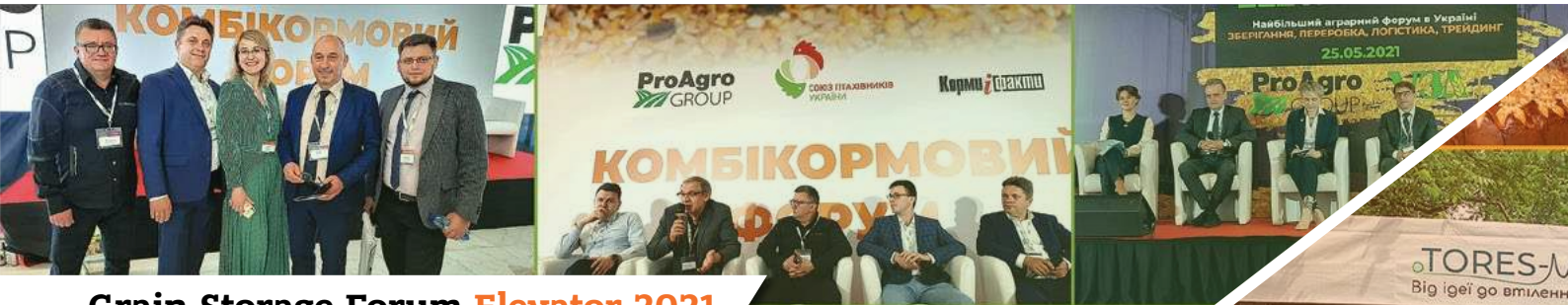


Сучасне птахівництво

№5-6
(222-223)

journals.nubip.edu.ua

травень-червень 2021



Grain Storage Forum Elevator 2021



XXXIII Міжнародна агропромислова

виставка «АГРО-2021»



Птахівництво України
у 2020 році: поголів'я
птиці та виробництво
яєць і м'яса

с.6

Продуктивність
перепелів за різних
рівнів гліцину
в комбікормі

с.11

Grain Storage Forum
Elevator 2021 –
подія на ринку
зерна в Україні

с.16

Продуктивність
курей-несучок
і морфологічні
параметри яєць

с.19



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:





№ 5-6 (222-223), травень – червень 2021

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. Ібатуллін	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. Кривенок	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.

Свідectво 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 №12 від 23 червня 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 2

Аналітика..... 4

Птахівництво України
у 2020 році: поголів'я птиці
та виробництво яєць і м'яса
В.В. МЕЛЬНИК,
Н.П. ПРОКОПЕНКО,
С.М. БАЗИВОЛЯК..... 6

Запрошуємо на навчання!32

ПЕРСОНА НОМЕРА

Вітаємо з Ювілеєм
Миколу Івановича Цвіліховського,
декана факультету ветеринарної
медицини НУБіП України!..... 5

ГОДІВЛЯ

Продуктивність перепелів
за різних рівнів гліцину
в комбікормі
І.М. ГРЕЧКІВСЬКИЙ,
М.Я. КРИВЕНОК,
В.М. МИХАЛЬСЬКА 11



ПОДІЯ

Grain Storage Forum
Elevator 2021 – подія на ринку
зберігання, переробки, трейдингу
та логістики зерна в Україні
Наталія Прокопенко,
Вікторія Мельник..... 16

Виставка "АГРО-2021" –
важлива подія року
в агропромисловому
секторі України
Світлана Базиволяк 18

ТЕХНОЛОГІЇ

Продуктивність курей-несучок
і морфологічні параметри яєць
за впливу астаксантину
та лікопіну
В.А. ДАВИДОВИЧ,
Л.В. ШЕВЧЕНКО,
В.М. МИХАЛЬСЬКА 19



ВЕТЕРИНАРІЯ

Тест-система ІФА для
метапневмовірусної інфекції
птиці: методологія розробки
та використання
у ветеринарній практиці
О.В. ЦИНОВИЙ,
Л.І. НАЛИВАЙКО..... 24

ЦЕ ЦІКАВО..... 31



Нововолинський м'ясокомбінат сертифікований по ISO

На "Нововолинському м'ясокомбінаті", який входить до Агропромгрупи "Пан Курчак", впроваджено систему менеджменту ISO22000:2018.

Як говориться в повідомленні компанії, ISO 22000: 2018 – це "Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга". Цей стандарт встановлює вимоги до системи управління в організаціях, пов'язаних з виробництвом та споживанням харчових продуктів. Він спрямований на демонстрацію їх здатності контролювати безпеку харчової продукції та гарантувати, що випущена ними продукція є безпечною для споживачів.

Як зазначається, на кожному етапі виробництва працівники стежать за дотриманням вимог системи від надходження сировини на підприємство до відвантаження готового продукту.

"Система успішно діє завдяки чіткому контролю виробництва на кожному етапі і більш поглибленого на окремих стадіях (так звані точки контролю та критичні точки контролю)", – уточнюють у компанії.

Також у "Пан Курчак" повідомили, що на підприємстві постійно ведеться контроль виконання вимог стандарту. Нещодавно провели реконструкцію власної мийки транспортних засобів, адже потрібно бути впевненими в чистоті транспорту, який перевозитиме продукцію. Також удосконалено систему навчання персоналу, який має безпосереднє відношення до виробництва.

У ТОВ "Нововолинський м'ясокомбінат" відзначають: "Система дає гарантію, що продукт якісний і безпечний. Ефективність системи підтверджують регулярні дослідження готової продукції у зовнішніх лабораторіях".

За матеріалами: ptichki.net



Сосиски та ковбаси від МХП отримали міжнародний сертифікат якості

Компанія ПрАТ "Український Бекон", що входить до складу агропромислового холдингу МХП, успішно пройшла сертифікацію міжнародного стандарту з якості харчових продуктів BRC.

Варто зазначити, що на заводі ПрАТ "Український Бекон" виготовляють сосиски та ковбаси під торговою маркою "Бащинський". Крім того, це єдине в країні підприємство, яке має сертифікати не лише для виготовлення напівфабрикатів і ковбас, а й сушених і в'ялених продуктів.

"BRC – це міжнародний стандарт з безпеки харчових продуктів, який визнається у всьому світі. Сертифікат є основою для управління безпекою, цілісністю та якістю продуктів і послуг. Діяльність підприємства, згідно сертифікату BRC, надає багато конкурентних переваг для компанії. Для споживача – це гарантія випуску тільки безпечних продуктів харчування на ринок. Простіше кажучи – сертифікат BRC Global Standard є гарантією того, що підприємство відповідає усім нормам безпеки", – йдеться на сторінці МХП у Facebook.

Україна на 17-му місці по споживанню курятини, але на шостому місці в рейтингу світових постачальників курятини

Аналітичне агентство Index Mundi опублікувало рейтинг країн з найвищим рівнем споживання м'яса птиці.

Перше місце в рейтингу посіли США. За рік жителі країни споживають 20 млн 419 тис. тонн продукту. На другому місці – Китай, з річним споживанням на рівні 15 млн 840 тис. тонн. Третє місце в списку належить Бразилії. За рік жителі країни споживають 14 млн 155 тис. тонн продукту.

Україна в рейтингу посідає 17 місце, з річним споживанням м'яса птиці на рівні 1 млн 510 тис. тонн. Приблизно стільки ж курятини споживають канадці – 1 млн 495 тис. тонн (18 місце) і жителі Саудівської Аравії – 1 млн 575 тис. тонн (16 місце). Останнє – 45 місце у рейтингу – належить Македонії. За рік жителі країни споживають всього 45 тис. тонн продукту.

Аналітичне агентство "Index Mundi" повідомило, що світовим лідером з експорту курятини є Бразилія. У 2020 році країна експортувала 3,8 млн тонн курятини.

Друге місце з показником у 3,3 млн тонн належить США, третє – ЄС. У минулому році країни ЄС експортували 1,4 млн тонн м'яса птиці.

Україна з показником в 400 тис. тонн посідає шосте місце у рейтингу.

Замикає десятку лідерів Аргентина. В минулому році аргентинці поставили на зовнішні ринки 160 тис. тонн продукту.

Основними покупцями вітчизняного м'яса та істівних субпродуктів птиці з початку 2021 року стали: Саудівська Аравія – на \$76,54 млн (29,9%); Нідерланди – на \$42,93 млн (16,8%); ОАЕ – на \$15,26 млн (6%); Туреччина – на \$10,39 млн (4,1%); Киргизстан – на \$9,51 млн (3,7%).

За матеріалами: ptichki.net

Новини АПК

Україна опинилася у світових лідерах із виробництва курятини

Україна посідає 15-е місце у рейтингу світових виробників курятини. Про це повідомляє аналітичне агентство Index Mundi. Відзначається, що світовим лідером з виробництва курятини залишаються США. У 2020 році країна виробила 20,3 млн тонн курятини. Друге місце з показником у 15 млн тонн належить Китаю, третє – Бразилії. У минулому році Бразилія виробила 14,1 млн тонн курятини.

Україна з показником в 1 млн 375 тис. тонн посідає 15-е місце у рейтингу. Трохи більше ніж Україна, виробила Південна Африка (1,5 млн тонн), дещо менше – Філіппіни (1 млн 360 тис. тонн). Замикає двадцятку лідерів В'єтнам. У минулому році в'єтнамці виробили 1,1 млн тонн продукту.

Джерело: agropolit.com



Експорт яєць з України у 2021 році знизився у 2,6 рази

Абсолютними лідерами з імпорту яєць з України є ОАЕ і Латвія.

Експорт з України яєць свіжих, консервованих або варених у січні-квітні 2021 року знизився у 2,57 рази порівняно з аналогічним періодом минулого року, до 14,48 тис. тонн. Про це свідчать дані Державної митної служби.

