дозі 40 мг/кг комбікорму, знижувало масу яєць на 0,75% і масу білка – на 1,13%, але не впливало масу жовтка та шкаралупи, порівняно з контролем.

Добавка астаксантину в дозі 20 мг/кг комбікорму для курей-несучок впливала на морфологічні показники яєць за зберігання їх за температури 12±0,5 °C, а саме: сприяла зменшенню маси яєць на 0,78% та маси білка – на 1,02%, порівняно з контролем (табл. 2).

За згодовування курям-несучкам лікопіну в дозі 60 мг/кг комбікорму чи астаксантину в дозі 30 мг/кг комбікорму впродовж 30 діб не виявлено змін морфологічного складу курячих яєць, порівняно з контрольною групою.

Зберігання яєць протягом 30 діб за температури 4±0,5 °C за згодовування курям добавки лікопіну в дозі 60 мг/кг чи астаксантину в дозі 30 мг/кг комбікорму не впливало на масу курячих яєць, масу білка, жовтка та шкаралупи (табл. 3).

Зберігання яєць за температури 12±0,5 °C, отриманих від курей, яким згодовували добавки лікопіну в дозі 60 мг/кг комбікорму, зменшувало масу яєць на 0,71% за рахунок зменшення маси білка на 1,19% порівняно з контролем. Згодовування курям-несучкам астаксантину в дозі 30 мг/кг комбікорму впливало на морфологічні показники яєць

за зберігання за температури 12±0,5 °C шляхом зменшення маси яєць на 0,67% за рахунок зниження маси білка на 1,56%, порівняно з контролем (табл. 3).

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено, що якість яєць за показниками їх морфологічного складу знижувалася зі збільшенням температури зберігання до 12±0,5 °C порівняно з аналогічними показниками за температури 4±0,5 °C упродовж 30 діб зберігання.

Необхідно зазначити, що міцність яєчної шкаралупи є важливим показником якості яєць. На якість яєчної шкаралупи, в основному, впливає засвоєння кальцію та фосфору з раціону курей (*Küçükyılmaz et al., 2014*). У цьому дослідженні рівень лікопіну та астаксантину в раціоні курей не впливали на масу яєчної шкаралупи.

Швидкість втрати маси яєць під час їх зберігання є важливим показником для оцінки свіжості яєць, яка безпосередньо пов'язана з їх економічною цінністю (*Wardy et al., 2013*). У попередніх дослідженнях було показано, що термін зберігання та температура помітно впливають на втрату маси яєць (*Silversides and Scott, 2001; Hammershoj et al., 2008*). Крім того, зі збільшенням часу зберігання за 12±0,5 °C втрата маси яєць збільшувалася, а маса жовтка та шкаралупи не змінювалися. У проведеному дослідженні втрата маси яєць зростала в процесі зберігання як під впливом лікопіну, так і астаксантину за температури 12±0,5 °C.

Наше дослідження свідчить, що під час зберігання яєць за 4±0,5 і 12±0,5 °C маса жовтка та шкаралупи залишалися

незмінними, а втрата маси яєць збільшувалася за рахунок білка, що було схоже на попередні результати досліджень інших авторів (Wardy et al., 2013., Wang et al., 2015). Більше того, попередні дослідження інших дослідників свідчать, що додавання до корму лікопіну та астаксантину не впливає на якість яєць, за винятком кольору жовтка (Walker et al., 2012). Наші ж результати свідчать, що додавання до раціону курей-несучок лікопіну та астаксантину не впливали на масу жовтка та шкаралупи яєць.

Цікаво, що зберігання яєць за $4\pm 0,5$ °C у разі згодкування курям-несучкам як лікопіну, так і астаксантину не призводило до змін якості яєць стосовно морфологічних показників. Відомо, що лікопін та астаксантин успішно використовують для поліпшення пігментації яєчних жовтків або м'яса птиці (Takahashi et al., 2004; Walker et al., 2012). Крім того, лікопін та астаксантин можуть поглинати вільні радикали шляхом самоокиснення, що пов'язано з деградацією каротиноїдів через перенесення збуджених електронів синглетного кисню в каротиноїдний ланцюг (Fleischmann et al., 2020; Kumar et al., 2020). Підвищення активності антиоксидантних ферментів, наприклад, глутатіонпероксидази в жовтку та білку може покращити антиоксидантний статус яєць (Pappas et al., 2005). У цьому дослідженні затримка зниження маси жовтка могла бути частково пов'язана зі збільшенням стійкості та зменшенням деформації мембрани вітеллі-

ну, спричиненої, у свою чергу, наявністю кінцевого кільця каротиноїдів, що зв'язується з клітинною мембраною (Goto et al., 2001). Причиною різниці маси яєць за зберігання за температурного режиму $12\pm 0,5$ °C може бути їх внутрішнє окиснення, яке відбувається швидше за більш високих температур, а лікопін та астаксантин не можуть ефективно запобігти цьому процесу.

Під час зберігання яєць маса жовтка залишається незмінною через поглинання води з білка або перекисного окиснення ліпідів поліненасичених жирних кислот (Wang et al., 2015). У цьому дослідженні маса жовтка яєць не збільшувалася впродовж всього терміну зберігання, що узгоджується з результатами дослідження інших авторів (Walker et al., 2012).

Однак ми виявили, що добавки лікопіну та астаксантину не впливають на морфологічні показники яєць під час зберігання за $4\pm 0,5$ °C, що може бути пов'язано з тим, що каротиноїди, в основному, відкладаються в жовтку (Toyes-Vargas et al., 2018).

Ці результати можуть бути пов'язані з антиоксидантною здатністю лікопіну та астаксантину. Однак механізм, що лежить в основі цієї взаємодії між каротиноїдами, терміном зберігання та впливу їх на харчові яйця вимагає подальшого вивчення.

Таким чином, ми продемонстрували, що добавки лікопіну та астаксантину суттєво не впливали на якість свіжо-

2. Морфологічні показники яєць за різних режимів зберігання за застосування курям-несучкам добавки лікопіну в дозі 40 мг/кг та астаксантину в дозі 20 мг/кг ($M \pm m$, $n = 10$)

Показник, г	Група курей		
	контрольна	дослідні	
		1	2
Свіжознесені яйця			
Маса яєць	58,38±0,30	58,47±0,28	58,49±0,28
Маса білка	35,56±1,73	35,43±0,55	35,41±0,53
Маса жовтка	17,27±0,39	17,20±0,44	17,16±0,26
Маса шкаралупи	5,56±0,163	5,84±0,13	5,92±0,27
Зберігання за температури $4\pm 0,5$ °C та вологості 80-85%			
Маса яєць	57,21±0,50	57,60±0,31	57,35±0,36
Маса білка	34,49±0,92	35,41±0,43	35,03±0,56
Маса жовтка	16,72±0,41	16,40±0,27	16,40±0,38
Маса шкаралупи	6,00±0,33	5,79±0,24	5,92±0,29
Зберігання за температури $12\pm 0,5$ °C та вологості 70-75%			
Маса яєць	57,25±0,52	56,50±0,77*	56,47±0,45*
Маса білка	35,30±0,75	34,17±0,72*	34,28±0,68*
Маса жовтка	16,00±0,43	16,13±0,26	16,24±0,40
Маса шкаралупи	5,95±0,26	5,89±0,10	5,95±0,18

Примітка: * – $P \leq 0,05$ (порівняно з контролем).

знесенних яєць стосовно морфологічних показників. Результати свідчать, що лікопін та астаксантин не впливають на морфологічні показники курячих яєць під час зберігання за $4\pm 0,5$ °C упродовж 30 діб, але мають вплив під час зберігання за $12\pm 0,5$ °C. На підставі отриманих результатів дослідження рекомендуємо використовувати добавки лікопіну та астаксантину в раціонах для курей-несучок для забарвлення жовтків харчових яєць, але зберігати такі харчові яйця, збагачені лікопіном чи астаксатином, бажано за температури $4\pm 0,5$ °C упродовж 30 діб.

ВИСНОВКИ

1. Зберігання харчових яєць за згодовування курям-несучкам лікопіну в дозі 20 мг/кг та астаксантину в дозі 10 мг/кг за температурного режиму $4\pm 0,5$ °C і вологості 80-85% суттєво не впливає на морфологічні показники, що характеризують їх якість.
2. Згодовування курям-несучкам добавок лікопіну в дозах 20, 40, 60 мг/кг та астаксантину в дозах 10, 20, 30 мг/кг сприяє зниженню маси яєць, в основному, за рахунок зменшення маси білка упродовж 30 діб їх зберігання за температури $12\pm 0,5$ °C і вологості 70-75%.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні впливу добавок лікопіну та астаксантину в раціоні курей-несучок на жирнокислотний склад жовтків за різних температурних режимів зберігання яєць. ■



3. Морфологічні показники яєць за різних режимів зберігання за застосування курям-несучкам добавок лікопіну в дозі 60 мг/кг та астаксантину в дозі 30 мг/кг (M ± m, n = 10)

Показник, г	Група курей		
	контрольна	дослідні	
		1	2
Свіжознесені яйця			
Маса яєць	58,41±0,16	58,56±0,20	58,48±0,25
Маса білка	35,46±0,43	35,44±0,26	35,10±0,32
Маса жовтка	17,25±0,15	17,34±0,19	17,42±0,13
Маса шкаралупи	5,70±0,23	5,78±0,11	5,96±0,18
Зберігання за температури $4\pm 0,5$ °C та вологості 80-85%			
Маса яєць	57,16±0,18	57,29±0,29	57,18±0,50
Маса білка	34,85±0,85	34,60±0,41	34,66±0,56
Маса жовтка	16,63±0,59	16,88±0,37	16,55±0,11
Маса шкаралупи	5,68±0,26	5,81±0,12	5,97±0,14
Зберігання за температури $12\pm 0,5$ °C та вологості 70-75%			
Маса яєць	56,87±0,58	56,16±0,44*	56,20±0,35*
Маса білка	34,87±0,68	33,68±0,52*	33,31±0,84*
Маса жовтка	16,37±0,48	16,63±0,34	16,85±0,58
Маса шкаралупи	5,73±0,23	5,85±0,12	6,03±0,17

Примітка: * – $P \leq 0,05$ (порівняно з контролем).

В.В. Гончар, О.Н. Якубчак

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.007>

Влияние ликопина и астаксантина на морфологические показатели пищевых куриных яиц при различных режимах хранения

Аннотация. Исследовали влияние скармливания ликопина и астаксантина курам-несушкам на морфологические показатели пищевых яиц. Эксперимент состоял из трех периодов и продолжался 90 суток. Для этого было сформировано 3 группы кур по 15 голов в каждой. Контрольной группе скармливали полнорационные комбикорма, Первые его исследовательской – ликопин в дозах 20, 40, 60 мг/кг комбикорма, второй опытной – астаксантин в дозах 10, 20, 30 мг/кг комбикорма с 1- до 30-х, с 31- до 60-х, с 61- до 90-х суток соответственно. От каждой группы кур-несушек отбирали яйца и делили на две партии. Первую партию хранили при температуре $4\pm 0,5^\circ\text{C}$, а вторую – при температуре $12\pm 0,5^\circ\text{C}$. Обе партии яиц хранили в течение 30 дней.

Скармливания курам-несушкам ликопина в дозе 20, 40, 60 мг/кг или астаксантина в дозе 10, 20 и 30 мг/кг комбикорма не влияет на морфологические показатели яиц при хранении в условиях $4\pm 0,5^\circ\text{C}$. Хранение яиц кур, получавших добавки ликопина в дозе 20 мг/кг или астаксантина в дозе 10 мг/кг комбикорма, при температуре $12\pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение 30 суток способствовало снижению массы куриных яиц на 0,66% и на 0,92% соответственно, что произошло за счет снижения массы белка на 1,01% и 1,73% соответственно. Хранение яиц в течение 30 суток при температуре $12\pm 0,5^\circ\text{C}$, полученных от кур, которым скармливали добавки как ликопина в дозе 40 мг/кг, так и астаксантина в дозе 20 мг/кг комбикорма способствовало снижению массы яиц на 0,75% и массы белка – на 1,13%, соответственно, и на 0,78% – массы яиц и массы белка – на 1,02%, соответственно. Хранение яиц кур, получавших добавки ликопина в дозе 60 мг/кг или астаксантина в дозе 30 мг/кг комбикорма – при температуре $12\pm 0,5^\circ\text{C}$ привело к снижению массы яиц на 0,71 и 0,67%, соответственно, и массы белка на 1,19 и 1,56%, соответственно.

Ключевые слова: астаксантин, ликопин, хранения, яйца пищевые, куры-несушки

Література

ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові технічні умови Вид. офіц. Чинний від 01.01.2010. 23 с.

Al-Natour S., Benbasat I., Cenfetelli R. The adoption of online shopping assistants: Perceived similarity as an antecedent to evaluative beliefs. *Journal of the Association for Information Systems*. 2011. Vol. 12. No 5. Article 2. doi: 10.17705/1jais.00267.

Fleischmann C., Bar-Ilan N., Horowitz M., Bruchim Y., Deuster P., Heled Y. Astaxanthin supplementation impacts the cellular HSP expression profile during passive heating. *Cell Stress and Chaperones*. 2020. Vol. 25 (3). P. 549–558. doi:10.1007/s12192-019-01061-4.

Goto S., Kogure K., Abe K., Kimata Y., Kitahama K., Yamashita E., Terada H. Efficient radical trapping at the surface and inside the phospholipid membrane is responsible for highly potent antiperoxidative activity of the carotenoid astaxanthin. *Biochimica et Biophysica Acta*. 2001. Vol. 1512, № 2. P. 251–258. doi: 10.1016/s0005-2736(01)00326-1.

Hammershøj M., Nebel C., Carstens J.H. Enzymatic hydrolysis of ovomucin and effect on foaming properties. *Food Research International*. 2008. Vol. 41. P. 522–531. doi:10.1016/j.foodres.2008.03.004

Kumar A., Dhaliwal N., Dhaliwal J., Dharavath R.N., Chopra K. Astaxanthin attenuates oxidative stress and inflammatory responses in complete Freund-adjutant-induced arthritis in rats. *Pharmacological reports*. 2020. Vol. 72 (1). P. 104–114. doi:10.1007/s43440-019-00022-z.

Küçüküymaz K., Erkek R., Bozkurt M. The effects of boron supplementation of layer diets varying in calcium and phosphorus concentrations on performance, egg quality, bone strength and mineral constituents of serum, bone and faeces. *British Poultry Science*. 2014. Vol. 55 (6). P. 804–816. doi:10.1080/00071668.2014.975782.

Naguib Y.M. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2000. Vol. 48 (4). P. 1150–1154. doi: 10.1021/jf991106k.

Pappas A.C., Acamovic T., Sparks N.H., Surai P.F., Mcdevitt R.M. Effects of supplementing broiler breeder diets with organic selenium and polyunsaturated fatty acids on egg quality during storage. *Poultry Science*. 2005. Vol. 84 (6). P. 865–874. doi: 10.1093/ps/84.6.865.

Rissanen T., Voutilainen S., Nyyssönen K., Salonen J. T. Lycopene, Atherosclerosis, and Coronary Heart Disease. *Experimental Biology and Medicine*. 2002. Vol. 227 (10). P. 900–907. doi: 10.1177/153537020222701010

Silversides F.G., Scott T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry science*. 2001. Vol. 80 (8). P. 1240–1245. doi: 10.1093/ps/80.8.1240.

Toyes-Vargas E., Ortega-Pérez R., Espinoza-Villavicencio J.L., Arellano-Pérez M., Civera R., Palacios E. Effect of marine by-product meals on hen egg production parameters, yolk lipid composition and sensory quality. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2018. Vol. 102 (2). P. 462–473. doi: 10.1111/jpn.12769.

Takahashi K., Watanabe M., Takimoto T., Akiba Y. Uptake and distribution of astaxanthin in several tissues and plasma lipoproteins in male broiler chickens fed a yeast (*Phaffia rhodozyma*) with a high concentration of astaxanthin. *British Poultry Science*. 2004. Vol. 45(1). P. 133–138. doi:10.1080/00071660410001668950a.

Walker L.A., Wang T., Xin H., Dolde D. Supplementation of laying-hen feed with palm tocos and algae astaxanthin for egg yolk nutrient enrichment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012. Vol. 60 (8) P. 1989–1999. doi: 10.1021/jf204763f.

Wardy W., Torrico D., Corredor J.A., No H., Zhang X., Xu Z., Prinyawiwatkul W. Soybean oil-chitosan emulsion affects internal quality and shelf-life of eggs stored at 25 and 4 °C. *International Journal of Food Science and Technology*. (2013). Vol. 48. P. 1148–1156. doi:10.1111/IJFS.12068

Wang X.C., Zhang H.J., Wu S. G., Yue H.Y., Wang J., Li J., Qi G.H. Dietary Protein Sources Affect Internal Quality of Raw and Cooked Shell Eggs under Refrigerated Conditions. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2015. Vol. 28(11). P. 1641–1648. doi:10.5713/ajas.15.0181.

Zhao X., Zhang X., Liu H., Zhu H., Zhu Y. Enzyme-assisted extraction of astaxanthin from *Haematococcus pluvialis* and its stability and antioxidant activity. *Food Science and Biotechnology*. 2019. Vol. 28 (6). P. 1637–1647. doi:10.1007/s10068-019-00608-6.

Zhang J., Zhang S., Bi J., Gu J., Deng Y., Liu C. Astaxanthin pretreatment attenuates acetaminophen-induced liver injury in mice. *International Immunopharmacology*. 2017. Vol. 45. P. 26–33. doi: 10.1016/j.intimp.2017.01.028.

V. HONCHAR, candidate of the degree of Doctor of Philosophy,
O. IAKUBCHAK, doctor of Veterinary sciences, Professor
 National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.007>

The effect of lycopene and astaxanthin on the morphological parameters of edible chicken eggs under different storage regimes

Abstract. The effect of feeding lycopene and astaxanthin to laying hens on the morphological parameters of edible eggs was investigated. The experiment consisted of three periods and lasted 90 days. For this, 3 groups of chickens were formed, 15 heads each. The control group was fed complete feed, the first for its research group - lycopene at doses of 20, 40, 60 mg/kg of compound feed, the second research group - astaxanthin at doses of 10, 20, 30 mg/kg of compound feed from 1 to 30, from 31 to 60, from 61 for 90 days, respectively. Eggs were taken from each group of laying hens and divided into two lots. The first batch was stored at $4\pm 0.5^\circ\text{C}$, and the second at $12\pm 0.5^\circ\text{C}$.

Both batches of eggs were stored for 30 days. Feeding hens-laying hens with lycopene at a dose of 20, 40, 60 mg/kg or astaxanthin at a dose of 10, 20 and 30 mg/kg of compound feed does not affect the morphological parameters of eggs when stored at $4\pm 0.5^\circ\text{C}$. The addition of lycopene at a dose of 20 mg/kg or astaxanthin at a dose of 10 mg/kg of compound feed, at a temperature of $12\pm 0.5^\circ\text{C}$ for 30 days, contributed to a decrease in the weight of chicken eggs by 0.66 and 0.92%, respectively, which happened by reducing the mass of protein by 1.01 and 1.73%, respectively.

Storage of eggs for 30 days at a temperature of $12\pm 0.5^\circ\text{C}$ obtained from chickens fed with supplements of both lycopene at a dose of 40 mg/kg and astaxanthin at a dose of 20 mg/kg of compound feed contributed to a decrease in egg weight by 0.75% and the mass of protein by 1.13%, respectively, and by 0.78% – the mass of eggs and the mass of protein – by 1.02%, respectively. Storage of eggs from chickens that received supplements of lycopene at a dose of 60 mg/kg or astaxanthin at a dose of 30 mg/kg of compound feed at a temperature of $12\pm 0.5^\circ\text{C}$ led to a decrease in the weight of eggs by 0.71 and 0.67%, respectively, and the weight of protein by 1.19 and 1.56%, respectively.

Key words: astaxanthin, lycopene, storage, eggs, laying hens

References

- Al-Natour, S., Benbasat, I., & Cenfetelli, R. (2011). The adoption of online shopping assistants: perceived similarity as an antecedent to evaluative beliefs. *Journal of the Association for Information Systems*, 12 (5), 2. doi: 10.17705/1/jais.00267. [in English].
- DSTU 5028: 2008. Yaitsia kuriachi kharchovi tekhnichni umovy. [Chicken eggs food specifications]. Vyd. ofits. Chynnyi vid 01.01.2010. 23. [in Ukrainian].
- Fleischmann, C., Bar-Ilan, N., Horowitz, M., Bruchim, Y., Deuster, P., & Heled, Y. (2020). Astaxanthin supplementation impacts the cellular HSP expression profile during passive heating. *Cell Stress & Chaperones*, 25 (3), 549–558. doi: 10.1007/s12192-019-01061-4. [in English].
- Goto, S., Kogure, K., Abe, K., Kimata, Y., Kitahama, K., Yamashita, E., & Terada, H. (2001). Efficient radical trapping at the surface and inside the phospholipid membrane is responsible for highly potent antiperoxidative activity of the carotenoid astaxanthin. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1512 (2), 251–258. doi: 10.1016/s0005-2736(01)00326-1. [in English].
- Hammershøj, M., Nebel, C., & Carstens, J.H. (2008). Enzymatic hydrolysis of ovomucin and effect on foaming properties. *Food Research International*, 41, 522–531. doi:10.1016/j.FOODRES.2008.03.004. [in English].
- Kumar, A., Dhaliwal, N., Dhaliwal, J., Dharavath, R. N., & Chopra, K. (2020). Astaxanthin attenuates oxidative stress and inflammatory responses in complete Freund-adjutant-induced arthritis in rats. *Pharmacological Reports*: PR, 72 (1), 104–114. doi: 10.1007/s43440-019-00022-z. [in English].
- Küçükyılmaz, K., Erkek, R., & Bozkurt, M. (2014). The effects of boron supplementation of layer diets varying in calcium and phosphorus concentrations on performance, egg quality, bone strength and mineral constituents of serum, bone and faeces. *British Poultry Science*, 55 (6), 804–816. doi: 10.1080/00071668.2014.975782. [in English].
- Naguib, Y. M. (2000). Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 (4), 1150–1154. doi: 10.1021/jf991106k. [in English].
- Pappas, A. C., Acamovic, T., Sparks, N. H., Surai, P. F., & McDevitt, R. M. (2005). Effects of supplementing broiler breeder diets with organic selenium and polyunsaturated fatty acids on egg quality during storage. *Poultry Science*, 84 (6), 865–874. doi: 10.1093/ps/84.6.865. [in English].
- Rissanen, T., Voutilainen, S., Nyyssönen, K., & Salonen, J. T. (2002). Lycopene, Atherosclerosis, and Coronary Heart Disease. *Experimental Biology and Medicine*, 227 (10), 900–907. doi: 10.1177/153537020222701010. [in English].
- Silversides, F. G., & Scott, T. A. (2001). Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Science*, 80 (8), 1240–1245. doi: 10.1093/ps/80.8.1240. [in English].
- Toyes-Vargas, E., Ortega-Pérez, R., Espinoza-Villavicencio, J. L., Arellano-Pérez, M., Civera, R., & Palacios, E. (2018). Effect of marine by-product meals on hen egg production parameters, yolk lipid composition and sensory quality. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102 (2), 462–473. doi: 10.1111/jpn.12769. [in English].
- Takahashi, K., Watanabe, M., Takimoto, T., & Akiba, Y. (2004). Uptake and distribution of astaxanthin in several tissues and plasma lipoproteins in male broiler chickens fed a yeast (*Phaffia rhodozyma*) with a high concentration of astaxanthin. *British Poultry Science*, 45 (1), 133–138. DOI: 10.1080/00071660410001668950a. [in English].
- Walker, L. A., Wang, T., Xin, H., & Dolde, D. (2012). Supplementation of laying-hen feed with palm tocos and algae astaxanthin for egg yolk nutrient enrichment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60 (8), 1989–1999. doi: 10.1021/jf204763f. [in English].
- Wardy, W., Torricco, D., Corredor, J.A., No, H., Zhang, X., Xu, Z., & Prinyawiwatkul, W. (2013). Soybean oil-chitosan emulsion affects internal quality and shelf-life of eggs stored at 25 and 4°C. *International Journal of Food Science and Technology*, 48, 1148–1156. doi:10.1111/IJFS.12068. [in English].
- Wang, X. C., Zhang, H. J., Wu, S. G., Yue, H. Y., Wang, J., Li, J., & Qi, G. H. (2015). Dietary Protein Sources Affect Internal Quality of Raw and Cooked Shell Eggs under Refrigerated Conditions. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28 (11), 1641–1648. DOI: 10.5713/ajas.15.0181. [in English].
- Zhao, X., Zhang, X., Liu, H., Zhu, H., & Zhu, Y. (2019). Enzyme-assisted extraction of astaxanthin from *Haematococcus pluvialis* and its stability and antioxidant activity. *Food Science and Biotechnology*, 28 (6), 1637–1647. DOI: 10.1007/s10068-019-00608-6. [in English].
- Zhang, J., Zhang, S., Bi, J., Gu, J., Deng, Y., & Liu, C. (2017). Astaxanthin pretreatment attenuates acetaminophen-induced liver injury in mice. *International Immunopharmacology*, 45, 26–33. DOI: 10.1016/j.intimp.2017.01.028. [in English].



Страусова ферма відкрилася у Херсонській області

Під селом Бехтери недавно з'явилася страусова міні-ферма. Чотирьох дорослих африканських страусів (самця і трьох самиць) місцевий фермер Олександр Єременко замовив і придбав у розпліднику у Мелітополі. Придбання було напрочуд вдалим: гігантські птахи виявилися дружніми до людей і невибагливими до умов утримання. Влітку вони гуляють у просторому вольєрі під відкритим небом, а взимку переселяються у власну секцію фермерської свиноферми – свині не проти такого сусідства.

Африканські страуси охоче пригощаються люцерною, та й просто зеленою травою. Але основний їх раціон фактично такий же, як у звичайних курей. Хіба що з'їдає страус такого корму в рази більше, ніж курка. У дикій природі потомство насиджує та охороняє самець, але у наших умовах для цього потрібен інкубатор з підігрівом. А у фермера його поки немає, тому яйця він продає всім бажачим, таким чином корм для птахів окупається.

Власне, заробляти реалізацією яєць або м'яса страусів фермер з Бехтерської громади наміру не має. Адже хоче розвивати зелений туризм, а екзотичні птахи – одна з принад для любителів природи. Вже зараз до зеленої оази біля штучного озера у сезон приїжджають сотні земляків фермера – цілими сім'ями з дітьми. Адже їхати у заповідник "Асканія-Нова", щоб помилуватися рідкісними тваринами не кожному по кишені. Ось і їдуть селяни показати дітям живих страусів, помилуватися фазанами у вольєрах і дикими качками, які плавають на озері. Це ж значно цікавіше, ніж спостерігати за тваринами з екрану телевізора!