У грошовому вираженні експорт яєць зменшився удвічі – з 33,64 млн доларів до 16,76 млн. У свою чергу імпорт цієї агропродукції в Україну виріс на 26,5% – з 3,09 до 3,91 млн доларів.

Таким чином, загалом товарообіг знизився у перші чотири місяці року на 43,7% до \$20,67 млн, а позитивне сальдо торгівлі яйцями погіршилося у 1,7 рази – з +\$30,56 млн до +\$12,85 млн.

Найбільше ж скорочення торгівлі цією продукцією відбулося у квітні – як через обвал експорту з України, так і з-за майже повного припинення росту імпорту.

Основними країнами-імпортерами українських яєць у січні-квітні стали ОАЕ (\$5,92 млн), Латвія (\$5,06 млн), Ізраїль (\$1,79 млн) і Саудівська Аравія (\$1,21 млн).

У свою чергу імпортувала яйця Україна лише з восьми країн – найбільше з Болгарії (на \$1,36 млн) і Польщі (\$1,1 млн).

За матеріалами: ptichki.net

Ще одна країна буде закуповувати птицю українського виробництва

Триває активне розширення експорту м'яса птиці в країни Африки. Відповідні договори були ухвалені щодо постачань української продукції у Ліберію. Компетентні органи обох країн вже погодили експортні сертифікати, повідомляє Міністерство закордонних справ України.

"Довгий час країни Африки залишалися поза фокусом зовнішньої політики України, і абсолютно дарма. Це великі нові можливості, зокрема для українських експортерів. Ми вже відкриваємо ці можливості реальними діями. МЗС у співпраці з Держпродспоживслужбою відкрили ринок Ліберії для українських виробників м'яса птиці та продуктів з нього. Важливо, що йдеться, зокрема про збільшення експорту харчової продукції із доданою вартістю", – заявив міністр закордонних справ України Дмитро Кулеба.

"Кожен новий ринок – це нові можливості та перспективи для українських виробників. Ліберія, як і інші країни Африки, є дуже цікавою для українського бізнесу", – розповіла Голова Держпродспоживслужби Владислава Магалецька.

З'явилися нові можливості для експорту української курятини у Францію

Влада Франції заявила про намір заборонити забій птиці за технологією "Халяль". Тепер всю птицю у країні мають оглушувати за допомогою газу. М'ясо таких курей, качок та ін. не може вважатися халяльним. Для отримання сертифікату "Халяль" припустимий забій курей із застосуванням електричного струму.

Утім, попри нововведення, халяльна птиця буде доступною на французькому ринку – її можна імпортувати. Це створює нові перспективи для українських експортерів курятини, вважають в Українській асоціації халяль індустрії.

"Представники Великої мечеті в Парижі, Великої мечеті в Ліоні і Великої мечеті Еврі повідомили у спільній заяві, що французька влада висунула нові вимоги по відношенню до забою домашньої птиці, які унеможливають дотримання доктринальних та основних принципів ритуального Халяль забою. Проте, новий закон у Франції не поширюється на імпорт курятини Халяль, що дає українським виробникам шанс відкрити додаткові ринки збуту для експорту Халяль продукції", – зазначили в асоціації.

Джерело: Meat-Inform

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

Назва підприємства	Дата (2021 р.)								
	04.05	07.05	13.05	17.05	21.05	24.05	04.06	11.06	27.06
Птахофабрики агрохолдингу "Авангард"	24,00	23,00	22,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
ТОВ "Агрофірма "Дніпропетровська"	20,00	20,00	14,00	11,00	12,00	15,00	15,00	17,50	16,50
ТОВ "Марганецька птахофабрика"	20,00	20,00	14,00	11,00	12,00	15,00	15,00	17,50	16,50
ТОВ "Татіс"	20,00	20,00	14,00	11,00	12,00	15,00	15,00	17,50	16,50
ТОВ "Птахофабрика "Зарічна"	20,00	20,00	14,00	11,00	12,00	15,00	15,00	17,50	16,50
ТОВ "Птахофабрика Київська"	24,00	23,00	22,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
ПрАТ "Агрофірма Березанська птахофабрика"	24,00	23,00	22,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
ГК "Овостар Юніон"	22,00	21,00	18,00	14,00	14,00	15,00	16,00	18,00	18,00
ТОВ "Маріупольська птахофабрика"	20,50	20,00	15,50	14,00	11,50	13,50	15,00	15,00	16,50
ТДВ "Кременчуцька птахофабрика" ("Птахофабрика Росія")	20,00	20,00	14,00	11,00	12,00	15,00	15,00	17,50	16,50
ПрАТ "Полтавська птахофабрика"	20,00	20,00	14,00	11,00	12,00	15,00	15,00	17,50	16,50
ТОВ "Слов'янська хохлушка"	19,00	19,00	14,00	11,00	10,00	12,50	15,00	15,00	16,00
ТОВ "Птахофабрика "Поділля"	23,00	22,00	20,00	14,04	14,04	14,04	14,04	17,00	17,00
СЗАТ "Охоче"	24,00	22,00	22,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
ТОВ "Птахопродукт-2007"	22,00	21,00	21,00	11,00	11,00	11,00	13,50	13,50	15,00
ПП "Золотоніська птахофабрика"	24,00	23,00	22,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
У середньому	21,66	21,06	17,66	13,75	13,91	15,38	15,85	17,09	16,97

За матеріалами: ptichki.net

Поголів'я птиці у січні-травні скоротилося на 4,5%

На 1 червня 2021 року поголів'я птиці в Україні становило 220,7 млн голів, що на 4,5% менше, ніж на таку ж дату 2020 року. Про це свідчать дані Державної служби статистики. За п'ять місяців поточного року в промисловому секторі скорочення поголів'я сягнуло 6,6% (при порівнянні з аналогічним періодом 2020 року) – до 111,8 млн голів. У господарствах населення поголів'я птиці на 1 червня зменшилося на 2,3% і становило 108,9 млн голів. У регіональному розрізі скорочення розподілилося рівномірно і в подібній амплітуді. Зростання поголів'я птиці у приватному секторі зафіксовано лише у двох областях – Черкаській (на 1,4%) і Львівській (на 0,6%).

За матеріалами: agrotimes.ua



В Україні продовжує знижуватися виробництво яєць

Обсяг виробництва яєць в Україні за підсумками січня-травня 2021 р. склав 6,02 млрд шт., що на 14% нижче за показник аналогічного періоду 2020 року (7 млрд шт.). Про це свідчать дані Державної служби статистики. Зокрема, виробництво яєць у звітному періоді на базі спеціалізованих агропідприємств України скоротилося на 22,4% (до 3,02 млрд шт. проти 3,89 млрд шт. у січні-травні 2020 р.). При цьому господарства населення зменшили виробництво яєць на 3,5% – до 3 млрд шт. (січень-травень 2020 року – 3,11 млрд шт.).

У ТОП-5 областей з виробництва яєць за звітний період увійшли:

- Київська область – **1381,1 млн штук** (січень-травень 2020 року – 1439,3 млн шт.);
- Черкаська область – **356,5 млн штук** (317,3 млн шт.);
- Вінницька область – **313,3 млн штук** (397,9 млн шт.);
- Дніпропетровська область – **307,5 млн штук** (323 млн шт.);
- Хмельницька область – **304 млн штук** (405,6 млн шт.).

За матеріалами: ptichki.net

Вітаємо з Ювілеєм Миколу Івановича ЦВІЛІХОВСЬКОГО,

декана факультету ветеринарної медицини НУБіП України!

Цвіліховський Микола Іванович – доктор біологічних наук, професор, академік НААН; лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (Указ Президента України від 16.05.2013 р., № 279/2013); заслужений діяч науки і техніки України (Указ Президента України від 22.01.2021 р., № 24/2021).

Народився Микола Іванович 21 травня 1961 р. у с. Бандурово Гайворонського району Кіровоградської області. У 1980 р. закінчив Мигійський радгосп-технікум (Миколаївська область), у 1985 р. – Українську ордену Трудового Червоного Прапора сільськогосподарську академію (м. Київ). З 1980 р. – ветеринарний фельдшер Тридубської дільничої ветеринарної лікарні (Миколаївська область), а з 1985 р. – головний ветеринарний лікар колгоспу "Іскра" (Кіровоградська область); 1985-1999 рр. – аспірант, асистент, доцент, докторант, професор кафедри біохімії і біотехнології ветеринарного факультету; 1999-2006 рр. і 2009-2012 рр. – завідувач кафедри терапії і клінічної діагностики факультету. А з 2000 р. – і донині (з деякими перервами) – декан факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. У 1989 р. захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.04 – біохімія, а у 1998 р. – доктора біологічних наук. Звання доцента отримав у 1994 р., професора – у 2002 р., член-кореспондента НААН України – у 2002 р., дійсного члена (академіка) НААН України – у 2007 р.

Микола Іванович є автором і співавтором майже 750 наукових і навчально-методичних праць, у т. ч.

39 монографій, підручників і навчальних посібників, 27 науково-практичних рекомендацій. Ним розроблено 8 стандартів вищої освіти підготовки фахівців галузі знань "Ветеринарна медицина", 12 базових навчальних програм, більше 110 навчально-методичних вказівок. Має 42 патенти на винаходи, 6 технічних умов на розроблені ветеринарні препарати та 2 настанови на них. За його керівництва підготовлено 5 докторів та 15 кандидатів наук.

М.І. Цвіліховський має потужний список громадських доручень. Він нагороджений Почесними грамотами Державного департаменту ветеринарної медицини МінАП України (1998, 2006, 2009, 2011); золотою медаллю за наукову розробку "Неінвазійні методи діагностики порушення обміну мінеральних речовин у продуктивних тварин" у номінації "За вагомий внесок у розробку та впровадження новітньої техніки і технологій для сучасних технологій сільськогосподарського виробництва" (2018); дипломом Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України і Асоціації спеціалістів ветеринарної медицини України "За внесок у підготовку лікарів ветеринарної медицини" в номінації "Символ професійності" (2012); має Подяки Вищої атестаційної комісії України (2003; 2006) та Подяку мера м. Києва (2004), Почесну Грамоту Верховної Ради України (2016).