За матеріалами: newday.kherson.ua

Німеччина заборонила вибракування курчат-самців з 2022 року

Федеральний уряд ухвалив закон про заборону масового вбивства курчат-самців з 2022 року. Це рішення означає, що Німеччина стане першою країною, яка законодавчо заборонить вибракування курчат-самців. Про це стало відомо Neprosto.fun, з посиланням на власне джерело.

Масовий забій курчат-самців буде заборонений у Німеччині з початку наступного року, оголосив Бундестаг. Федеральний уряд ухвалив закон, який забороняє традиційний метод забою курчат – практику, яку критики давно вважають як неетичну.

Птахоферми по всьому світу традиційно вбивають самців мільйонами незабаром після виведення, оскільки вони не можуть відкладати яйця і не підходять для виробництва м'яса, а це означає, що вирощування їх буде економічно недоцільним.

Федеральний адміністративний суд Німеччини ухвалив у 2019 році рішення, у якому йдеться, що турбота про добробут тварин переважає економічні інтереси фермерів. Німецькі фермери тепер будуть зобов'язані використовувати технологію, яка запобігатиме виведенню пташенят-самців, визначивши стать тварини до їх появи на світ. На більш пізньому етапі переходу, який вступить у дію у 2024 році, будуть дозволені тільки методи визначення статі на ранніх стадіях інкубації, які спрямовані на те, щоб ембріони не відчували болю. Бундестаг заявив, що хоче дати сільськогосподарській галузі час адаптуватися до нової правової ситуації.

Тільки у Німеччині близько 45 мільйонів самців курчат вбивають щороку у практиці, яку захисники тварин називають "подрібненням курчат".

За матеріалами: ptichki.net

Кормові добавки можуть знизити ризик виникнення синдрому дерев'яної грудки у бройлерів

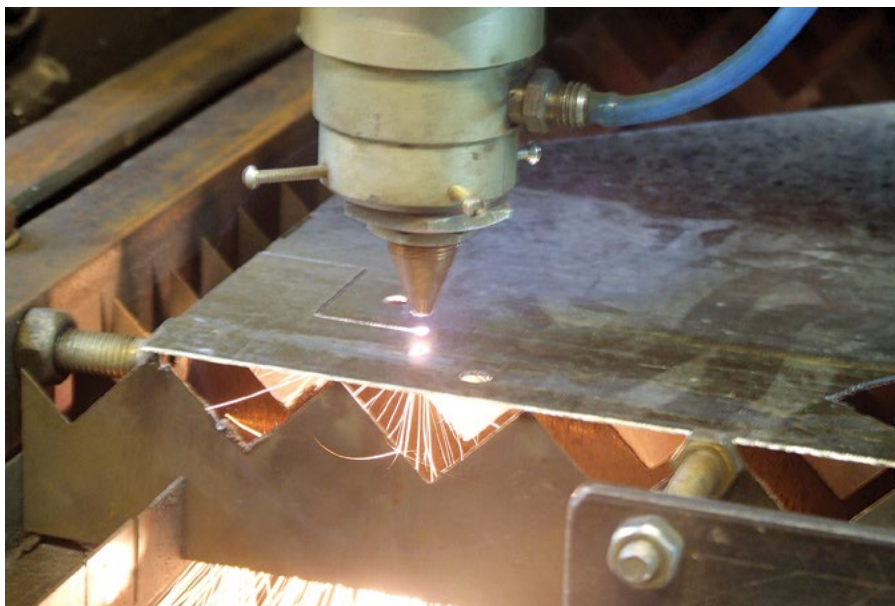
Дослідження, проведене компанією "Novus", продемонструвало, що поєднання органічного селену, харчових антиоксидантів і ряду мікроелементів знижує ризик виникнення у бройлерів синдрому дерев'яної грудки – дегенеративної міопатії, яка спостерігається у птиці сучасних кросів, що значно погіршує якість м'яса. За оцінками фахівців, ця проблема приносить птахівничій галузі мільйонні збитки щороку.

У рамках серії досліджень комбінація мікроелементів, селену та антиоксидантів обумовлювала до зниження окисного стресу в організмі бройлерів, що в результаті знизило частоту виникнення синдрому дерев'яної грудки.

За матеріалами: ptichki.net

"ПК ПРОМАВТОМАТИКА"

более 20 лет стабильно работает на рынке Украины



✍ **Константин Сологубов,**
директор
ООО "ПК Промавтоматика",
pkprom2@gmail.com

ООО "ПК Промавтоматика" стабильно работает на рынке Украины с 1990 года. Основная продукция нашей компании предназначена для обеспечения оптимального микроклимата в птицеводческих, животноводческих и других производственных помещениях – широкая линейка вентиляционного оборудования, системы испарительного охлаждения. Мы производим также светодиодные лампы и устанавливаем светодиодное освещение. Практические навыки

и теоретические знания, которые были получены нами в течение многих лет, в сочетании с новыми технологиями гарантируют качество нашей продукции.

Продукция с торговой маркой "Промавтоматика" надежно работает на многих аграрных предприятиях Украины. Мы внимательно следим за потребностями заказчиков, а затем учитываем их в разработке новых изделий. Отдельные специфические заказы выполняются по индивидуальным проектам. Новое импортное оборудование, высокая степень механизации и обученный постоянный персонал обеспечивают:

- минимальные сроки (2 недели от расчетов до поставки),
- минимальные трудозатраты,
- контролируемое качество,
- высокую степень гибкости производства.

Специалисты "ПК Промавтоматика" постоянно готовы оказать весь спектр необходимых услуг:

- консультации,
- расчеты,
- сервисное обслуживание.

Как производители, мы контролируем весь цикл: от создания проекта до послегарантийного обслуживания и готовы вмешаться на любом этапе. "Промавтоматика" строго следит за качеством и долговечностью выпускаемого оборудования. Все декларируемые нами технические характеристики вентиляторов подтверждены протоколами испытаний Миргородского филиала УкрНИИПВТ им. Л. Погорелова. "ПК Промавтоматика" является лауреатом множества международных и специализированных выставок.

**Высокое качество нашей продукции и услуг мы гарантируем!
Приглашаем к сотрудничеству! ■**



ВИСТАВКА-КОНКУРС, ПРИСВЯЧЕНИЙ 20-річчю Всеукраїнської асоціації голубівників



✍ **Вікторія Мельник**, доктор історичних наук, доцент,
Людмила Зламанюк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
melnikvika0204@gmail.com

28 серпня у столиці, на території Київського іподрому, відбулася знаменна подія – виставка-конкурс, присвячений 20-річчю Всеукраїнської асоціації голубівників. Асоціація була створена наприкінці 2000 року і упродовж багатьох років її очолював відомий політичний і державний діяч – Леонід Васильович Деркач.

Відкрив виставку президент асоціації **Алексєєв Юрій Олександрович**. На початку ювілейного заходу учасників виставки-конкурсу привітали: перший віце-президент асоціації **Володимир Петрович Гнатюк**, віце-президент **Володимир Іванович Шаранін**, почесний віце-президент асоціації, почесний голубівник м. Києва **Ковальов Микола Павлович** й інші. Завітав на виставку і ректор Державного університету телекомунікацій, генерал-полковник, доктор технічних наук, професор, заслужений працівник народної освіти України **Володимир Борисович Толубко**, який є також знаним

голубівником, а його захоплення – це розведення, передусім, миколаївських голубів.

У виставці прийняли участь відомі голубівники, які експонували різні породи голубів. Зокрема, заслужений майстер голубівництва **Микола Миколайович Кузьменко** черговий раз представив голубів київських світлих вороних, сивастих, жовтих білогрудих та ін. Ці ж породи голубів експонували і **Євген Михайлович Науменко** та **Микола Трохимович Горобець**.

Вражали своєю красою павичі, німецькі виставкові, дутиші, яacobіни, варшавські високольотні, бакінські та турецькі бойні й інші голуби. Чимало було таких поширених голубів як миколаївські.

Багатьом голубівникам вручили кубки та медалі і не лише за голубів різних порід, а й за вагомий особистий внесок у розвиток голубівництва в Україні, з нагоди 20-річчя Всеукраїнської асоціації голубівників. Нагороди одержали **Микола**





Миколайович Кузьменко, Петро Андрійович Немножко, Вадим Вікторович Солодовник, Анатолій Андрійович Василенко, Ігор Володимирович Когут, Георгій Іванович Варчук, Ігорь Іванович Мацак, Віталій Олександрович Лисенко, Олександр Андрійович Тертичний, Павло Костянтинівич Кундич, Василь Михайлович Сенченко, Олег Валентинович Кузьменко, Юрій Васильович Цюрській, Олександр Петрович Мороз, Володимир Васильович Машошин, Дмитро Ва-

лерійович Ковбасов, Руслан Сергійович Омельченко, Станіслав Прокопович Тюпа, Іван Дмитрович Поліщук, Юрій Олексійович Комаров, Олександр Іванович Купріянов, Олександр Антонович Лісовик, Володимир Миколайович Савчук, Геннадій Павлович Овчаров, Василь Олександрович Савицький, Микола Миколайович Дикун, Дорошенко Василь Федорович, Іван Генріхович Осташевський, Валентин Михайлович Вовна, Валерій Михайлович Кривда та ін.

Ми щиро вітаємо членів Всеукраїнської асоціації голубівників з ювілеєм і бажаємо голубівництву України процвітання!

Одночасно з виставкою-конкурсом голубів відбулася й виставка-ярмарок декоративної та сільськогосподарської птиці. На ярмарку можна було помилуватися красою різних порід курей, качок, гусей та індиків. Представили птахівники-аматори також мускусних качок, перепелів, павичів і різні види декоративних і співочих птахів. ■



О.В. ЦИНОВИЙ, кандидат біологічних наук,
Г.В. БІЛЕЦЬКА, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
Державна дослідна станція птахівництва Національної академії аграрних наук України
tsynovalexvet@ukr.net

Універсальний метод очищення та концентрування вірусів на прикладі інноваційної розробки для парвовірусу гусей

Анотація. Розроблено новий спосіб очищення і концентрування вірусу ентериту гусей. З цією метою було використано три варіанти подальшого продовження очищення вірусу та проведено їх порівняльний аналіз.

Вірус очищали без детергентів, а також з використанням детергентів – саркозила та нонідета Р-40. Найкращі результати були отримані нами при використанні м'якого неіонного детергента нонідет Р-40, який був використаний у подальшій нашій роботі.

Вірус було ідентифіковано за допомогою електрофоретичних досліджень в поліакриламідному гелі, а також електронної мікроскопі. Під час очищення та концентрування вірусу інфекційний титр вірусу складав $9,2-9,5 \lg \text{ТЦД}_{50/\text{см}^3}$ (титр цитопатичної дії вірусу, тобто величина, обернена розведенню вірусної суспензії, при якому клітинний моношар у 50% лунок виявився ураженим цитопатичною дією), що на $2 \lg \text{ТЦД}_{50/\text{см}^3}$ вище, ніж у початковому матеріалі.

Вміст білка в досліджуваних пробах коливався від 200 до 500 мг/мл. Таким чином, аналізуючи отримані нами результати з очищення та концентрування вірусу ентериту гусей, можна зробити висновок, що отриманий таким методом антиген придатний для розробки тест-системи імуноферментного аналізу (ІФА). Отримано гіперімунні та негативні сироватки для ІФА-діагностикумів, відпрацьовані оптимальні співвідношення компонентів для конструювання тест-системи ІФА, виведена формула перерахунку титрів антитіл у сироватках крові гусей при тестуванні їх в одному розведенні.

Визначено позитивно-негативний поріг для даного діагностикума (які з досліджуваних сироваток мають позитивний, сумнівний або негативний титр антитіл до збудника вірусного ентериту гусей). У нових умовах розповсюдження особливо небезпечних вірусів дана розробка, при наявності відповідного обладнання, може бути в подальшому використана для очищення та концентрування цих вірусів, вивчення їх біологічних властивостей, культивування та використання при розробці нових вакцин.

Ключові слова: гуси, сироватки крові, вірусний ентерит гусей діагностика, ІФА, парвовірус

Вірусний ентерит гусей (ВЕГ, *Enteritis viralis anserculorum*) – гостра контагіозна хвороба молодяку гусей та мускусних качок, яка характеризується запаленням шлунково-кишкового тракту та високою летальністю – до 30-90%. Хворіє птиця віком від добового до 30-добового віку. Збудник захворювання – парвовірус з родини *Parvoviridae* (Білецька та ін., 2004; Галкина и др., 2020).

Діагностика цього захворювання має труднощі. Комерційний стандартний набір для експрес-діагностики відсутній як в Україні, так і в інших країнах світу.

Існують методи серодіагностики ВЕГ: реакція нейтралізації (РН), реакція дифузної преципітації (РДП), реакція непрямой гемаглютинації (РНГА). РДП та РНГА за чутливістю та специфічністю значно поступаються реакції нейтралізації, яка у свою чергу трудомістка та займає багато часу при постановці (Білецька та ін., 2004).

Окремими вченими для діагностики вірусного ентериту гусей також використовують твердофазний імуноферментний аналіз (Дмитриев, 2020; Контримавичус и Величко, 2019; Никитина и др., 2012; Трефилов и Никитина,

2014), також набуло поширення використання в діагностиці ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції), але для цього потрібне відповідне обладнання (Кулибаба *и др.*, 2012).

Наразі існує нагальна потреба в розробці високочутливого експрес-методу діагностики, який прискорить проведення наукових досліджень.

Основним методом експрес-діагностики є реакція імуноферментного аналізу (ІФА), яка має високу чутливість та швидкість постановки, стандартизацію обліку й комп'ютерну обробку результатів. (Маслов, 2006, Іванська *та ін.*, 2003) Метод успішно використовується для виявлення як вірусних антигенів, так і специфічних антитіл у тварин-реконвалесцентів або імунізованих противірусними вакцинами (Михайлов, 2010; Трефилов *и др.*, 2006).

Реалізація ідеї отримання діагностичних наборів ІФА потребує рішення складних і різноманітних завдань. Це, насамперед, виділення антигенних фракцій, вивчення їх структури, фізико-хімічних та імунобіологічних властивостей, які визначають специфічність конкретного антигену.

Основою якості будь-якого діагностикума ІФА є очищення антигену, який в подальшому наноситься на планшети.

Низка авторів очищали парвовірус гусей за допомогою макропористої гель-хроматографії (Маслов, 2006), ультрафільтрацією через спеціальні фільтри (Ерофеев *и др.*, 2001), але досягти такого рівня очищення вірусу, як при використанні методу ультрацентрифугування у градієнті щільності сахарози-хлористого цезію, було неможливо. Малий розмір парвовірусу гусей (20-25 нм), а також його тісний зв'язок з клітинними мембранами, обумовлюють труднощі при очищенні. Але їх можна подолати різними шляхами, наприклад, збільшити оберти при ультрацентрифугуванні або час центрифугування, що, у свою чергу, економічно не вигідно. Тому нами був розроблений новий універсальний метод очищення та концентрування вірусу, який можна використовувати як безпосередньо для очистки вірусу ентериту гусей, так і великого спектра інших вірусів.

Мета роботи – удосконалення методу очищення парвовірусу гусей для розробки вітчизняної діагностичної тест-системи ІФА для визначення антитіл до збудника вірусу ентериту гусей (ВЕГ).

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили у Державній дослідній станції птахівництва НААН та Інституті проблем кріобіології та кріомедицини НАН України (м. Харків).

Для роботи використано культуральну розплідку штаму "BBS-99" на гусячих фібробластах, біологічна активність якого до очищення становила $7.5 \lg \text{TCID}_{50/\text{cm}^3}$.

Для очищення вірусу використовували:

- центрифугу PC-6 та ультрацентрифугу MSE;
- проточний спектрофотометр LKB 2238 "Uvicord S" з калібратором фракцій і самописцем – для сканування вірусних фракцій у градієнті щільності сахарози-хлористого цезію;
- диспергатор УЗДН-А – для проведення ультразвукової обробки вірусного матеріалу;
- апарати LKB 2117 Multifor System і LKB 2197 Constant

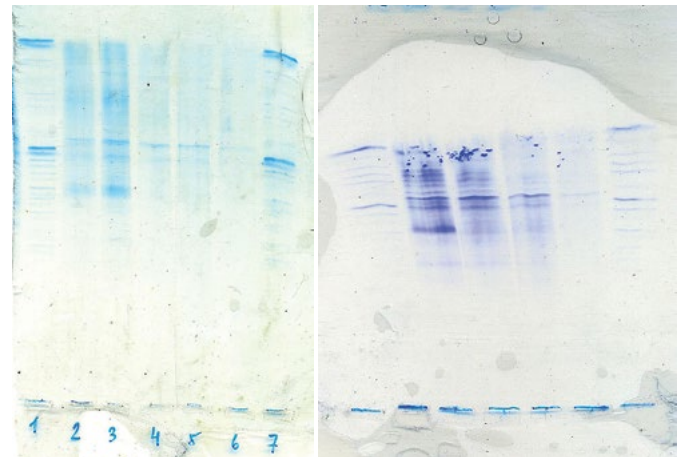


Рис.1. Електрофореграми (1,7 – стандарти; 2 – очищення без детергентів; 3 – очищення з саркозилем; 4,5 – очищення з нонідетом Р-40; 6 – до очищення на градієнті)

Power Supply та гель 120x250x0,5 мм на підложці Gel Bond (Serva, Німеччина) – для проведення електрофору у поліакриламідному гелі.

Перегляд зразків при електронній мікроскопії здійснювали за допомогою електронного мікроскопу ПЕМ-125К, який має у своєму складі систему зйомки та аналізу зображення CAI-01A (АО "SELMI", м. Суми) на основі CCD камери DX-2.

Якість очищення перевіряли за тестами:

- визначення біологічної активності вірусу шляхом титрування на культурі клітин гусячих фібробластів;
- визначення концентрації білка в отриманих фракціях за методом (Бредфорд, 1991);
- електронної мікроскопії методом негативного контрастування (Королев, 1980);
- електрофору у поліакриламідному гелі (ПААГ) за (Gorg A. *et al.*, 1985) у порівнянні зі стандартними білками фірми "Fermentas" (14 білків з відомими масами у кілодальтонах).

Для конструювання тест-системи використовують відповідні матеріали та методи.

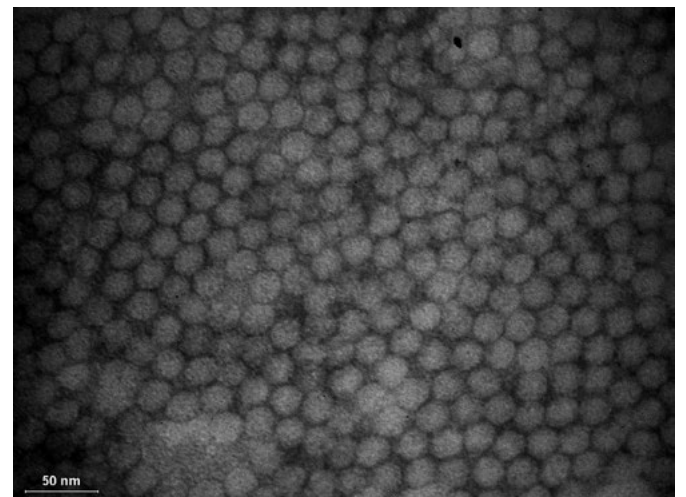


Рис.2. Вірус ентериту гусей. Збільшення у 127 000 разів

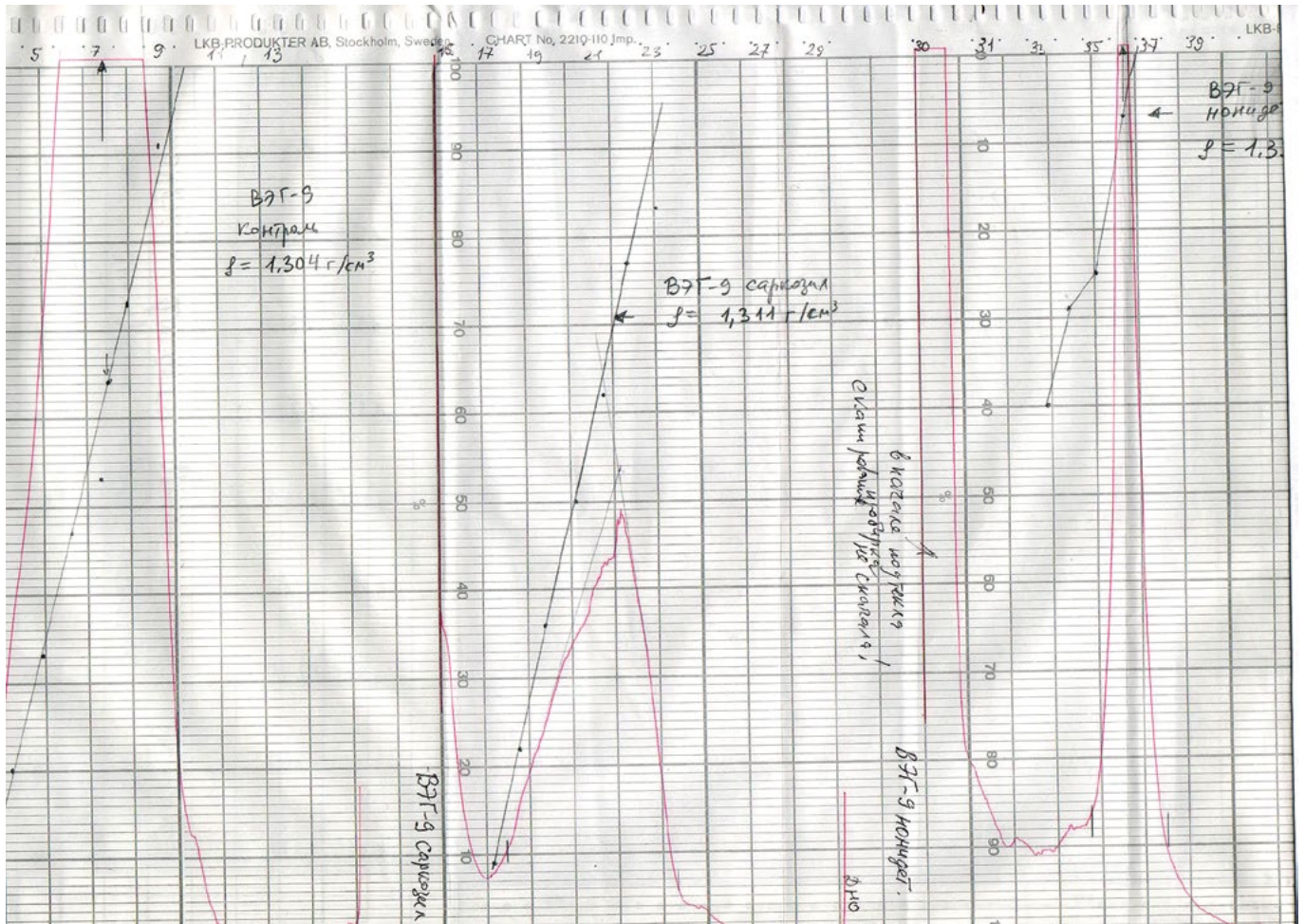


Рис.3. Результати сканування: 1 – очищення без детергентів; 2 – очищення з саркозилом; 3 – очищення з нонідетом Р-40

Імуноспецифічні компоненти: полістиролові планшети (фірми Nunc), сенсibilізовані культуральним антигеном штаму BBS- 99; нормальна сироватка (сироватка отримана від 30-добових гусенят, яких вирощували у камеральних умовах); позитивна сироватка (специфічна сироватка крові гусей, імунованих очищеним антигеном зі штаму BBS-99); антивидовий імунопероксидазний кон'югант проти Ig G гусей.

Неспецифічні компоненти. В якості субстрату використовували АБТС (2,2'-азіно-біс(3-етилбензтіазолін-6-сульфонова кислота) з перекисом водню, як "стоп-розчин" використовували 5%-й додецилсульфат натрію, як буфер для розведення та відмивочний буфер – трис-буфер з 0,1% ТВІН-20 (рН 7,4-7,6).

Досліджувані сироватки. Аналізували проби сироваток крові гусей, які були надіслані птахівничими господарствами для дослідження, що не містять мікроскопічних ознак бактеріальної та грибкової мікрофлори.

ІФА-тест. Непрямий варіант ІФА проводили за загальноприйнятною схемою. Вимірювання проводили на рідері Star Fax-2100 на диференційному фільтрі при довжині хвилі 405 нм. Використовували стандартний метод послідовних розведень сироватки. Титром досліджуваної сироватки вважалась величина її найбільшого розведення, оптична щільність якого дворазово перевищувала відповідний середній показник негативного контролю.

Результати досліджень. При розробці методу очищення вірусу, вірусвміщуючий матеріал обробляли 8% ПЕГ-6000 (поліетиленгліколь) і центрифугували. Потім вірусну суспензію обробляли ультразвуком при 22 кГц і центрифугували через розчин сахарози (30%).

У попередніх дослідженнях при очищенні вірусу ми не використовували детергенти. При електрофоретичних дослідженнях зразків, які були отримані на завершальному етапі у ПААГ, було виявлено декілька білків, які за молекулярною масою не відносяться до вірусних, і є баластними. Тому, виникла потреба у застосуванні, на даному етапі, детергентів для видалення цих білків.

З цією метою було використано три варіанти подальшого продовження очищення вірусу та проведено їх порівняльний аналіз.

Вірус очищали без детергентів, а також з використанням детергентів – саркозила та нонідета Р-40.

При проведенні порівняльного аналізу до проб з вірусною суспензією додавали у відповідній концентрації саркозил або нонідет Р-40 (контролем були проби без детергентів). Потім їх нашаровували на градієнт щільності сахарози-хлористого цезію (питома густина 1,038-1,439 г/см³) та центрифугували. Після центрифугування градієнти сканували на проточному спектрофотометрі при довжині хвилі 280 нм.

1. Схема імунізації

Імунізація	Матеріал для імунізації	Титр матеріалу, lg ТЦД _{50/см³}	Інтервал між імунізаціями	Спосіб уведення, доза
1	очищений вірус BBS-99	10,5	7 діб	підшкірно 0,56 10 ¹⁰ ТЦД _{50/0,5 см³}
2	очищений вірус BBS-99			підшкірно 0,56 10 ¹⁰ ТЦД _{50/0,5 см³}
3	очищений вірус BBS-99 + Монтанід ISA-70 1:1			внутрішньо-м'язово 1,12 10 ¹⁰ ТЦД _{50/1 см³}

За результатами сканування на самописці, за піками гаусових кривих, відбирали основні фракції.

Отримані фракції повторно осаджували через розчин сахарози (30%) та ресуспензували у TSE-буфері (рН 7,6) в об'ємі 1/100 від вихідного. Від усіх трьох зразків були відібрані проби для проведення електронної мікроскопії та для електрофорезу у ПААГ (поліакриламідному гелі).

Найкращі результати були отримані нами при використанні м'якого неіонного детергенту нонідет Р-40, який був використаний у подальшій нашій роботі.

При електрофорезі у ПААГ проба, в якій при очищенні вірусу використовували нонідет Р-40, не мала баластних білкових компонентів, а мала тільки білки, які відносилися до вірусу (85 кДа) (рис.1).