За заслуги з відродження духовності України та утвердження Помісної Української Православної Церкви нагороджений Орденом Святого Миколая Чудотворця (2015); Благословенною Грамотою (2019); Орденом Святого Архистратига Ми-



хаїла II ст. (2019) та Орденом Святого рівноапостольного князя Володимира III ст. (2020).

М.І. Цвіліховський – талановитий, енергійний і авторитетний вчений, дослідник та освітянин, організатор науки й освіти, користується заслуженою повагою співробітників і вміє мобілізувати колектив на вирішення нагальних проблем розвитку факультету, університету, України. ■

Вельмишановний Миколо Івановичу!

*Хай Вам завжди
посміхається доля,
Несуть тільки радість
з собою роки,
Хай щастя й здоров'я
не зрадять ніколи,
Хай збудуться мрії,
бажання й думки.
Снаги трудової – без ліку,
Пошани й добра – від людей,
Щасливого й довгого віку
Бажаєм у Ваш Ювілей.*

*Колектив факультету
ветеринарної медицини НУБіП України
та редакція журналу
"Сучасне птахівництво"*



УДК 636.52/.58.082.453.5

В.В. МЕЛЬНИК, доктор історичних наук, доцент,
Н.П. ПРОКОПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор,
С.М. БАЗИВОЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
 Національний університет біоресурсів і природокористування України
 E-mail: melnikvika0204@gmail.com

ПТАХІВНИЦТВО УКРАЇНИ У 2020 РОЦІ: ПОГОЛІВ'Я ПТИЦІ ТА ВИРОБНИЦТВО ЯЄЦЬ І М'ЯСА



Птахівництво в Україні залишається провідною галуззю тваринництва, оскільки м'ясо птиці (у забійній масі) у загальній структурі виробництва даного продукту у 2020 році посіло перше місце та його частка становила 56,7% (яловичина і телятина – 13,9%, свинина – 28,1%, баранина і козлятина – 0,5%, кролятина – 0,5%, конина – 0,3%). Утім, порівняно з попереднім роком, поголів'я птиці, як і тварин інших видів (за винятком свиней), зменшилося.

Так, за даними Державної служби статистики України станом на 1 січня 2021 року **чисельність поголів'я птиці всіх видів у птахогосподарствах України всіх категорій становила 200 651,9 тис. голів**, що на **9,1%** менше порівняно з попереднім роком (табл. 1). При цьому найбільше птиці зосереджено у господарствах Вінницької (33 619,3 тис. голів), Черкаської (24 996,4 тис. голів), Київської (23 525,3 тис. голів) та Дніпропетровської (19 589,1 тис. голів) областей.

У сільськогосподарських підприємствах поголів'я птиці на 1 січня 2021 року становило **109 737,0 тис. голів**, а це на 14,1% менше порівняно з попереднім роком. У господарствах населення поголів'я птиці також зменшилося, але лише на 1,9%. Однак у фермерських господарствах спостерігається тенденція до збільшення кількості птиці не лише в останній період, а впродовж останніх 20 років і на 1 січня 2021-го її налічували 4749,9 тис. голів.

Аналізуючи видовий склад птиці, слід зазначити, що у господарствах усіх категорій найбільше утримують курей, їх кількість у 2020 р. становила 183 543,0 тис., качок – 11 372,5 тис., гусей – 3556,4 тис. та індиків – 1569,1 тис., а інших видів – 610,9 тис. голів (табл. 2). Порівняно з попереднім роком відмічено зменшення поголів'я як курей, так і качок, гусей, індиків.

Зменшення поголів'я птиці у 2020 році негативно відбилося на виробництві яєць. Так, у господарствах усіх категорій вироблено яєць птиці всіх видів **16 167,2 млн шт.**, що на 3,1% менше, ніж у 2019 році (табл. 3). У тому числі: у підприємствах одержано 8913,5 млн шт. (менше на 4,8%), а у господарствах населення – 7253,7 млн шт. (менше на 0,9%). Найбільше вироблено яєць птиці всіх видів у господарствах усіх категорій Київської (34423,7 млн шт.), Хмельницької (972,9 млн шт.), Донецької (920,9 млн шт.) і Вінницької (868,3 млн шт.) областей. Незважаючи на загальну тенденцію зменшення виробництва яєць, у таких областях як Волинська, Донецька, Житомирська, Івано-Франківська, Київська та Кіровоградська їх кількість, навпаки, дещо зростає.

В Україні у 2020 році на одну особу в середньому вироблено 387 яєць (на 10 шт. менше, ніж у 2019 році) та найбільшим цей показник виявився в Херсонській (791 шт.), Хмельницькій (779 шт.), Київській (725 шт.), Черкаській (676 шт.), Кіровоградській (639 шт.) областях. Найменше одержано яєць на одну особу в Луганській (33 шт.) та Одеській (74 шт.) областях.

Що стосується виробництва м'яса птиці, то у 2020 р. у господарствах усіх категорій його вироблено у забійній масі 1404,7 тис. т (у т. ч. у підприємствах – 1232,2 тис. т, а господарствах населення – 172,5 тис. т), при цьому **реалізовано на забій 1859,9 тис. т птиці у живій масі** (табл. 4), що більше порівняно з попереднім роком на 1,9%. Найбільше реалізовано птиці на забій у таких областях як Вінницька (591,0 тис. т), Черкаська (389,6 тис. т), Дніпропетровська (240,3 тис. т) і Київська (141,4 тис. т). У 2020 році, як і в попередньому,



перше місце з виробництва м'яса птиці посіла Вінницька область, а друге – Черкаська, за рахунок птахофабрик, які належать до агроіндустріального холдингу ПрАТ "МХП", який є найбільшим виробником та експортером м'яса бройлерів в Україні. Так, 87,9% від загальної кількості експортованої курятини Україною у 2020 р. – це продукція ПрАТ "МХП". Наразі холдинг трансформує свій бізнес і перетворюється із сировинної компанії на кулінарну.

Таким чином, наведені статистичні дані свідчать, що глобальні проблеми, що виникли у світі, передусім у зв'язку з коронакризою, та спалахами пташиного грипу в Україні, які призвели до закриття ключових зовнішніх ринків, негативно відбилися на розвитку галузі птахівництва, яка все ж залишається провідною у тваринництві. Хоча виробництво м'яса у 2020 році у підприємствах дещо й підвищилося, на 1,9% (у забійній масі), та яєць одержано на 4,8% менше порівняно з 2019 роком. Це обумовлено зменшенням поголів'я птиці у підприємствах, а однією з причин стало його позапланове скорочення внаслідок підвищення витрат на виробництво із-за подорожчання фуражного зерна, що використовують для виготовлення комбікормів, складова яких у собівартості продукції птахівництва досягає 65-70%. ■



1. Поголів'я птиці (станом на 1 січня), тис. голів*

Область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	2021 р.	2020 р.	2021 р. до 2020 р., %	2021 р.	2020 р.	2021 р. до 2020 р., %	2021р.	2020 р.	2021 р. до 2020 р., %
Україна	200651,9	220485,8	91,0	109737,0	127773,2	85,9	90914,9	92712,6	98,1
Вінницька	33619,3	37505,4	89,6	25798,0	29172,7	88,4	7821,3	8332,7	93,9
Волинська	7989,1	7759,5	103,0	5171,3	4866,5	106,3	2817,8	2893,0	97,4
Дніпропетровська	19589,1	17763,0	110,3	15577,3	13592,7	114,6	4011,8	4170,3	96,2
Донецька	4374,7	6104,9	71,7	2288,5	4014,0	57,0	2086,2	2090,9	99,8
Житомирська	7205,2	7416,5	97,2	550,0	643,7	85,4	6655,2	6772,8	98,3
Закарпатська	3651,9	3572,8	102,2	к	к	к	к	к	к
Запорізька	3887,1	4952,2	78,5	1938,8	2848,7	68,1	1948,3	2103,5	92,6
Івано-Франківська	4300,3	4908,4	87,6	1310,3	1883,4	69,6	2990,0	3025,0	98,8
Київська	23525,3	31387,7	75,0	14342,5	22625,3	63,4	9182,8	8762,4	104,8
Кіровоградська	4711,6	5481,0	86,0	к	к	к	к	к	к
Луганська	849,3	931,4	91,2	к	к	к	к	к	к
Львівська	10305,8	9914,9	103,9	4585,3	4307,5	106,4	5720,5	5607,4	102,0
Миколаївська	1957,1	2453,2	79,8	266,4	684,5	38,9	1690,7	1768,7	95,6
Одеська	2210,7	2624,5	84,2	131,9	81,4	162,0	2078,8	2543,1	81,7
Полтавська	4663,0	5388,2	86,5	1554,5	2306,1	67,4	3108,5	3082,1	100,9
Рівненська	7464,4	7266,6	102,7	2334,9	2150,3	108,6	5129,5	5116,3	100,3
Сумська	4577,0	5310,0	86,2	1231,7	1432,9	86,0	3345,3	3877,1	86,3
Тернопільська	5376,3	5197,2	103,4	2208,9	2018,0	109,5	3167,4	3179,2	99,6
Харківська	6674,9	8151,8	81,9	1895,9	3372,9	56,2	4779,0	4778,9	100,0
Херсонська	5318,9	5703,4	93,3	3363,2	3625,1	92,8	1955,7	2078,3	94,1
Хмельницька	6649,1	8157,3	81,5	3988,9	5502,4	72,5	2660,2	2654,9	100,2
Черкаська	24996,4	25261,6	99,0	19784,7	20187,3	98,0	5211,7	5074,3	102,7
Чернівецька	3357,5	3726,1	90,1	838,5	1211,6	69,2	2519,0	2514,5	100,2
Чернігівська	3397,9	3548,2	95,8	219,9	198,2	110,9	3178,0	3350,0	94,9

Примітка (для таблиць 1-4): * – дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях; к – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України "Про державну статистику" щодо конфіденційності.

2. Кількість птиці за видами (станом на 1 січня), тис. голів

Вид птиці	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	2021 р.	2020 р.	2021 р. до 2020 р., %	2021 р.	2020 р.	2021 р. до 2020 р., %	2021 р.	2020 р.	2021 р. до 2020 р., %
Птиця свійська всіх видів	200651,9	220485,8	91,0	109737,0	127773,2	85,9	90914,9	92712,6	98,1
Кури та півні	183543,0	202510,7	90,6	107901,8	125837,4	85,7	75641,2	76673,3	98,7
Гуси	3556,4	4015,8	88,6	101,6	121,9	83,3	3454,8	3893,9	88,7
Качки	11372,5	11418,3	99,6	280,9	292,8	95,9	11091,6	11125,5	99,7
Індики	1569,1	1939,0	80,9	841,8	919,2	91,6	727,3	1019,8	71,3



3. Виробництво яєць від птиці свійської всіх видів, млн шт.

Область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	2020 р.	2019 р.	2020 р. до 2019 р., %	2020 р.	2019 р.	2020 р. до 2019 р., %	2020 р.	2019 р.	2020 р. до 2019 р., %
Україна	16167,2	16677,5	96,9	8913,5	9357,6	95,3	7253,7	7319,9	99,1
Вінницька	868,3	933,7	93,0	369,5	402,5	91,8	498,8	531,2	93,9
Волинська	207,3	204,7	101,3	33,1	28,1	117,8	174,2	176,6	98,6
Дніпропетровська	761,2	846,1	90,0	527,1	593,2	88,9	234,1	252,9	92,6
Донецька	920,9	889,8	103,5	639,3	607,4	105,3	281,6	282,4	99,7
Житомирська	705,8	693,5	101,8	80,3	66,9	120,0	625,5	626,6	99,8
Закарпатська	395,0	410,9	96,1	к	0,6	к	к	410,3	к
Запорізька	575,0	679,4	84,6	421,9	520,4	81,1	153,1	159,0	96,3
Івано-Франківська	556,8	487,2	114,3	298,8	231,7	129,0	258,0	255,5	101,0
Київська	3442,7	3309,6	104,0	2776,3	2659,1	104,4	666,4	650,5	102,4
Кіровоградська	591,7	583,2	101,5	к	к	к	к	к	к
Луганська	70,2	72,9	96,3	к	к	к	к	к	к
Львівська	579,2	581,1	99,7	47,2	54,1	87,2	532,0	к	к
Миколаївська	201,6	275,4	73,2	75,7	146,3	51,7	125,9	129,1	97,5
Одеська	175,7	204,5	85,9	11,9	11,7	101,7	163,8	192,8	85,0
Полтавська	678,5	829,1	81,8	429,2	589,3	72,8	249,3	239,8	104,0
Рівненська	613,8	641,6	95,7	245,1	269,7	90,9	368,7	371,9	99,1
Сумська	394,4	410,9	96,0	158,5	162,5	97,5	235,9	248,4	95,0
Тернопільська	582,6	587,6	99,1	340,4	345,7	98,5	242,2	241,9	100,1
Харківська	636,4	707,4	90,0	280,2	351,3	79,8	356,2	356,1	100,0
Херсонська	808,8	870,4	92,9	639,8	695,0	92,1	169,0	175,4	96,4
Хмельницька	972,9	1027,2	94,7	786,5	845,6	93,0	186,4	181,6	102,6
Черкаська	801,6	793,0	101,1	479,3	490,1	97,8	322,3	302,9	106,4
Чернівецька	344,1	347,9	98,9	к	к	к	к	к	к
Чернігівська	282,7	290,4	97,3	44,5	48,2	92,3	238,2	242,2	98,3



4. Реалізація на забій птиці свійської всіх видів (у живій масі), тис. тонн

Область	Господарства усіх категорій			Підприємства			Господарства населення		
	2020 р.	2019 р.	2020 р. до 2019 р., %	2020 р.	2019 р.	2020 р. до 2019 р., %	2020 р.	2019 р.	2020 р. до 2019 р., %
Україна	1859,9	1825,8	101,9	1629,7	1596,7	102,1	230,2	229,1	100,5
Вінницька	591,0	569,8	103,7	580,4	555,5	104,5	10,6	14,3	74,1
Волинська	98,9	95,8	103,2	92,8	89,8	103,3	6,1	6,0	101,7
Дніпропетровська	261	253,5	103,0	250,8	242,6	103,4	10,2	10,9	93,6
Донецька	16,2	15,6	103,8	6,3	4,9	128,6	9,9	10,7	92,5
Житомирська	17,3	17,3	100,0	3,2	2,2	145,5	14,1	15,1	93,4
Закарпатська	9,9	7,7	128,6	к	к	к	к	к	к
Запорізька	12,5	12,6	99,2	7,4	7,2	102,8	5,1	5,4	94,4
Івано-Франківська	31,4	30,3	103,6	20,6	19,4	106,2	10,8	10,9	99,1
Київська	141,4	153,6	92,1	113,4	129,7	87,4	28,0	23,9	117,2
Кіровоградська	14,8	13,0	113,8	к	0,0	к	к	13,0	к
Луганська	1,9	2,0	95,0	к	к	к	к	к	к
Львівська	83,7	71,9	116,4	72,0	60,1	119,8	11,7	11,8	99,2
Миколаївська	9,2	8,9	103,4	1,0	0,9	111,1	8,2	8,0	102,5
Одеська	2,9	2,9	100,0	0,1	0,1	100,0	2,8	2,8	100,0
Полтавська	7,7	8,0	96,3	0,8	0,7	114,3	6,9	7,3	94,5
Рівненська	33,6	32,0	105,0	23,9	20,9	114,4	9,7	11,1	87,4
Сумська	22,1	22,6	97,8	7,5	7,1	105,6	14,6	15,5	94,2
Тернопільська	14,7	16,0	91,9	8,3	9,0	92,2	6,4	7,0	91,4
Харківська	50,9	46,8	108,8	31,0	27,7	111,9	19,9	19,1	104,2
Херсонська	7,6	6,4	118,8	1,4	1,8	77,8	6,2	4,6	134,8
Хмельницька	17,5	22,4	78,1	13,8	18,8	73,4	3,7	3,6	102,8
Черкаська	389,6	395,4	98,5	378,3	384,7	98,3	11,3	10,7	105,6
Чернівецька	18,4	16,5	111,5	14,6	12,8	114,1	3,8	3,7	102,7
Чернігівська	5,7	4,8	118,8	0,2	0,2	100,0	5,5	4,6	119,6

І.М. ГРЕЧКІВСЬКИЙ, здобувач наукового ступеня доктора філософії*,
М.Я. КРИВЕНОК, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України,
В.М. МИХАЛЬСЬКА, кандидат ветеринарних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
E-mail: njk19@ukr.net

Продуктивність перепелів ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ГЛІЦИНУ В КОМБІКОРМІ

Анотація. Встановлено, що ріст молодняку перепелів залежить від оптимального вмісту гліцину у комбікормі. У статті наведено дані щодо використання комбікорму з різним рівнем гліцину в годівлі молодняку перепелів м'ясного напрямку продуктивності. Дослідження були проведені в умовах віварію кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного на перепелах породи фараон. Для досліду було відібрано 300 перепелів добового віку і сформовано три групи. Рівень гліцину в комбікормі для дослідної птиці регулювали введенням до його складу синтетичного препарату цієї амінокислоти методом вагового дозування та ступеневого змішування. Встановлено, що жива маса перепелів залежала від вмісту гліцину в їх раціоні. Так, з 14-добового віку перепели другої та третьої груп мали живу масу більшу порівняно з контролем, відповідно на 1,2% та 1%. У 21-добовому віці жива маса перепелів другої групи, яким згодовували комбікорм з вмістом 1,50% гліцину, була на 0,9% більша порівняно з показником контрольної групи, а третьої групи, з рівнем гліцину 1,60% – на 1% менша. При згодовуванні перепелам комбікорму з вмістом 1,50% гліцину їх жива маса у 28-добовому віці була на 1,5% ($P < 0,01$) більша порівняно з контролем, а жива маса птиці третьої групи виявилася на 1,5% ($P < 0,01$) меншою. У 35-добовому віці найбільшу живу масу мали перепели другої групи, що на 0,9% більше порівняно з птицею контрольної групи. Протягом першого тижня життя перепели другої групи мали середньодобовий приріст живої маси менший за аналогів з контрольної групи на 1,9%, а через тиждень цей показник підвищився на 2,6% по відношенню до контролю. Найвищий середньодобовий приріст за весь період досліду був у птиці другої групи – 8,72 г, що на 0,9% вище ніж у контролі. Отже, було встановлено, що згодовування перепелам комбікорму із вмістом гліцину 1,50% сприяє збільшенню їх живої маси на 0,94%, середньодобових приростів – на 0,9%, та зниженню витрат корму на 1 кг приросту на 1,4%.