Електронно-мікроскопічними дослідженнями у пробах з нонідетом Р-40 виявлені віріони розміром 20-22 нм, які за морфологічними характеристиками відносяться до вірусу ентериту гусей. Проби з нонідетом Р-40 не мали небажаних домішок та включень (рис.2).

При скануванні лінійних градієнтів дані, за кількістю вірусу та його чистоти у зразку з нонідетом Р-40, були оптимальними (рис.3).

Після очищення та концентрування біологічна активність вірусу ентериту дорівнювала 9,2-9,5 lg ТЦД_{50/см³}, що на 2 lg ТЦД_{50/см³} вище, ніж у вихідному матеріалі (7,5 lg ТЦД_{50/см³}).

Вміст білка в досліджуваних пробах коливався від 200 до 500 мг/мл.

Таким чином, аналізуючи результати, отримані щодо очищення та концентрування вірусу ентериту гусей,

можна зробити висновок, що удосконалений нами метод може бути використаний для розробки тест-системи імуноферментного аналізу.

Розробка діагностичної тест-системи на основі непрямого ІФА для виявлення антитіл до збудника ВЕГ. Розробка ІФА-діагностікума ВЕГ складається з декількох етапів:

1. Отримання специфічних гіперімунних і негативних сироваток крові гусей. Для отримання специфічних гіперімунних сироваток проводилася імунізація гусенят 30-добового віку за наступною схемою (табл. 1).

Через 14 діб після заключної імунізації титр в реакції нейтралізації (РН) становив 1:5120. Негативна сироватка крові гусей була отримана від клінічно здорових гусенят 30-добового віку, яких вирощували в камеральних умовах. Титри в РН негативних сироваток були нульові.

2. Вибір робочого розведення сироватки і визначення коефіцієнтів рівняння лінійної регресії. Для визначення оптимального розведення досліджували у 154 сироватках крові гусей з титрами антитіл до збудника ентериту від 1:100 до 1:12800, методом послідовних розведень. Для розведення 1:100, 1:200, 1:400 досліджених сироваток з певним титром обчислювали значення S/P і визначали коефіцієнт кореляції між логарифмованими значеннями величин титрів і відповідних їм S/P відносин (відношення оптичної густини досліджуваної сироватки до оптичної густини позитивного контролю, з відніманням оптичного показника негативного контролю). Були отримані коефіцієнти кореляції для розведення: 1:100 – 0,86; 1:200 – 0,93; 1:400 – 0,92. Найбільш прийнятним для постановки реак-

2. Стандартні відхилення розведень сироваток, які не мають антитіл до збудника ентериту гусей з урахуванням стандартної похибки

Розведення	Кількість проб	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення	Стандартне відхилення	Стандартна похибка
1:100	54	0,196278	0,115	0,310	0,044788	0,006151
1:200	54	0,128611	0,075	0,208	0,030063	0,004129
1:400	54	0,097796	0,058	0,156	0,021404	0,002940
1:800	54	0,079352	0,051	0,131	0,018116	0,002488
1:1600	54	0,066944	0,041	0,112	0,015719	0,002159
1:3200	54	0,059389	0,039	0,088	0,012099	0,001661
1:6400	54	0,054296	0,031	0,078	0,011796	0,001620
1:12800	54	0,051852	0,033	0,072	0,009944	0,001365

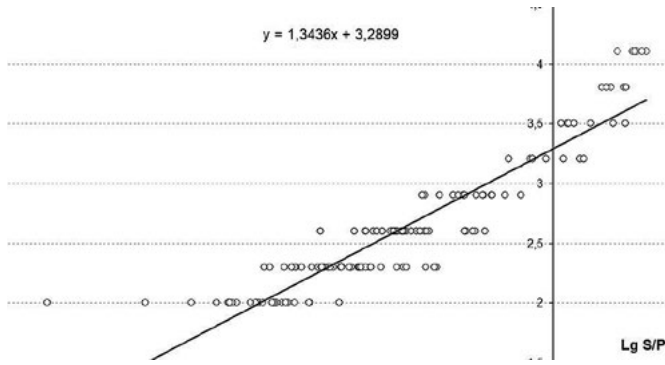


Рис.4. Калібрувальна крива для визначення титру

ції в одному розведенні сироватки є розведення 1:200, що дає можливість отримувати достовірні результати при дослідженні сироваток (коефіцієнт кореляції був найбільш високим). Ставлячи перед собою завдання дослідити в одному розведенні сироватки з високими титрами, нам слід знайти кореляційну залежність між $\lg T$ і $\lg S/P$ саме для таких сироваток. Визначити значення титру можна за калібрувальною кривою, представленою на *рисунок 4*.

Використовуючи математично виражену лінійну залежність для $\lg T$ і $\lg S/P$, що має вигляд $\lg T = A + B \cdot \lg S/P$, було виведено рівняння лінійної регресії для обраного нами розведення 1:200 – $\lg T = 3,2899 + 1,3436 \cdot \lg S/P$.

3. Визначення позитивно-негативного порога (ПНП). П'ятдесят чотири завідомо негативних сироватки крові, отриманих від гусенят, що вирощувалися в камеральних умовах, досліджували методом послідовних розведень. Позитивно-негативний поріг визначали шляхом розрахунку середніх значень оптичної щільності досліджуваних сироваток для кожного розведення, додаючи три

значення стандартного відхилення. Результати розрахунків представлені в *таблиці 2*.

На основі отриманих даних, за раніше виведеною формулою $\lg T = 3,72899 + 1,3436 \cdot \lg (S/P)$, визначено ПНП (позитивно-негативний поріг) – негативні сироватки з титром від 0-265, від 265 і більше – позитивні.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено новий метод очищення та концентрування вірусу ентериту гусей з використанням ультрацентрифугування через градієнт густини сахарози-хлористого цезію та м'якого неіонного детергенту нонидет Р-40. Після очищення та концентрування біологічна активність вірусу ентериту підвищилась на 2 \lg ТЦД_{50/см³} у порівнянні з вихідним матеріалом.
2. Розроблені основні технологічні параметри тест-системи ІФА для визначення антитіл до вірусного ентериту гусей в одному розведенні сироватки. Дана тест-система придатна для дослідження імунного статусу вакцинованої птиці.

Перспективи подальших досліджень полягають у тому, що дана розробка, при наявності відповідного обладнання, може бути в подальшому використана для очищення та концентрування великого спектру вірусів, вивчення їх біологічних властивостей, культивування та використання при розробці нових вакцин, що, у свою чергу гарантує здоров'я піддослідних тварин. Представлений метод очищення вірусу може використовуватися як у ветеринарії, так і в медицині, оскільки в ньому враховані показники, які диференціюють віруси між собою з врахуванням їх питомої густини, розміру, коефіцієнту седиментації та багатьох інших специфічних показників. ■

А.В. Циновий, Г.В. Белецкая

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.018>

Универсальный метод очистки и концентрирования вирусов на примере инновационной разработки для парвовируса гусей

Аннотация. Разработан новый способ очистки и концентрирования вируса энтерита гусей. С этой целью были использованы три варианта дальнейшего продолжения очистки вируса и проведен их сравнительный анализ. Вирус очищали без детергентов, а также с использованием детергентов – саркозила и нонидета Р-40. Наилучшие результаты были получены нами при использовании мягкого неионного детергента нонидет Р-40, который был использован в нашей дальнейшей работе. Вирус был идентифицирован с помощью электрофоретических исследований в полиакриламидном геле, а также электронной микроскопией. Во время очистки и

концентрирования вируса инфекционный титр вируса составлял 9,2-9,5 \lg ТЦД_{50/см³} (титр цитопатического действия вируса, то есть величина, обратная разведению вирусной суспензии, при котором клеточный монослой в 50% лунок оказался пораженным цитопатическим действием), что на 2 \lg ТЦД_{50/см³} выше, чем в исходном материале. Содержание белка в исследуемых пробах колеблется от 200 до 500 мг/мл. Таким образом, анализируя полученные нами результаты по очистке и концентрированию вируса энтерита гусей, можно сделать вывод, что полученный таким методом антиген пригоден для разработки тест-системы иммуноферментного анализа (ИФА). Получены гипериммунные и отрицательные сыворотки для ИФА-диагностикумов, отработаны оптимальные соотношения компонентов для конструирования тест-системы ИФА, выведена формула пересчета титров антител в сыворотках крови гусей при тестировании их в одном разведении. Определен позитивно-негативный порог для данного диагностикума (какие из исследуемых сывороток имеют положительный, сомнительный или отрицательный титр антител к возбудителю

вірусного ентерита гусей).
В новых условиях распространения особо опасных вирусов данная разработка может быть в дальнейшем использована для очистки и концентрирования этих вирусов, изучения их биологических свойств, культивирования и использования при разработке новых вакцин.

Ключевые слова: гуси, сыворотки крови, вирусный энтерит гусей, диагностика, ИФА, парвовирус

O.V. TSINOVIIY, Candidate of Biological Sciences,

G.V. BILETSKA, Candidate of Biological Sciences

State Poultry Research Station National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

tsynovalexvet@ukr.net

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.018>

Universal method of purification and concentration of viruses on the example of innovation for geese parvovirus

Abstract. A new method of purification and concentration of goose enteritis virus has been developed. For this purpose, three options for further purification of the virus were used and their comparative analysis was performed. The virus was purified without detergents, as well as with detergents – sarcosyl and nonide R-40. We obtained

the best results using the mild nonionic detergent nonidet R-40, which was used in our further work. The virus was identified by electrophoretic studies in polyacrylamide gel, as well as electron microscopy. During purification and concentration of the virus, the infectious titer of the virus was 9.2-9.5 lg TCD_{50/cm³} suspension, in which the cell monolayer in 50% of the wells was affected by cytopathic action), which is 2 lg TCD_{50/cm³} higher than in the original material. The protein content in the test samples ranged from 200 to 500 mg/ml. Thus, analyzing our results on the purification and concentration of goose enteritis virus, we can conclude that the antigen obtained by this method is suitable for the development of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Hyperimmune and negative sera for ELISA diagnostics were obtained, the optimal ratios of components for designing an ELISA test system were worked out, and the formula for recalculating antibody titers in geese blood sera when testing them in one dilution was derived. A positive-negative threshold was determined for this diagnosticum (which of the studied sera have a positive, doubtful or negative titer of antibodies to the causative agent of viral enteritis in geese). In the new conditions the spread of particularly dangerous viruses, this development, with the appropriate equipment, can be further used to purify and concentrate these viruses, study their biological properties, cultivate and use them in the development of new vaccines.

Key words: geese, blood sera, viral enteritis of geese diagnostics, ELISA, parvovirus

Література

- Білецька Г.В., Безрукава І.Ю., Пересада Н.М. Вивчення епізоотичного статусу щодо вірусного ентериту гусей методом серомоніторингу. *Птахівництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2004. № 55. С. 235-238.
- Бредфорд М. Методика определения белка по Бредфорду: Москва, 1991. С. 466-467.
- Галкина А.А., Смоленский В.И., Джавадов Е.Д., Самодуров А.О. Энтерит гусей вирусной этиологии в условиях хозяйства Приволжского федерального округа. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2020. №2. С. 14-21.
- Дмитриев К.Ю. Тест-система для серологической диагностики вирусного гепатита утят типа 1 методом непрямого иммуноферментного анализа: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02. Санкт-Петербург, 2020. 106 с.
- Ерофеев С.Г., Борисов В.В., Байбиков Т.З. Концентрирование парвовируса свиней ультрафильтрацией. *Сборник материалов научно-практической конференции "Биотехнология на рубеже веков: проблемы и перспективы"*. Киров, 2001. С. 23-24.
- Іванська Н.В., Кислих О.М., Максименко О.В. Практичний посібник з імуноферментного аналізу / під ред. А. Л. Гураля та М. Я. Співака. Київ, 2003. 51 с.
- Контримавичус Л.М., Величко Г.Н. Профилактические мероприятия и методы диагностики вирусного энтерита гусей. *Ветеринария*. 2019. № 3. С. 27-30.
- Королев М.Б. Электронно-микроскопические методы выявления вирусов. *Итоги науки и техники*. Москва, 1980. Т. 9. С. 114-157. (Серия: Вирусология).
- Кулибаба Р.А., Юрко П.С., Белецкая А.В. Молекулярная диагностика энтеритов гусей разной вирусной этиологии. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 9(118). С. 9-14.
- Маслов Д.В. Серологическая диагностика вирусного энтерита гусей методом иммуноферментного анализа: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 "Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксинологией и иммунология". Санкт-Петербург, 2006. 17 с.
- Михайлов А.О. Иммунобиологические свойства инактивированной вакцины против вирусного энтерита гусей: автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 06.02.02 "Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксинологией и иммунология". Санкт-Петербург, 2010. 22 с.
- Никитина Н.В., Трефилов Б.Б., Лисенкова А.С. Влияние физико-химических факторов на чувствительность и специфичность иммуноферментного анализа. *Ветеринарная практика*. 2012. №2(57). С. 36-39.
- Трефилов Б.Б., Никитина Н.В. Иммуноферментная тест-система для выявления антител к парвовирусу гусей. *Фундаментальные исследования*. 2014. №12. С. 2590-2594.
- Трефилов Б.Б., Никитина Н.В., Маслов Д.В. Оценка поствакцинального иммунитета при вирусном энтерите гусей методом иммуноферментного анализа. *Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Курской биофабрики и агробиологической промышленности России*. 2006. С. 200-206.
- Gorg A., Postel W., Weser J. Horizontal SDS electrophoresis in ultrathin pore-gradient gels for the analysis of urinary proteins. *Science Tools*. 1985. Vol. 32, № 1. С. 5-9.