Ключові слова: перепели, гліцин, продуктивність, жива маса, витрати корму

В Україні досить поширене перепелівництво. Деякі спеціалісти вважають, що вирощування перепелів для отримання м'яса та яєць порівняно нескладний і цікавий спосіб заробітку. Тим більше, що вирощування перепелів має ряд переваг: птиця має високу інтенсивність росту, її починають забивати у віці 35 діб; не потрібно створювати особливі умови утримання; висока щільність посадки птиці, адже на одній площі пташника можна розмістити в десять разів більше перепелів, ніж курей, а утримання у багатоярусних кліткових батареях додатково збільшує кількість поголів'я перепелів; відмінний смак м'яса і яєць; перепелині яйця містять йод, мікроелементи, антиоксиданти, рекомендовані для дієтичного харчуван-

ня; тушки перепелів мають смак дичини та ніжну текстуру; високий вихід молодняку; вивід перепелів перевищує 75% (Maiorano et al., 2011; Отченашко, 2012). Добовий молодняк перепелів вилуплюється дуже маленьким (до 6 г), але він швидко росте, і за місяць його маса збільшується більш ніж у 15 разів, а до 2-місячного віку вони досягають живої маси дорослої птиці.

Інтенсивний ріст молодняку птиці, особливо перепелів, та висока яєчна продуктивність самок залежать від забезпечення їх кормами, що містять всі необхідні поживні речовини: білки, вуглеводи, жири, мікроелементи та вітаміни (Ibatullin et al., 2020). Раціон для перепелів повинен відповідати природним особливостям цієї птиці, охоче ними по-

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН М.Я. Кривенок

1. Схема науково-господарського досліджу

Група	Поголів'я птиці, гол.	Віковий період	
		1-14 дів	15-35 дів
		вміст гліцину у 100 г комбікорму, %	
1 – контрольна	100	1,39	1,39
2 – дослідна	100	1,50	1,50
3 – дослідна	100	1,60	1,60

ідатися і позитивно впливати на ріст, розвиток і здоров'я птиці. Основою раціону для перепелів є комбікорми. Так як перепели мають більш інтенсивний обмін речовин та специфічні фізіологічні особливості, то і склад комбікормів для них має свою специфіку (Егоров і Беякова, 2009).

Комбікорм для перепелів повинен бути збалансованим (за обмінною енергією, сирим протеїном, незамінними амінокислотами, вітамінами та основними мінеральними речовинами: кальцієм, фосфором, натрієм, марганцем, залізом, міддю, цинком, йодом) і мати необхідну ступінь подрібнення.

Енергія раціону балансується зерновими компонентами – кукурудзою, пшеницею, просом, ячменем. За сирим протеїном раціон перепелів балансується шротами, маку-

2. Вміст обмінної енергії, поживних та біологічно активних речовин у 100 г комбікорму

Показник	Вік перепелів	
	1-14 дів	15-21 доба
Обмінна енергія, МДж	1,34	1,3
Сирий протеїн, г	24,0	21,0
Сирий жир, г	5,5	4,5
Сира клітковина, г	3,8	4,5
Кальцій, г	1,0	1,0
Фосфор загальний, г	0,8	0,77
Лізин, г	1,7	1,7
Метіонін, г	0,75	0,75
Гліцин, г	1,39-1,60*	1,39-1,60*
Вітамін А, МО	1500	1500
Вітамін D ₃ , МО	424	424
Вітамін В ₁ , мг	0,73	0,73
Вітамін В ₂ , мг	0,7	0,7
Цинк, мг	7,4	7,4
Марганець, мг	8	8
Кобальт, мг	0,12	0,12
Селен, мг	0,04	0,04
Йод, мг	0,03	0,03

Примітка: * – вміст гліцину відповідно до схеми досліджу.

хами, зернобобовими і кормами тваринного походження (м'ясо-кісткове та рибне борошно, сухе молоко). Потреба перепелів у протеїні змінюється залежно від віку. У 100 г комбікорму для перепелів міститься: сирого протеїну – 22%; кальцію – 2; фосфору – 1,6 і натрію – 0,6%. Думки різних дослідників щодо потреби перепелів у сирому протеїні значно розходяться. Однак встановлено, що перепели можуть переносити надлишки білка або його нестачу без особливої шкоди в таких межах: молодняку у віці від 1 до 30 дів необхідно 23-26,7% сирого протеїну, віком 31-46 дів – 16-26%; для несучок – 20-24%. Проте слід зазначити, що протеїн корму один з найдорожчих компонентів у раціоні тварин і його надлишок значною мірою збільшує собівартість продукції (Hilliar et al., 2019; Ібатуллин та ін., 2015; Siegert & Rodehutsord, 2019).

Аналіз джерел літератури (Варигина і Ленкова, 2007; Ніцменко та ін., 2015; Abd-Elsamee et al., 2014) свідчить про недостатню вивченість питання амінокислотного живлення птиці, зокрема перепелів м'ясного напрямку продуктивності. Так, у багатьох джерелах наведено неоднозначні дані відносно потреб перепелів у амінокислотах, та подекуди зустрічається суперечлива інформація про рівень гліцину в комбікормі, дані щодо динаміки споживання кормів і росту перепеленят під впливом вищезазначеної амінокислоти.

Існуючі рекомендації, крім цього, встановлюють вимоги до нормування гліцину без урахування породної належності й напрямку продуктивності (Братишко та ін., 2013). Думки на рахунок рівня введення гліцину в комбікорм розходяться не тільки між вітчизняними, а й зарубіжними вченими. Згідно СОУ (Пономаренко та ін., 2006) та рекомендацій з нормування годівлі сільськогосподарської птиці (Подстрешний та ін., 2015) у комбікормі для перепелів має бути 1,61% гліцину. Л.І. Подобед рекомендує нормувати цю амінокислоту за рівнем 1,22% (Подобед, 2010). Дослідженнями (Отченашко, 2012) встановлено необхідний вміст протеїну для м'ясних перепелів і вміст у ньому деяких незамінних амінокислот, проте не було встановлено ефективний рівень гліцину, який вважається незамінною амінокислотою тільки для молодняку птиці (Кривенок та ін., 2017).

Відомо, що гліцин – це заміна амінокислота, яка входить до складу білків. Він бере участь в утворенні пуринових нуклеотидів, гему гемоглобіну, парних жирних кислот, креатиніну, глутатіону. В організмі тварин гліцин виконує нейропротекторну та антистресову функції, покращує метаболізм у мозку тварин. Основним джерелом гліцину є серин. Цей процес каталізує фермент серин-оксиметилтрансфераза.

Основними компонентами комбікорму для перепелів є рослинні корми, білки яких прийнято вважати неповноцінними, бо вони бідні не тільки на гліцин, а й на незамінні амінокислоти. Тому є гостра потреба включення до складу комбікормів синтетичних аналогів цих амінокислот, які мають доволі високу вартість і тому повинні використовуватися з найбільшою ефективністю.

Мета роботи – встановити ефективний рівень гліцину в комбікормі для перепелів м'ясного напрямку продуктивності та дослідити його вплив на продук-

тивність і витрати корму на одиницю продукції.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах віварію кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України на поголів'ї молодняку перепелів породи фараон. Відповідно до схеми досліду було відібрано 300 перепелів добового віку, з яких за принципом аналогів було сформовано три групи: контрольну та дві дослідні, по 100 голів у кожній.

Піддослідне поголів'я утримували в однокласних клітках розміром 105×70×30 см по 100 голів. Площа на одну голову становила 73,5 см², фронт годівлі – 1,5 см. Напували птицю за допомогою вакуумних напувалок. Годували перепелів двічі на день розсипним комбікормом (табл. 2).

Кормова суміш для перепелів складалася з зерна злакових та бобових культур, соєвого шроту, кормових дріжджів, мінеральних добавок. Рівень гліцину в комбікормі для дослідних перепелів регулювали введенням до його складу синтетичного препарату цієї амінокислоти методом вагового дозування та ступеневого змішування. За хімічним складом і вмістом енергії комбікорми були аналогічними та відрізнялись лише за вмістом гліцину.

Отримані дані оброблено статистично за допомогою комп'ютерної програми ANOVA з визначенням середньої арифметичної, статистичної похибки середньої арифметичної (Скрипник, 2018).

Результати досліджень. Головним показником продуктивності перепелів м'ясного напрямку є приріст їх живої маси. Отримані результати свідчать про вплив досліджуваного чинника на цей показник (табл. 3).

За живою масою перепели контрольної та дослідних груп вірогідно відрізнялися лише у 28 діб. Так, при згодовуванні перепелам комбікорму з вмістом 1,50% гліцину, їх жива маса у 28-добовому віці була на 1,5% ($P < 0,01$) більша порівняно з контролем, а жива маса птиці третьої групи виявилася на 1,5% ($P < 0,01$) меншою.

У 35-добовому віці найбільшу живу масу мали перепели другої групи, котра на 0,9% була більшою порівняно з птицею контрольної групи.

Відповідно до змін живої маси варіювали й показники середньодобових приростів. Упродовж усього періоду вирощування середньодобові прирости живої маси перепелів, на нашу думку, напряму залежали від рівня гліцину в їх раціонах (табл. 4).

Упродовж першого тижня життя перепели другої групи мали середньодобовий приріст живої маси менший за аналогів з контрольної групи на 1,9%. У період з 8-ї по 14-у добу цей показник у перепелів другої групи підвищився на 2,6% по відношенню до контролю. Перепели третьої групи у період з першої до 14-ї доби мали більший середньодобовий приріст на 1,1% порівняно з контролем.

Найвищий середньодобовий приріст за четвертий тиждень вирощування був у перепелів другої групи, яким згодовували комбікорм з рівнем гліцину 1,39%. За п'ятий тиждень вирощування найвищі прирости живої маси були у перепелів третьої групи, у яких цей показник перевищував аналогів контрольної групи на 2,7%, другої – на 2,1%. Найвищий середньодобовий приріст за весь період досліду був у птиці другої групи – 8,72 г, що на 0,9% вище ніж у контролі.

3. Жива маса перепелів, г ($M \pm m$, $n=100$)

Вік, діб	Група		
	1	2	3
1	10,95±0,081	11,12±0,079	11,08±0,083
7	36,59±0,411	36,27±0,408	36,85±0,443
14	93,95±0,575	95,09±0,561	94,87±0,579
21	151,76±0,678	153,12±0,689	150,30±0,755
28	234,55±0,801	238,14±0,835*	230,95±0,912*
35	313,61±1,075	316,55±1,076	314,76±1,142

Примітка: * – $P < 0,01$ (різниця вірогідно відносно контрольної групи).

4. Середньодобові прирости живої маси, г ($M \pm m$, $n=100$)

Період, діб	Група		
	1	2	3
1-7	3,66±0,064	3,59±0,064	3,68±0,06
8-14	8,19±0,089	8,40±0,117	8,28±0,1
15-21	8,25±0,133	8,29±0,138	7,91±0,125
22-28	11,83±0,165	12,15±0,159	11,52±0,163
29-35	9,43±0,245	9,48±0,238	9,68±0,241
За весь період	8,64±0,036	8,72±0,0301	8,68±0,034

Різні рівні гліцину в раціонах молодняку перепелів вплинули як на інтенсивність їх росту, так і на витрати корму на одиницю приросту живої маси (табл. 5).

Зокрема, у період вирощування 1-7 діб, витрати корму на одиницю приросту живої маси у молодняку другої групи, якому згодовували комбікорм з вмістом 1,50% гліцину, були на 0,2% менше, ніж у контролі. Така ж ситуація спостерігалася і протягом другого тижня вирощування. На 1 кг приросту в них витрачалося корму на 2,6% менше порівняно з перепелами контрольної групи і на 2% менше – порівняно з аналогами третьої групи.

За весь період досліду витрати корму на 1 кг приросту живої маси були найменшими у молодняку другої групи – 3,118 кг, що на 1,4% менше порівняно з контролем.

5. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг

Вік, діб	Група		
	1	2	3
1-7	2,327	2,321	2,388
8-14	2,021	1,968	2,008
15-21	3,614	3,570	3,700
22-28	3,281	3,184	3,347
29-35	3,803	3,831	3,590
За весь період	3,162	3,118	3,141



ВИСНОВКИ

1. Зміна кількості гліцину в повнораціонному комбікормі для перепелів м'ясного напряму продуктивності за однакових рівнів енергії та поживних речовин впливає на їх продуктивність і витрати корму.
2. Найбільш ефективний рівень гліцину в комбікормі для перепелів м'ясного напряму продуктивності становив 1,50%, що призвело до збільшення живої маси на 0,9% порівняно з птицею, якій згодовували комбікорм з рівнем гліцину 1,39%, а також сприяло збільшенню середньодобових приростів на 0,9% і зменшенню витрат корму на 1 кг приросту на 1,4%.
3. Збільшення рівня гліцину до 1,60% у складі комбікорму призводить до незначного збільшення живої маси перепелів та підвищення витрат кормів на одиницю продукції на 0,7%.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу синтетичного препарату гліцину на обмін амінокислот в організмі перепелів м'ясного напряму продуктивності та дослідити перетравність поживних речовин корму. ■

**И.М. Гречкивский, Н.Я. Кривенок,
В.М. Михальская**

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.011>

Продуктивность перепелов при различных уровнях глицина в комбикорме

Аннотация. Установлено, что рост молодняка перепелов зависит от оптимального содержания глицина в комбикорме. В статье приведены данные по использованию комбикорма с разным уровнем глицина в кормлении молодняка перепелов мясного направления продуктивности. Исследования были проведены в условиях вивария кафедры кормления животных и технологии кормов им. П. Д. Пшеничного на перепелах породы фараон. Для опыта были отобраны 300 перепелов суточного возраста и сформированы три группы. Уровень глицина в комбикорме для опытной птицы регулировали введением в его состав синтетического препарата этой аминокислоты методом весового дозирования и ступенчатого смешивания. Установлено, что живая масса

перепелов зависела от содержания глицина в их рационе. Так, с 14-суточного возраста живая масса перепелов второй и третьей групп была соответственно на 1,2 и 1% больше по сравнению с контролем. В 21-дневном возрасте живая масса перепелов второй группы, которым скармливали комбикорм с содержанием 1,50% глицина, была на 0,9% больше по сравнению с показателем контрольной группы, а третьей группы, с уровнем глицина 1,60% – на 1% меньше. При скармливании перепелам комбикорма с содержанием 1,50% глицина их живая масса в 28-суточном возрасте была на 1,5% ($P < 0,01$) больше по сравнению с контролем, а живая масса птицы третьей группы – на 1,5% ($P < 0,01$) меньше. В 35-дневном возрасте наибольшую живую массу имели перепела второй группы, на 0,9% больше по сравнению с птицей контрольной группы. В течение первой недели жизни перепела второй группы имели среднесуточный прирост меньше аналогов из контрольной группы на 1,9%, а через неделю этот показатель повысился на 2,6% по отношению к контролю. Самый высокий среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта был у птицы второй группы – 8,72 г, что на 0,9% выше, чем в контроле. Таким образом, было установлено, что скармливание перепелам комбикорма с содержанием глицина 1,50% способствует увеличению их живой массы на 0,94%, среднесуточных приростов – на 0,9% и снижению затрат корма на 1 кг прироста на 1,4%.

Ключевые слова: перепела, глицин, продуктивность, живая масса, затраты корма

I.M. GRECHKIVSKY, candidate of the degree of Doctor of Philosophy,
М.Я. КРИВЕНОК, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS,
В.М. МЫХАЛЬСКА, of Veterinary Sciences, Associate Professor
National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv
E-mail: njk19@ukr.net

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.011>

Productivity of quails at different levels of glycine in feed

Abstract. It is established that the growth of young quails depends on the optimal glycine content in the feed. The article presents data on the use of compound feed with different levels of glycine in the feeding of young quails of meat productivity. The research was conducted in the vivarium of the Department of Animal Feeding and Feed Technology. PD Wheat on quail breed Pharaoh. 300 day-old quails were selected for the experiment and three groups were formed. The level of glycine in feed for experimental animals was regulated by the introduction into its composition of a synthetic preparation of this amino acid by weight dosing and stepwise mixing. It was found that the live weight of quails depended on the glycine content in their diet. Thus, from the age of 14 days, the quails of the second and third groups had a live weight higher by 1.2% and 1%, respectively, compared to the control. At 21 days of age, the live weight of quails of the second group, which was fed feed containing 1.50% glycine, was 0.9% higher than in the control group, and the third group,

with the level of glycine 1.60% – 1% lower. When feeding quail feed with a content of 1.50% glycine, their live weight at 28 days of age was 1.5% ($P < 0.01$) greater than the control, and the live weight of birds of the third group was 1.5% ($P < 0.01$) less. At the age of 35 days, the quails of the second group had the largest live weight, which is 0.9% more than the birds of the control group. During the first week of life, quails of the second group had an average daily gain less than analogues from the control group by 1.9%; and a week later, this figure increased by 2.6% compared to

control. The highest average daily gain for the entire period of the experiment was in poultry of the second group – 8.72 g, which is 0.9% higher than in the control. Thus, it was found that feeding quails compound feed with a glycine content of 1.50% contributes to an increase in their live weight by 0.94%, average daily gains – by 0.9%, and reducing feed costs per 1 kg of growth by 1.4%.

Key words: quails, glycine, productivity, live weight, feed costs

Література

- Братишко Н.І., Іонов І.А., Ібатуллін І.І., Притуленко О.В., Клименко Т.Є., Котик А.М., Катеринич О.О., Жуковський О.М., Гавілей О.В. Ефективна годівля сільськогосподарської птиці: навчальний посібник; за ред. І.А. Іонова. К.: Аграрна наука, 2013. 210 с.
- Варигина Е., Ленкова Т. Особенности кормления перепелов. *Птицеводство*. 2007. №9. С. 35-36.
- Егоров И.А., Белякова Л.С. Кормление и содержание перепелов. *Птицеводство*. 2009. №4. С. 31-33.
- Кривенок М.Я., Ільчук І.І., Михальська В.М. Прогнозування потреби ремонтного молодняку птиці у гліцині. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. Vol.7, №4, 46-50, doi: 10.15421/2017_85
- Ніщенко М.П., Стовбецька Л.С., Порошинська О.А., Ємельяненко А.А. Гематологічні показники крові та несучість перепілок японської породи за впливу комплексу амінокислот та вітаміну Е. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. №1. 2015. С. 26-29.
- Отченашко В.В. М'ясна продуктивність перепелів за використання комбікормів з різним вмістом протеїну. *Тваринництво України*. №1-2 (32). 2012. С. 25-29.
- Подобед Л. И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация. Днепропетровск, 2010. 240 с.
- Подстрешний О.П., Терещенко О.В., Катеринич О.О., Ткачик Т.Е., Подстрешна І.О. Виробництво перепелиних яєць та м'яса: методичні рекомендації під ред. О.В. Терещенка. [2-е вид.]. Бірки: Інститут птахівництва НААН України, 2010. 64 с.
- Пономаренко О., Ручко Т., Сахацький М., Хлюпка І. Виробництво м'яса перепелів. Технологічний процес. Основні параметри: СОУ 01.24-37537:2006. [Чинний від 2006-12-25]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 16 с. (Стандарт організацій України). 5 с.
- Скрипник А. В. Математичні моделі та планування експерименту. *Методичні вказівки для аспірантів очної, заочної форми навчання неекonomicьких спеціальностей*. К.: ЦП "КОМПРИНТ", 2018. 193 с.
- Abd-Elsameel M.O., Abbas H.F., Selim M.M., Omara I.I. Effect of different levels of protein methionine and folic acid on quail performance. *Egyptian Poultry Science Journal*. 2014. Vol.34. 4. P. 979-971.
- Ibatullin I., Kryvenok M., Ilchuk I., Mykhalska V., Getja A., Boyarchuk S. Metabolism in replacement chickens at different ratios of arginine and lysine *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol.10, №5. P.127-132. doi: 10.15421/2020_217
- Siegert W, Rodehutschord M. The relevance of glycine and serine in poultry nutrition: a review. *British Poultry Science*. 2019. October. Vol.60, №5. P.579-588. doi: 10.1080/00071668.2019.1622081.