References

- Biletska, G.V., Bezrukava, I.Y., & Peresada, N.M.** (2004). Vyvchennya epizootychnoho statusu shchodo virusnogo enterytu husey metodom seromonitorynh. [Study of epizootic status of goose viral enteritis by seromonitoring method. Interdepartmental thematic scientific collection]. Ptkhivnyystvo: *mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk* [Poultry: Interdepartmental thematic scientific collection], 55, 235-238. [in Ukrainian].
- Bradford, M.** (1991). Metodika opredeleniya belka po Bredfordu [Method of determining the protein according to Bradford]. Moscow, 466-467. [in Russian].
- Galkina, A.A., Smolenskiy, V.I., Dzhavadov, E. D., & Samodurov, A.O.** (2020) Enterit gusey virusnoy etiologii v usloviyakh khozyaystva privolzhskogo federal'nogo okruga [Enteritis of geese of viral etiology in the conditions of the economy of the Volga Federal District]. *Veterinariya, zootehniya i biotekhnologiya* [Veterinary medicine, animal science and biotechnology], 2, 14-21. [in Russian].
- Gorg, A., Postel, W., & Weser, J.** (1985). Horizontal SDS electrophoresis in ultrathin pore-gradient gels for the analysis of urinary proteins. *Science Tools*, 32(1), 5-9. [in English].
- Dmitriev, K.Yu.** (2020). Test-sistema dlya serologicheskoy diagnostiki virusnogo gepatita utyat tipa 1 metodom nepryamogo immunofermentnogo analiza [Test system for serological diagnosis of viral hepatitis in ducklings type 1 by indirect enzyme immunoassay]. (Candidate's thesis). All-Russian Scientific Research Institute of Poultry. Sankt-Peterburg, 106. [in Russian].
- Erofeev, S.G., Borisov, V.V., & Baibikov, T.Z.** (2001). Kontsentrirvaniye parvovirusa sviney ultrafiltratsiyey [Concentration of porcine parvovirus by ultrafiltration]. Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii "Biotekhnologiya na rubezhe vekov: problemy i perspektivy" [Collection of materials of the scientific-practical conference "Biotechnology at the turn of the century: problems and prospects"]. Kirov, 23-24. [in Russian].
- Ivanska, N.V., Kislikh, O.M., & Maksimenko, O.V.** (2003). Praktichnyy posibnyk z imunofermetnogo analizu [Practical handbook of immunoassay analysis]. Kiev, 51, [in Ukrainian].
- Kontrimavichus L.M., Velichko G.N.** (2019). Profilakticheskiye meropriyatiya i metody diagnostiki virusnogo enterita gusey [Preventive measures and methods for diagnosing viral enteritis in geese]. *Veterinariya* [Veterinary medicine], 3, 27-30. [in Russian].
- Korolev, M.B.** (1980). Elektronno-mikroskopicheskiye metody vyyavleniya virusov. [Electron microscopic methods for detecting viruses]. *Itogi nauki i tekhniki* [Results of Science and Technology]. Moscow, 9, 114-157. [in Russian].
- Kulibaba, R.A., Yurko, P.S., & Beletskaya, A.V.** (2012). Molekulyarnaya diagnostika enteritov gusey raznoy virusnoy yetiologii [Molecular diagnosis of goiter enteritis of different viral etiology]. *Suchasne ptakhivnytstvo* [Modern poultry], 9 (118), 9-14. [in Russian].
- Maslov, D.V.** (2006). Serologicheskaya diagnostika virusnogo enterita gusey metodom immunofermentnogo analiza [Serological diagnosis of viral enteritis in geese by enzyme immunoassay]. (Extended abstract of candidate's thesis). All-Russian Scientific Research Institute of Poultry. Sankt-Peterburg, 17. [in Russian].
- Mikhailov, A.O.** (2010). Immunobiologicheskiye svoystva inaktivirovannoy vaksiny protiv virusnogo enterita gusey [Immunobiological properties of an inactivated vaccine against viral enteritis of geese]. (Extended abstract of candidate's thesis). All-Russian Scientific Research Institute of Poultry. Sankt-Peterburg, 22. [in Russian].
- Nikitina, N.V., Trefilov B.B., & Lisenkova, A.S.** (2012). Vliyanie fiziko-himicheskikh faktorov na chuvstvitel'nost i spetsifichnost immunofermentnogo analiza [The influence of physicochemical factors on the sensitivity and specificity of the enzyme immunoassay]. *Veterinarnaya praktika* [Veterinary practice], 2(57), 36-39. [in Russian].
- Trefilov, B.B., & Nikitina, N.V.** (2014). Immunofermentnaya test-sistema dlya vyyavleniya antitel k parvovirusu gusey [Immunoassay test system for the detection of antibodies to goose parvovirus]. *Fundamentalnyye issledovaniya* [Basic research], 12, 2590-2594. [in Russian].
- Trefilov, B.B., Nikitina, N.V., & Maslov, D.V.** (2006). Otsenka postvaksinal'nogo immuniteta pri virusnom enterite gusey metodom immunofermentnogo analiza [Evaluation of post-vaccination immunity in viral enteritis of geese by enzyme-linked immunosorbent assay]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 110-letiyu Kurskoy biofabriki i agrobiologicheskoy promyshlennosti Rossii* [Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 110th anniversary of the Kursk biofactory and agrobiological industry of Russia]. Kursk, 200-206. [in Russian].



Ю.Ю. ДОВБНЯ, здобувач наукового ступеня доктор філософії,*
Л.В. ШЕВЧЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Т.Б. ЖЕЛТОНОЖСЬКА, доктор хімічних наук, професор,
Інститут хімії високомолекулярних сполук НАНУ,
С.В. ШУЛЯК, кандидат ветеринарних наук,
Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи
dovbnyayuliya17@ukr.net

Вплив препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів НА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ

Анотація. Синтезовано препарат наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів у вигляді водної дисперсії шляхом *in situ* синтезу наночастинок срібла в розчинах біосумісного та біодеградабельного полімер/неорганічного гібриду на основі золю кремнезему та поліакриламід. Гідрофільний полімер/неорганічний гібрид, використаний як носій наночастинок срібла, був синтезований розробленим методом прямого щеплення поліакриламід "від" немодифікованої поверхні золю кремнезему. Розмір частинок срібла у препараті складав < 10 нм.

Дослідженнями встановлено, що однократне, двократне та трикратне випоювання курям-несучкам препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів у концентраціях 1,0 та 2,0 мг/л (в дозах 0,2 та 0,4 мг на голову за добу) не впливало на споживання корму, води та яєчну продуктивність птиці. Одержаний препарат наносрібла є безпечним для курей-несучок і не викликає порушень клінічного стану, захворювань та загибелі птиці за трикратного випоювання з інтервалом 10 днів. Випоювання препарату наносрібла курям-несучкам в дозах 0,2 та 0,4 мг на голову за добу з інтервалом 10 днів дозозалежним чином збільшувало кількість срібла в посліді тільки після однократного випоювання, а після двократного та трикратного – не впливало на вміст срібла, міді, цинку, заліза та свинцю.

Однократне випоювання з водою курям-несучкам розчину наночастинок срібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів в концентрації 1,0 мг/л (0,2 мг на голову на добу) збільшувало вміст срібла у посліді курей на 20% порівняно з контрольною групою, та не впливало на вміст міді, цинку, заліза і свинцю в посліді. Препарат наносрібла в концентрації 2,0 мг/л (0,4 мг на голову на добу) збільшував вміст срібла на 44% в посліді курей на 10-у добу лише після першого випоювання препарату і не впливав на вміст міді, цинку, заліза та свинцю порівняно з контролем і з аналогічними даними курей, яким випоювали цей же препарат в концентрації 1,0 мг/л.

Ключові слова: препарат наносрібла, кури-несучки, послід, полімер/неорганічні гібриди

Виробництво харчових курячих яєць – царина, де використовують значну кількість антибактеріальних ветеринарних препаратів з метою збереження чисельності поголів'я та забезпечення високої продуктивності птиці. Застосування різних антибіотиків як стимуляторів росту і продуктивності птиці заборонено в Європейському Союзі з 2006 року (Hao et al., 2014). Враховуючи заборону використання кормових антибіотиків і посилення контролю їх залишків у харчових продуктах, у тому числі яйцях харчових, виникла проблема пошуку альтернативних засобів, до яких у патогенних та умовно патогенних мікроорганізмів не виникає резистентності (Asai et al., 2005). До таких препаратів відноситься наносрібло.

На даний час нанотехнологію можна вважати інноваційною наукою, яка використовується для зміни структури або створення матеріалів високої якості на молекулярному рівні. Вона має важливий вплив на транспортування, збереження, виробництво, та безпеку харчових продуктів (Otlés and Yalcin, 2008). Препарати наносрібла є новою альтернативною добавкою для ветеринарного та медичного застосування за рахунок їх прямого надходження до органів та систем, які, на відміну від антибіотиків, не володіють здатністю до швидкого руйнування в організмі.

Антимікробні засоби на основі сполук наносрібла мають вплив на кишкову мікрофлору господаря, зменшуючи колонізацію бактерій, цим самим пригнічуючи ріст

*Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Л.В. Шевченко

1. Вплив однократного випоювання препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів курям-несучкам на мінеральний склад посліду, мг/кг ($M \pm m$, $n=5$)

Елемент	Доза препарату наносрібла, мг/л води		
	Контроль (1 група)	1,0 (2 група)	2,0 (3 група)
Ag, мкг/кг	0,64±0,02	0,77 ± 0,04*	0,92±0,11*
Cu	35±12	24±9	16±2
Zn	102±65	163±11	133±39
Fe	80±17	102±30	73±22
Pb	0,57±0,05	0,72±0,33	0,71±0,32

Примітка: * – $P < 0,05$ порівняно з контролем

2. Вплив двократного випоювання препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів курям-несучкам на мінеральний склад посліду, мг/кг ($M \pm m$, $n=5$)

Елемент	Доза препарату наносрібла, мг/л води		
	контроль (1 група)	1,0 (2 група)	2,0 (3 група)
Ag, мкг/кг	0,82±0,03	0,58±0,17	0,73±0,08
Cu	15±5	43±11	36±22
Zn	42±6	49±9	53±18
Fe	141±24	187±51	219±57
Pb	0,79±0,09	1,02±0,14	0,91±0,28

патогенних мікроорганізмів, отже, запобігають захворюванням і покращують продуктивність тварин (Modi et al., 2011; Hao et al., 2014; Niewold, 2007).

Наночастинки срібла на даний час стали однією із нових можливостей лікування, а їх здатність проникати в фізіологічні бар'єри досягла різноманітних молекулярних цілей (Zhang et al., 2010). Дослідження Dobrzanski et

3. Вплив трикратного випоювання препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів курям-несучкам на мінеральний склад посліду, мг/кг ($M \pm m$, $n=5$)

Елемент	Доза препарату наносрібла, мг/л води		
	контроль (1 група)	1,0 (2 група)	2,0 (3 група)
Ag, мкг/кг	0,62±0,06	0,63±0,05	0,52±0,07
Cu	21±12	20±7	26±12
Zn	94±8	94 ± 27	96±27
Fe	195±19	160±49	190±96
Pb	0,62±0,05	0,53±0,08	1,16±0,73

al. (2010) свідчать, що використання наносрібла як мікробіоцидного препарату, який застосовується в приміщенні для утримання курчат-бройлерів, зменшує кількість сальмонел, кишкової палички та стрептококів і загальну кількість мезофільних бактерій.

До альтернативних засобів зменшення застосування антибіотиків належать наночастинки срібла розміром 0,1-100 нм, які широко використовують у харчовій промисловості, медицині та ветеринарії (Nikalje, 2015; Cameron et al., 2018). Однак використання препаратів наносрібла у птахівництві досить обмежено у зв'язку з відсутністю науково обґрунтованих даних щодо дозування, інтервалу і режиму застосування їх птиці, а також безпечності для харчових яєць та накопичення у посліді.

Метою нашого дослідження було з'ясувати вплив препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів на мінеральний склад курячого посліду.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення досліджень було синтезовано препарат наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів. Дослідна партія препарату наносрібла у вигляді водної дисперсії об'ємом 27 л була отримана у відділі фізики полімерів Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України шляхом *in situ* синтезу наночастинок срібла в розчинах біосумісного та біодеградабельного полімер/неорганічного гібриду на основі золю кремнезему та поліакриламід. Гідрофільний полімер/неорганічний гібрид, використаний як носій наночастинок срібла, був синтезований розробленим методом прямого щеплення поліакриламід "від" немодифікованої поверхні золю кремнезему. Одержаний гібрид та кінцевий препарат з наночастинками срібла були ретельно охарактеризовані методами елементного аналізу, потенціометричного титрування, диференційного термогравіметричного аналізу, віскозиметрії, електронної спектроскопії, ширококутового рентгенівського розсіювання та проникної електронної мікроскопії. Розмір частинок срібла у препараті складав <10 нм. Для випробувань препарат очищали від побічних продуктів *in situ* синтезу і готували його водні дисперсії з двома концентраціями наночастинок срібла – 1 і 2 мг/л.

Дослідження впливу препарату наносрібла в полімер/неорганічних носіях на мінеральний склад посліду курей-несучок проводили на базі факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для досліду використано 45 курей-несучок кросу "Хай-Лайн W-36" у віці 38 тижнів. Курей розділили на 3 групи, перша група була контрольною, а другій і третій дослідним випоювали розчин нанопрепарату срібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів, відповідно в концентраціях 1,0 і 2,0 мг/л за добу 3 рази на місяць з інтервалом 10 діб.