References

- Abd-Elsameel, M.O., Abbas, H.F., Selim, M.M., & Omara, I.I. (2014). Effect of different levels of protein methionine and folic acid on quail performance. *Egyptian Poultry Science Journal*, 34, 4, 979-971 [in English].
- Bratysenko, N.I., Ionov, I. A., Ibatullin, I.I., Prytulenko, O.V., Klymenko, T.Ye., Kotyk, A.M., Katerynych, O.O., Zhukovskiy, O.M., & Havilei, O.V. (2013). Effektivnaya hodivlya silskohospodarskoi ptitsy [Effective feeding of poultry]: navchalnyi posibnyk; za red. I. A. Ionova. K.: Ahrarna nauka, 2013. 210 s. [in Ukrainian].
- Ehorov, Y.A., & Belyakova, L.S. (2009). Kormlenie i sodержanie perepelov [Feeding and keeping quails]. *Ptytsevodstvo* [Poultry], 4, 31-33 [in Russian].
- Ibatullin, I., Kryvenok, M., Ilchuk, I., Mykhalska, V., Getja, A., & Boyarchuk, S. (2020). Metabolism in replacement chickens at different ratios of arginine and lysine *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (5), 127-132. doi: 10.15421/2020_217 [in English].
- Kryvenok, M.Ya., Ilchuk, I.I., & Mykhalska, V.M. (2017). Prohnozuvannya potreby remontnoho molodniaku ptitsy u hlitsyni [Forecasting the need for repair of young birds in glycine]. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(4), 46-50, doi: 10.15421/2017_85 [in Ukrainian].
- Nishchemenko M.P., Stovbetska L.S., Poroshynska O.A., & Yemelianenko A.A. (2015). Hematologichni pokaznyky krovi ta nesuchist perepilok yaponskoi porody za vplyvu kompleksu aminokyslot ta vitaminu E [Hematological parameters of blood and laying of Japanese quails under the influence of a complex of amino acids and vitamin E]. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny* [Scientific journal of veterinary medicine], 1, 26-29. [in Ukrainian].
- Отченашко, В.В. (2012). М'ясна продуктивність перепелів за використання комбікормів з різним вмістом протеїну [Meat productivity of quails with the use of compound feeds with different protein content]. *Tvarynytsvo Ukrainy* [Animal husbandry of Ukraine], 1-2 (32), 25-29. [in Ukrainian].
- Подобед, Л.И. (2010). Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация [Protein and amino acid nutrition of poultry: structure, sources, optimization]. Днепропетровск. [in Russian].
- Подстриешный, О.П., Терещенко, О.В., Катеринич, О.О., Ткаччик, Т.Е., & Подстриешна, І.О. (2010). Виробництво перепелиних яєць та м'яса: методичні рекомендації під ред. О. В. Терещенка. [2-е вид.]. Бірки: Інститут птахівництва НААН України, 64 с. [in Ukrainian].
- Пономаренко, О., Ручко, Т., Сахацький, М., & Хлюпка, І. (2006). Виробництво м'яса перепелів. Технологічний процес. Основні параметри [Quail meat production. Technological process. Basic parameters]: СОУ 01.24-37537:2006. [Чинний від 2006-12-25]. К.: Мінагрополітики України, 16 с. (Стандарт організації України). 5 с. [in Ukrainian].
- Siegert, W., & Rodehutschord, M. (2019). The relevance of glycine and serine in poultry nutrition: a review. *British Poultry Science*, 60(5), 579-588. doi: 10.1080/00071668.2019.1622081 [in English].
- Скрипник, А.В. (2018). Математичні моделі та планування експерименту [Mathematical models and experiment planning]. *Методичні вказівки для аспірантів очної, заочної форми навчання неекonomicьких спеціальностей* [Methodical instructions for full-time, part-time postgraduate students of non-economic specialties]. К.: ТСП "КОМПРИНТ". [in Ukrainian].
- Varyhyna, E., & Lenkova, T. (2007). Osobennosti kormleniya perepelov [Features of quail feeding]. *Ptytsevodstvo* [Poultry], 9, 35-36 [in Russian].



Grain Storage Forum Elevator 2021 – ПОДІЯ НА РИНКУ ЗБЕРІГАННЯ, ПЕРЕРОБКИ, ТРЕЙДИНГУ ТА ЛОГІСТИКИ ЗЕРНА В УКРАЇНІ

В Україні (м. Київ, EVENT HALL OBOLOON) 25 травня нарешті відбулася довгоочікувана подія – форум, який неодноразово було перенесено його організаторами (компанія "ПроАгро Груп" і Українська зернова асоціація) із-за карантинних обмежень, – **Grain Storage**

Forum Elevator 2021. Цей форум – найбільший масовий захід на ринку зберігання, переробки, трейдингу і логістики зерна в Україні. Він зібрав близько 1000 учасників, на тематичних конференціях виступили більше 100 спікерів з доповідями з актуальних питань зернового ринку, а у ви-

ставці *Grain Storage Expo*, що відбулася у рамках цієї події, свої товари, послуги та технології представили понад 80 експонентів.

Форум відкрив **керуючий партнер "ПроАгро Груп" Олег Клименко**, до його вітальних слів учасникам заходу доєднався пре-





зидент Української зернової асоціації **Микола Горбачьов**. Зі своїми поглядами на шляхи розв'язання проблем в агропромисловому комплексі виступили заступник міністра економіки **Тарас Качка**, президент Української аграрної конфедерації **Леонід Козаченко**, голова Держпродспоживслужби **Владислава Магалецька**, колишня виконувачка обов'язків міністра агрополітики **Ольга Трофімцева**, керуючий директор напрямку прямих інвестицій компанії **Dragon Capital Андрій Носок**.

У рамках форуму відбулося п'ять тематичних конференцій та окре-

мою подією стало проведення Комбікормового форуму, де йшлося про тенденції розвитку галузей тваринництва й кормовиробництва, ринкові механізми та участь держави у стимулюванні підвищення безпеки та якості продукції тощо.

У цьому форумі прийняли участь і випускники факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України, досягненнями яких ми пишаємося. Так, **Анатолій Незамай** є генеральним директором Української корпорації по виробництву м'яса на промисловій основі

"Тваринпром", **Антон Сорокун** – технолог з виробництва рецептів комбікормів ТОВ "ТД "Константа Холдинг".

Загалом *Grain Storage Forum Elevator 2021* надав можливість у живому спілкуванні обговорити нагальні питання, передусім, вітчизняного зернового ринку. ■

Наталія Прокопенко,
доктор сільськогосподарських наук,
професор,

Вікторія Мельник,
доктор історичних наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: NatPP@meta.ua





Виставка "АГРО-2021" – ВАЖЛИВА ПОДІЯ РОКУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ



У Національному комплексі "Експоцентр України" (м. Київ) 8-11 червня 2021 року відбулася XXXIII Міжнародна агропромислова виставка "АГРО-2021", яка стала передовою платформою для демонстрації інноваційних галузевих досягнень. Сучасну сільськогосподарську техніку та устаткування, результати наукових розробок, нових рішень і технологій представили 1080 компаній-учасниць з різних регіонів нашої держави. Також у виставці взяли участь компанії з Італії, Китаю, Литви, Німеччини, Польщі, Туреччини. Кількість відвідувачів становила більше 90 тисяч.

Міністр аграрної політики та продовольства України Роман Лещенко офіційно відкрив виставку "АГРО-2021", яку він вважає ключовою для України. Міністр відмітив, що в цьому році максимально сконцентровано направили кошти на підтримку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, компенсації кредитної ставки,

фермерства і загалом важливо, щоб аграрний сектор в Україні динамічно розвивався.

У рамках "АГРО-2021" відбувся IV Агрополітичний форум, присвячений земельній реформі та інструментам фінансування аграріїв, пройшла конференція "Органік: знання, досвід, результат" і стартували Національні діалоги з трансформації продовольчих систем.

Уже традиційно виставка стала місцем довгоочікуваних прем'єр. Різні компанії презентували новітню сільськогосподарську техніку. Цікавили відвідувачів і представлені експозиції та експонати дослідницьких установ Національної академії аграрних наук України. На високому рівні свої кращі розробки НААН репрезентувала через 32 науково-дослідні інституції.

Однак, незважаючи на потужність і масштабність виставки все ж слід відмітити, що відсутність сільськогосподарських тварин різних видів (і птиці в тому числі) виклика-

ла розчарування у багатьох відвідувачів та учасників заходу. Крім того, лише незначна кількість компаній представили ветеринарні препарати, кормові добавки та обладнання для тваринництва.

Отже, сподіваємося, що в наступному році карантинні обмеження в Україні та світі не завадять проведенню чергової Міжнародної агропромислової виставки і на ній з більшою масштабністю буде представлена галузь тваринництва.