Курям згодовували повнораціонний комбікорм, який відповідав їх потребі в поживних і біологічно активних речовинах. Курей утримували в кліткових батареях по 5 голів у клітці, світловий день складав 16 годин, інтенсивність освітлення – 30 лк, а період темряви – 8 годин.

Напування курей здійснювали з використанням чашкових напувалок з градуйованим циліндром для обліку

кількості спожитої за добу води та відповідно розчину препарату наносрібла.

Для дослідження впливу препарату наносрібла на основі полімер/неорганічних гібридів на мінеральний склад курячого посліду на 10-у добу після кожного випоювання його розчину проводили відбір по 5 випадкових індивідуальних проб посліду в кожній групі курей-несучок.

Мінералізацію курячого посліду проводили за допомогою мінералізатора Milestone Ethnos easy (Італія), а вміст срібла, свинцю, міді, заліза та цинку в курячому посліді проводила за допомогою індуктивно зв'язаного плазмово-оптичного емісійного спектрометра (ICP-OES) PlasmaQuant PQ 9000 (Analytik Jena, Німеччина).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми ANOVA, результати в таблицях наведені у вигляді $M \pm m$. Різницю вважали вірогідною між значеннями в групах при $P < 0,05$ з використанням тесту Тьюкі.

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать, що однократне, двократне та трикратне випоювання курям-несучкам препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів не впливало на споживання корму, води та яєчну продуктивність птиці. Під час експерименту також не спостерігали загибель курей-несучок після випоювання розчину нанопрепарату срібла в концентрації 1,0 та 2,0 мг/л, що відповідало дозам 0,2 та 0,4 мг на голову на добу. Наші результати узгоджуються з результатами досліджень інших вчених, які вказують на те, що за використання препарату наносрібла не відбувається пригнічення росту та розвитку птиці (Pineda et al., 2012).

Однократне випоювання курям-несучкам розчину наночастинок срібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів в концентрації 1,0 мг/л (0,2 мг на голову на добу) збільшувало вміст срібла у посліді на 10-у добу на 20 % ($P < 0,05$) порівняно з контрольною групою, але не впливало на вміст міді, цинку, заліза і свинцю в посліді (табл. 1).

Препарат наносрібла в концентрації 2,0 мг/л (0,4 мг на голову на добу) збільшував вміст срібла на 44% ($P < 0,05$) в посліді курей на 10-у добу вже після першого випоювання препарату (табл. 1) і не впливав на вміст міді, цинку, заліза та свинцю порівняно з контролем і з аналогічними даними курей, яким випоювали цей же препарат в концентрації 1,0 мг/л.

Після двократного випоювання курям-несучкам розчину препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів в концентрації 1,0 мг/л вміст срібла в порівнянні з аналогічними даними за однократного випоювання не збільшився (табл. 2), а навіть дещо зменшився, що може бути пов'язано з його накопиченням в стінках сліпої кишки, про що свідчать дослідження Kulak et al. (2018).

Двократне випоювання курям-несучкам препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів в концентраціях 1,0 та 2,0 мг/л не впливало на вміст міді, цинку, заліза та свинцю в посліді курей (табл. 2).

Трикратне випоювання курям-несучкам препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гі-



бридів в концентраціях 1,0 та 2,0 мг/л в нашому досліді не впливало на вміст срібла, міді, цинку, заліза та свинцю в посліді курей (табл. 3).

Низька концентрація срібла в посліді курей-несучок на 10-у добу після кожного його застосування шляхом випоювання з водою свідчить про можливе виведення його з послідом в більш ранні терміни, а також включення до складу яєць. Наші результати досліджень курячого посліду узгоджуються з даними (Bergin et al., 2015), які встановили, що за перорального введення лабораторним мишам препарат наносрібла в дозах 0,1; 1,0 і 10 мг/кг маси тіла на добу три дні поспіль від 70,5 до 98,6% введеної дози срібла виділяється з фекаліями між 6 і 9 годинами після введення, а <0,5% введеної дози кумулюється в печінці, селезінці, кишечнику або виводиться з сечею через 48 годин.



ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що випоювання препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів курям-несучкам збільшувало вміст срібла у посліді курей на 10-у добу лише після однократного випоювання, а в результаті двократного і трікратного застосування цього препарату накопичення срібла в посліді курей не відмічали.

2. Препарат наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів після одно-, дво- і трікратного випоювання курям-несучкам не впливав на вміст міді, цинку, заліза і свинцю в посліді.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні впливу препарату наносрібла в носіях на основі полімер/неорганічних гібридів на мінеральний склад харчових яєць. ■

Ю.Ю. Довбня, Л.В. Шевченко,
Т.Б. Желтоножская, С.В. Шуляк

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.025>

Влияние препарата наносеребра в носителях на основе полимер/неорганических гибридов на минеральный состав куриного помета

Аннотация. Синтезирован препарат наносеребра в носителях на основе полимер/неорганических гибридов в виде водной дисперсии путем *in situ* синтеза наночастиц серебра в растворах биосовместимого и биоразлагаемого полимер/неорганического гибрида на основе золя кремнезема и полиакриламида. Гидрофильный полимер/неорганический гибрид, использованный как носитель наночастиц серебра, был синтезирован разработанным методом прямого сщепления полиакриламида "от" немодифицированной поверхности золя кремнезема. Размер частиц серебра в препарате составлял <10 нм.

Исследованиями установлено, что однократная, двукратная и трехкратная выпойки курам-несушкам препарата наносеребра в носителях на основе полимер/неорганических гибридов в концентрациях 1,0 и 2,0 мг/л (в дозах 0,2 и 0,4 мг на голову в сутки) не влияли на потребление корма, воды и яичную продуктивность птицы. Полученный препарат наносеребра является безопасным для кур-несушек и не вызывает нарушений клинического состояния, заболеваний и гибели птицы при трехкратной выпойке с интервалом 10 суток. После выпойки препарата наносеребра курам-несушкам в дозах 0,2 и 0,4 мг на голову в сутки с интервалом 10 суток дозозависимо увеличилось содержание серебра в помете только после однократной выпойки, а после двукратной и трехкратной выпойки не изменялось содержание серебра, меди, цинка, железа и свинца.

Однократная выпойка с водой курам-несушкам раствора наночастиц серебра в носителях на основе полимер/неорганических гибридов в концентрации 1,0 мг/л (0,2 мг на голову в сутки) увеличивала содержание серебра в помете кур

на 20% по сравнению с контрольной группой, и не влияла на содержание меди, цинка, железа и свинца в помете. Препарат наносеребра в концентрации 2,0 мг/л (0,4 мг на голову в сутки) увеличивал содержание серебра на 44% в помете кур на 10 сутки только после первой выпойки препарата и не влиял на содержание меди, цинка, железа и свинца по сравнению с контролем и с аналогичными данными у кур, которым выпаивали этот же препарат в концентрации 1,0 мг/л.

Ключевые слова: препарат наносеребра, куры-несушки, помет, полимер/неорганические гибриды

Y.Y. DOVBNIA, candidate of the degree of Doctor of Philosophy, National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv, L.V. SHEVCHENKO, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv, T.B. ZHELTONOZHSKAYA, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Institute of Macromolecular Chemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, S.V. SHULYAK, Candidate of Veterinary Sciences, State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise dovbnyayulya17@ukr.net

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.07-08.025>

Influence of nanosilver preparation in carriers based on polymer/inorganic hybrids on the mineral composition of chicken manure

Abstract. Nanosilver preparation is synthesized in the carriers based on polymer/inorganic hybrids in aqueous dispersion form by *in situ* synthesis of silver nanoparticles in biocompatible and biodegradable polymer/inorganic hybrid based on silica sol and polyacrylamide. Hydrophilic polymer/inorganic hybrid used as a carrier for silver nanoparticles was synthesized by the developed method of directly grafting polyacrylamide "from" the unmodified surface of silica sol. The size of silver particles in the preparation was <10 nm.

Studies have found that single, double and three-fold sprinkling of laying hens of nanosilver in polymer/inorganic hybrid carriers at concentrations of 1.0 and

2.0 mg/l (at doses of 0.2 and 0.4 mg per hen per day) did not affect the consumption of feed, water and egg productivity of poultry. The obtained nanosilver preparation is safe for laying hens and it does not cause disorders of clinical condition, diseases and poultry death during three-fold drinking with 10 days interval. After drinking the preparation of nanosilver to the laying hens at doses of 0.2 and 0.4 mg per head per day with an interval of 10 days, the dose-dependent amount of silver in the manure was increased only after a single drinking and after double and triple drinking, it did not affect the content of silver, copper, zinc, iron and lead. Single drinking of laying hens with a solution of silver nanoparticles in carriers based on polymer/hybrids at

a concentration of 1.0 mg/l (0.2 mg per hen per day) increased the silver content in hen manure by 20% compared to the control group, and it did not affect the content of copper, zinc, iron and lead in manure. Nanosilver preparation at a concentration of 2.0 mg/l (0.4 mg per hen per day) increased the silver content by 44% in hen manure on the 10th day only after the first drinking of the preparation and it did not affect the content of copper, zinc, iron and lead compared to the control and with similar data of hens to which the same preparation was given at a concentration of 1.0 mg/l.

Key words: nanosilver preparation, laying hens, litter, polymer/inorganic hybrids

Література

- Asai T., Kojima A., Harada K., Ishihara K., Takahashi T., Tamura Y. Correlation between the usage volume of veterinary therapeutic antimicrobials and resistance in *Escherichia coli* isolated from the feces of food-producing animals in Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases*. 2005. Vol. 58 (6). P. 369–372.
- Bergin I., Wilding L., Morishita M., Walacavage K., Ault A., Axson J., Stark D., Hashway S., Capracotta S., Leroueil P., Maynard A., Philbert M. Effects of particle size and coating on toxicologic parameters, fecal elimination kinetics and tissue distribution of acutely ingested silver nanoparticles in a mouse model. *Nanotoxicology*. 2015. Vol. 10(3). P. 1–9. doi:10.3109/17435390.2015.1072588.
- Cameron S.J., Hosseinian F., Willmore, W. G. A current overview of the biological and cellular effects of nanosilver. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. Vol. 19. 2030. doi:10.3390/ijms19072030.
- Dobrzanski Z., Zygodlik K., Patkowska-Sokola B., Nowakowski P., Janczak M., Sobczak A., Bodkowski R. The effectiveness of nanosilver and mineral sorbents in the reduction of ammonia emissions from livestock manure. *Przemysł Chemiczny*. 2010. Vol. 4. P. 348–351.
- Hao H., Cheng G., Iqbal Z., Ai X., Hussain H., Huang L., Dai M., Wang Y., Liu Z., Yuan Z. Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals. *Frontiers in Microbiology*. 2014. Vol. 5. 288. doi:10.3389/fmicb.2014.00288.
- Kulak E., Ognik K., Stepniowska A., Drazbo A. Effect of nanoparticles silver on redox status and accumulation Ag in tissues chicken. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2018. Vol. 98(11). P. 4085–4096. doi.org/10.1002/jsfa.8925.
- Modi C.M., Mody S.K., Patel H.B., Dudhatra G.B., Kumar A., Sheikh T.J. Growth promoting use of antimicrobial agents in animals. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2011. Vol. 1(8). P. 33–36.
- Niewold T.A. The non-antibiotic anti-inflammatory effect of antimicrobial growth promoters, the real mode of action? A hypothesis. *Poultry Science*. 2007. Vol. 86. P. 605–609. doi:10.1093/ps/86.4.605.
- Nikalje A.P. Nanotechnology and its applications in medicine. *Medicinal Chemistry*. 2015. Vol. 5. P. 81–89. doi:10.4172/2161-0444.
- Pineda L.M., Chwalibog A., Sawosz E., Lauridsen C., Engberg R.M., Elnif J., Ho – towy A., Sawosz F., Ali A., Gao Y., Moghaddam H.S. Effect of silver nanoparticles on growth performance, metabolism and microbial profile of broiler chickens. *Archives of Animal Nutrition*. 2012. Vol. 66. P. 416–429. doi: 10.1080/1745039X.2012.710081.
- Zhang Y., Bai Y., Yan B. Functionalized carbon nanotubes for potential medicinal applications. *Drug Discovery Today*. 2010. Vol. 15(11–12). P. 428–435. doi: 10.1016/j.drudis.2010.04.005.

References

- Asai, T., Kojima, A., Harada, K., Ishihara, K., Takahashi, T., & Tamura, Y. (2005). Correlation between the usage volume of veterinary therapeutic antimicrobials and resistance in *Escherichia coli* isolated from the feces of food-producing animals in Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 58(6), 369–372. [in English].
- Cameron, S. J., Hosseinian, F., & Willmore, W. G. (2018). A current overview of the biological and cellular effects of nanosilver. *International Journal of Molecular Sciences*, 19, 2030. doi:10.3390/ijms19072030. [in English].
- Bergin, I., Wilding, L., Morishita, M., Walacavage, K., Ault, A., Axson, J., Stark D., Hashway S., Capracotta S., Leroueil P., Maynard A., & Philbert M. (2015). Effects of particle size and coating on toxicologic parameters, fecal elimination kinetics and tissue distribution of acutely ingested silver nanoparticles in a mouse model. *Nanotoxicology*, 10(3), 1–9. doi:10.3109/17435390.2015.1072588 [in English].
- Dobrzanski, Z., Zygodlik, K., Patkowska-Sokola, B., Nowakowski, P., Janczak, M., Sobczak, A., & Bodkowski, R. (2010). The effectiveness of nanosilver and mineral sorbents in the reduction of ammonia emissions from livestock manure. *Przemysł Chemiczny*, 4, 348–351. [in Polish].
- Hao, H., Cheng, G., Iqbal, Z., Ai, X., Hussain, H. I., Huang, L., Dai, M., Wang, Y., Liu, Z., & Yuan, Z. (2014). Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals. *Frontiers in Microbiology*, 5, 288. doi:10.3389/fmicb.2014.00288. [in English].
- Kulak, E., Ognik, K., Stepniowska, A., & Drazbo, A. (2018). Effect of nanoparticles of silver on redox status and the accumulation of Ag in chicken tissues. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98 (11), 4085–4096. doi:10.1002/jsfa.8925. [in English].
- Modi, C. M., Mody, S. K., Patel, H. B., Dudhatra, G. B., Kumar, A., & Sheikh, T. J. (2011). Growth promoting use of antimicrobial agents in animals. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(8), 33–36. [in English].
- Niewold, T. A. (2007). The non-antibiotic anti-inflammatory effect of antimicrobial growth promoters, the real mode of action? A hypothesis. *Poultry Science*, 86, 605–609. doi: 10.1093/ps/86.4.605. [in English].
- Nikalje, A. P. (2015). Nanotechnology and its applications in medicine. *Medicinal Chemistry*, 5, 81–89. doi:10.4172/2161-0444. [in English].
- Pineda, L. M., Chwalibog, A., Sawosz, E., Lauridsen, C., Engberg, R. M., Elnif, J., Ho – towy, A., Sawosz, F., Ali, A., Gao, Y., & Moghaddam, H. S. (2012). Effect of silver nanoparticles on growth performance, metabolism and microbial profile of broiler chickens. *Archives of Animal Nutrition*, 66, 416–429. [in English].
- Zhang, Y., Bai, Y., & Yan, B. (2010). Functionalized carbon nanotubes for potential medicinal applications. *Drug Discovery Today*, 15 (11–12), 428–435. doi: 10.1016/j.drudis.2010.04.005. [in English].

Китайські кури люйкеданьцзи, ЯКІ НЕСУТЬ ЗЕЛЕНІ ЯЙЦЯ

Птахівників-аматорів завжди приваблювала птиця рідкісних видів і порід, яку розводять не лише з метою одержання яєць і м'яса, а ще й для окраси пташиного подвір'я. Тому ми звернулися до птахівників-аматорів розповісти про своїх улюбленців.

Волею долі, у 2005 році, ми з чоловіком купили приватний будинок в передмісті Одеси. Оглянувши всі господарські будівлі, у мене відразу виникла ідея завести курей, мені хотілося щось незвичайне, екзотичне. Вибір припав на птицю карликових порід. Але награвшись з цими ляльковими курочками, зрозуміла, що це не те, хотілося чогось більш незвичайного і екзотичного. Довго шукала в Інтернеті, на сайтах продажів, в Instagram, у пошукових системах... І, нарешті, знайшла! Люйкеданьцзи (东乡绿壳蛋鸡) – кури, які несуть зелені яйця (дослівний переклад з китайської). Це просто диво! Я цю породу називаю – "Три в одному". Гарний зовнішній вигляд, красиве яйце і така родзинка як чорне м'ясо. Про цих курей дуже мало відомостей. Однією з причин недостатності інформації – складності перекладу з китайської, оскільки порода ця китайська. З тієї кількості інформації, що мені вдалося знайти самій, читаючи китайські сайти, користуючись автоперекладачем, а також за допомогою колеги – птахівника з Воронежа, мені вдалося дізнатися деякі характеристики люйкеданьцзи. Птахівник-аматор Сергій Камень не лише поділився зі мною інформацією про походження птиці, її породні якості, а й надав інкубаційні яйця, одержані від люйкеданьцзи, яких він вивів, проінкубувавши яйця курей, які йому передали з Китаю. Що ж вдалося дізнатися про походження цих курей? Китайська легенда звучить, що люйкеданьцзи – "плід любові" фазана та сільської курки. Однак, це всього лише красива легенда. Наразі ми володіємо такими даними. Походження – південно-східний Китай; особливості – чорні шкіра, м'ясо, кістки та нутроці, яйце з зеленою шкаралупою (колір від оливкового до



✍ **Лариса Панкратова,**
птахівник-аматор
pancratovalarisa@gmail.com



зелено-синього); опис курей: типова невелика несучка, маса дорослих півнів становить 1,6 кг, а курок – 1,3 кг, несучість на рівні 193-260 яєць на рік, масою 48,5-62 г; зовнішній вигляд: типовий яєчний тип конституції, тіло ромбовидної форми, оперення щільне, 1/3-2/3 – чорне пір'я (окрас у-хей), 1/3-2/3 – жовте (руде) пір'я (окрас ма-ма), рідше – біле пір'я. Кольорове перо у курей з облямівкою. При розведенні курей без поділу за забарвленням, виводяться 60% з жовтим (рудим) пером, 20-30% – з чорним, і 10-20% – з білим. Гребінь листовидний, стоячий, окрас у молодняку до 90 діб – чорний, у дорослих особин – від малинового до сіро-фіолетового кольору, має 6-8 зубців. Сині (блакитні) мочки, овальної форми. Очі опуклі, окрас темний, майже чорний. Гомілки, плесна і кігті (неоперені) – чорні, пальців чотири. Статева зрілість у півнів настає у 120 діб, початок яйцекладки у курей – у 150-180 діб. До недопустимих недоліків належать: світла шкіра, світлі гомілки, наявність п'ятого пальця, оперення плесна, карі або сірі очі, світло-рожевий гребінь. Чорне м'ясо у курей Південно-Східної Азії з'явилося в результаті природної мутації більше 6000 років тому. Має прекрасні смакові якості, відмінні від смаку світлого м'яса курей. Згідно наукових даних, за рахунок наявності ензиму карнозину, є прекрасним природним біостимулятором. Використовується в китайській медицині як засіб, що поліпшує кровотворення. Чорне м'ясо містить велику кількість меланіну, а також 17 амінокислот, вітаміни і мікроелементи (селен, залізо та ін.). Різних амінокислот у чорному м'ясі курки значно більше, ніж в м'ясі інших порід курей. Яйця люйкеданьцзи також переважають яйця курей з білою шкірою за вмістом, передусім, амінокислот. При схрещуванні люйкеданьцзи з іншими породами, властивості яєць і м'яса погіршуються, а в другому поколінні (у гібридній птиці) – можуть бути повністю втрачені.

Досвідом про особливості розведення курей люйкеданьцзи я поділюся в наступній статті. ■

Органічне виробництво потребує СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КРОСІВ ПТИЦІ

В Університеті Перуджі (Італія), враховуючи двадцятирічні наукові дослідження, вказують на погану пристосованість курей сучасних кросів до системи органічного виробництва. Попит на м'ясо птиці, яке дешевше яловичини, стимулює виробництво цього продукту в усьому світі. Велика частина виробництва м'яса птиці здійснюється за допомогою систем інтенсивного виробництва, а екстенсивні системи вирощування (ERS) птиці (органічні, на вільному вигулі та з низьким споживанням ресурсів) становлять тільки невелику частину – у ЄС близько 5%. Однак зростає зацікавленість до таких систем вирощування для підтримки іміджу продукту та екологічної стійкості з щорічною тенденцією близько +10%.

Метою дослідників Департаменту сільського господарства, продовольства та екологічних наук Університету Перуджі є визначення кращих генотипів домашньої птиці для ERS, які важливі не тільки для харчової промисловості, а й для користі здоров'я людини-споживача. Системи ERS менш стандартизовані, порівняно з інтенсивними, і не однакові у всіх країнах. Є навіть основні відмінності між країнами в Європейському Союзі через клімат, умови праці та витрати на корм, наявність альтернативних генотипів, земельних ресурсів та готовність споживачів платити за преміальну продукцію.

Що стосується органічних систем, то кури повинні мати доступ до великої кількості свіжого повітря, денного світла та відкритого простору, вести максимально природний спосіб життя. З приводу кормів для органічної птиці, в ЄС вимоги дуже суворі. Мінімум 20% корму має вироблятися локально або в регіоні. Зерно не повинно містити ГМО та існує є ряд обмежень щодо пестицидів та добрив, які використовують при вирощуванні кормів.

Двадцять років тому вчені з Університету Перуджі прийшли до висновку: "Марно давати великий простір курям, які не можуть використовувати його,



але у той же час марно використовувати курей, здатних мати високу продуктивність без наявності пасовищ і вигулів". Фактично у деяких країнах поширена практика вирощування бройлерів за системою ERS, однак це не ті генотипи домашньої птиці, що потрібні в органічному виробництві. Необхідний такий тип курей, який краще підходить для утримання за умов навколишнього середовища. Відповідно треба враховувати інші особливості, такі як активність, дослідницьке відношення, імунна відповідь, термотолерантність і соціальна взаємодія.

Під час експерименту вчених півніки кросу "Ross-308" були віднесені до двох різних систем вирощування: звичайне (у приміщенні з 0,12 м²/гол.) і органічне (розміщення у пташнику 0,12 м²/гол. з вільним вигулом з розрахунку 4 м²/гол.). Результати хоч і засвідчили гарну якість м'яса за органічного вирощування, але високий рівень окиснення ліпідів і поява поведінкових особливостей (більш висока частота лежання, менша кінетична активність) та дефекти тушки викликали сумніви про реальну можливість використання комерційних гібридів в органічному вирощуванні.

Багато досліджень уже проводиться для вивчення аспектів, пов'язаних з ідентифікацією генів, відповідальних за характеристики адаптивності і їх експресію, на основі поглибленого вивчення взаємозв'язку між кінетичною активністю, пасовищною поведінкою, антиоксидантною здатністю (крів і м'ясо), поживністю кінцевого продукту.

Також відомо, що місцеві породи домашньої птиці в усьому світі знахо-

дяться під загрозою зникнення через заміну продуктивними конкурентами. Однак деякі з цих місцевих порід можуть мати ознаки та гени, необхідні для адаптації до ERS (тобто стійкість до теплового стресу, високу імунну відповідь, кінетичну активність та деякі м'ясні характеристики). З цієї причини необхідно зберегти та збільшити присутність місцевих порід домашньої птиці. Наприклад, недавно в Італії була розроблена Генеалогічна книга домашньої птиці, в яку увійшли 22 породи курей, а також породи індиків, качок, гусей та голубів. Були досліджені п'ять італійських місцевих порід курей (анкона, ліворно, моденеце, романьолі і вальдарнезе б'янка) на основі інформації про мітохондріальні ДНК. Більш того, ступінь генетичної різноманітності, структури популяції та генетичних відносин між даними популяціями оцінювали за допомогою 27 мікросателітних маркерів. Також геномну мінливість місцевих італійських порід курей вивчали з використанням однонуклеотидних поліморфізмів (SNP), щоб зрозуміти їхню генетичну різноманітність і популяційну структуру. Це потрібно було для розуміння, що ці породи зберегли автентичні генетичні зразки та підходять для подальшої селекції.

Інформація підготовлена за матеріалами статті авторів-дослідників з Департаменту сільського господарства, продовольства та екологічних наук Університету Перуджі (Алессандро Даль Боско, Симона Маттиоли, Еліс Картоу Манчинеллі, Еліза Котоццо, Чезаре Кастелліні), опублікованої в журналі "Animals 2021" на порталі MDPI.

За матеріалами: ptichki.net

Запрошуємо на навчання!



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

запрошує на навчання
за спеціальностями:



ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

- Технологія виробництва молока, яловичини, свинини; продукції птахівництва, вівчарства, кролівництва, звірівництва, бджільництва.
- Конярство.
- Генетика, розведення та біотехнологія.
- Годівля тварин та технології кормів.
- Переробка продукції тваринництва.

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

- Гідробіологія.
- Декоративні гідробіоресурси.
- Аквакультура.
- Іхтіологія.

Переваги під час вступу

Отримуй додаткові бали, беручи участь в олімпіаді та навчаючись на підготовочних курсах у НУБІП України.

Переваги під час навчання

Навчання у столиці, в провідному університеті України. Спеціальності, здобувши які швидко знаходиш гарну роботу. 100% забезпечення гуртожитком. Стажування та робота за кордоном. Цікаве дозвілля: спорт, художня самодіяльність, розвиток лідерських якостей.



Про університет на сайті:
nubip.edu.ua



Консультація за телефонами:
+38(044) 527-88-49, +38(067) 914-67-78,
+38(067) 968-56-97, +38(097) 757-79-90.



ZINPRO®

ADVANCING
PERFORMANCE
TOGETHER

Zinpro – це більше,
ніж мінеральне
живлення.
Разом ми
можемо більше.

Комплексні рішення для росту продуктивності.

У Zinpro ми впевнені, що для підвищення продуктивності тварин потрібно щось більше, ніж правильно збалансований раціон. Саме тому ми не тільки пропонуємо найкращі та найбільш досліджені органічні мікроелементи з науково доведеною ефективністю, але й розробляємо комплексні рішення, інструменти та цифрові ресурси у тісній взаємовигідній співпраці з нашими клієнтами. Такий підхід дозволяє розширити теоретичні й практичні знання, максимально покращити продуктивність та здоров'я тварин, а також підвищити рентабельність вашого виробництва.

Дізнайтеся, як досягти більшої продуктивності на zinpro.pro

#MoreThanMinerals

50
Years

Ukraine@zinpro.com
+380 44 298 20 02

Разом з LOVIT і птах у формі!

Оптимізовані рецептури для кращого добробуту та продуктивності



ALFA  VET

www.alfa-vet.com

Офіційний партнер

 **Kaesler**
The Plus in Nutrition

www.kaesler.de