Загалом хочемо подякувати організаторам виставки "АГРО-2021" і пишаємося, що одним з них є випускник магістратури факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України Олександр Дехтярчук. ■

Світлана Базиволяк,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент Національного університету біоресурсів і природокористування України,
E mail: svitlanasmic@gmail.com

УДК 636.5.03.087.7:637.41

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.019>

В.А. ДАВИДОВИЧ, здобувач наукового ступеня доктора філософії,*
Л.В. ШЕВЧЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор,
В.М. МИХАЛЬСЬКА, кандидат ветеринарних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: shevchenko_laris@ukr.net

Продуктивність курей-несучок і морфологічні параметри яєць ЗА ВПЛИВУ АСТАКСАНТИНУ ТА ЛІКОПІНУ

Анотація. *Забезпечення привабливого товарного вигляду жовтків курячих яєць можна досягти за рахунок введення до складу комбікормів для курей каротиноїдів, що не трансформуються в організмі, у тому числі лікопіну та астаксантину. Виробництво якісних та безпечних харчових яєць передбачає обмеження використання синтетичних барвників жовтків і перехід на барвники природного походження, зокрема продукти переробки помідорів та водоростей. Метою даного дослідження було визначити яєчну продуктивність курей, морфологічний склад яєць, а також споживання кормів і води за добавок олійних екстрактів лікопіну (20, 40 та 60 мг/кг корму) чи астаксантину (10, 20 та 30 мг/кг корму) до кормів основного раціону. Для досліду використано 45 курей кросу "Хай-Лайн W-36" у віці 24 тижні. Кожну добавку згодовували курям-несучкам протягом 30 днів у наростаючій концентрації. Використання добавок лікопіну чи астаксантину в різних дозах курям-несучкам не викликало змін клінічного стану птиці та відхилень поведінкових реакцій, також не відмічали загибелі птиці упродовж усього експерименту. Стан пір'яного покриву та видимих слизових оболонок у курей під час використання експериментальних дієт були характерними для клінічно здорового поголів'я. Встановлено, що добавки лікопіну в дозах 20, 40 і 60 мг/кг та астаксантину в дозах 10, 20 і 30 мг/кг комбікорму протягом 30 днів суттєво не впливали на споживання комбікорму та яєчну продуктивність. Збільшення вмісту астаксантину до 20 і 30 мг/кг комбікорму, а також лікопіну до 60 мг/кг комбікорму спричиняло незначне зменшення споживання води птицею. Згодовування курям-несучкам добавок олійного екстракту астаксантину у дозах 10, 20 і 30 мг/кг чи лікопіну в дозах 20, 40 і 60 мг/кг комбікорму протягом 90 днів суттєво не впливало на масу яєць, білка, жовтка та шкаралупи. Добавки олійних екстрактів лікопіну та астаксантину до раціону курей-несучок можуть бути перспективними для використання з метою корекції забарвлення жовтків яєць.*

Ключові слова: астаксантин, лікопін, яйця курячі харчові, несучість, комбікорм, вода

Виробництво харчових яєць передбачає використання барвників для жовтків, які б забезпечували їх привабливий товарний вигляд. Пігментація визначає прийнятність продукту споживачами, які надають перевагу жовто-оранжевому яєчному жовтку. Каротиноїди використовуються у птахівництві упродовж багатьох років для пігментації яєць і тушок птиці (Gervasi et al., 2018). Жовтий пігмент забезпечується, головним чином, наявністю ксантофілів (Lee et al., 2010).

Останнім часом більшість виробників харчових яєць надають перевагу природним каротиноїдам, які отримують біотехнологічним шляхом, а також з рослинної сировини. До таких каротиноїдів відносяться ті, котрі не володіють провітамінною активністю в організмі тварин, але здатні накопичуватися у жовтках яєць і таким чином покращувати їх колір. Лікопін, який у значній концентрації міститься у продуктах переробки помідорів, за рахунок відкладання у жовтку яєць здатний поліпшувати інтен-

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

1. Схема експерименту

Група	Період досліджу		
	I (1 – 30 доба)	II (31 – 60 доба)	III (61 – 90 доба)
1 – контрольна	Основний раціон ¹ + 0,33 г/кг рафінованої соняшникової олії	Основний раціон ² + 0,66 г/кг рафінованої соняшникової олії	Основний раціон ³ + 1,0 г/кг рафінованої соняшникової олії
2 – дослідна (лікопінова добавка)	Основний раціон ¹ + 20 мг/кг лікопіну (LP20)	Основний раціон ² + 40 мг/кг лікопіну (LP40)	Основний раціон ³ + 60 мг/кг лікопіну (LP60)
3 – дослідна (астаксантинова добавка)	Основний раціон ¹ + 10 мг/кг астаксантину (AST10)	Основний раціон ² + 20 мг/кг астаксантину (AST20)	Основний раціон ³ + 30 мг/кг астаксантину (AST30)

Примітка: основний раціон, однакові верхні індекси 1, 2, 3 показують однаковий вміст рафінованої соняшникової олії в раціоні.

сивність його кольору (Panaite et al., 2019). Астаксантин, порівняно з β-каротином і кантаксантином, ефективніше відкладається у жовтках курячих яєць і теж здатний поліпшувати їх забарвлення (Lee et al., 2010). Він міститься у морських водоростях, а також креветках, крабах та рибі родини лососевих (Ritto et al., 2017). Тому використання джерел лікопіну та астаксантину для забезпечення привабливого вигляду жовтків курячих яєць є актуальним як для науки, так і практики та потребує обґрунтування режимів використання курям-несучкам цих каротиноїдів у вигляді кормових добавок.

Мета роботи – визначити вплив різних доз олійних екстрактів лікопіну та астаксантину на яєчну продуктивність, споживання кормів і води курми-несучками та морфологічний склад харчових яєць.

Матеріали і методи досліджень. Дослід проведено на базі факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для цього було придбано 45 курей-несучок кросу "Хай-Лайн W-36" віком 14 тижнів у ТОВ "Ясенвіт" (Київська область, Україна). Курей-несучок за принципом груп-аналогів розділили на 3 групи: по 15 голів у кожній і утримували в клітковій батареї по 5 голів у клітці. З 24-тижневого віку було розпочато дослід, який тривав 90 діб, схема наведена в таблиці 1. Курям-несучкам згодовували добавки лікопіну у вигляді 6% масляного екстракту, отриманого з помідорів, виробництва LuscoRed (Ізраїль), а також добавки астаксантину – 10% масляний екстракт, отриманого з біомаси водорості *Haematococcus pluvialis* виробництва ALGAE Technologies

2. Споживання корму, води та яєчна продуктивність курей за застосування добавок астаксантину та лікопіну ($M \pm m$, $n = 15$)

Показник	Період досліджу / група курей		
	Період I (1 – 30 доба)		
	1 група	2 група (AST10)	3 група (LP20)
Спожито комбікорму, г/голову за добу	90,7±0,5	91,7±0,3	91,8±0,3
Спожито води, мл/голову за добу	207,9±2,6	209,5±2,0	211,1±3,4
Несучість на несучку, шт.	28,7	29,5	28,1
Валовий збір яєць за місяць, шт.	431	443	422
	Період II (31 – 60 доба)		
	1 група		
	2 група (AST20)	3 група (LP40)	
Спожито комбікорму, г/голову за добу	96,5±0,3	96,5±0,3	96,5±0,2
Спожито води, мл/голову за добу	202,4±1,7	192,9±1,6*,**	206,1±2,9
Несучість на несучку, шт.	28,5	27,8	27,6
Валовий збір яєць за місяць, шт.	427	417	414
	Період III (61 – 90 доба)		
	1 група		
	2 група (AST30)	3 група (LP60)	
Спожито комбікорму, г/голову за добу	97	97	97
Спожито води, мл/голову за добу	218,4±1,6	191,9±1,1*,**	212,6±0,8*
Несучість на несучку, шт.	28,7	28,9	28,5
Валовий збір яєць за місяць, шт.	431	433	427

Примітка: * – $P \leq 0,05$ (різниця вірогідна порівняно з контролем), ** – $P \leq 0,05$ (порівняно з групою, якій згодовували добавку лікопіну).

(Ізраїль). Годували курей повнораціонним комбікором, який забезпечував потребу птиці у поживних та біологічно активних речовинах. З 1 до 30-ї доби досліду курям-несучкам згодовували в середньому 91 г, а з 3 до 90-ї доби – 97 г комбікорму на голову за добу. Експериментальні кормосуміші готували з розрахунку на 4 доби, які після змішування зберігали в герметичних контейнерах з харчового пластику. Напування курей здійснювали досхочу з використанням чашкових напувалок. Світловий день становив 16 годин (інтенсивність освітленості на рівні 30 лк), період темряви – 8 годин. Температура повітря в приміщенні підтримувалася на рівні 21-23 °С, відносна вологість – 60-62%.

Облік поголів'я, споживання комбікорму та води, а також яєчну продуктивність курей контролювали щодобово. В останні 5 дів кожного місяця експерименту відбирали всі яйця курей, які зважували і сортували. Для морфологічних досліджень від кожної групи курей відбирали яйця з однаковою масою, яка знаходилась в межах середньої по групі.

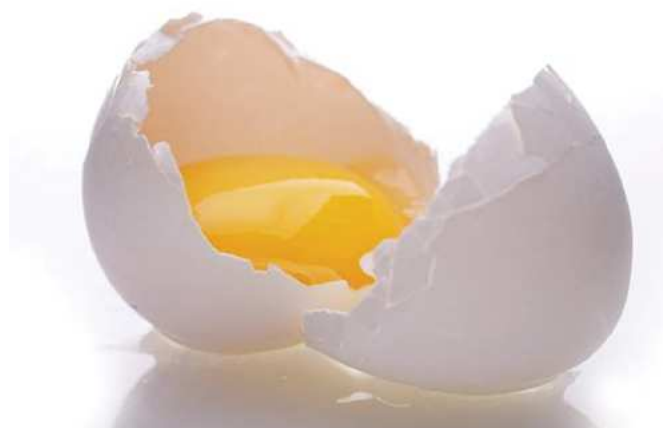
Морфологічні показники яєць: масу яєць, білків, жовтків і шкаралупи проводили на вагах марки ВЛР-200 (Кононенко та ін., 2000).

Отримані дані оброблено статистично за допомогою комп'ютерної програми ANOVA з визначенням середньої арифметичної (M) та стандартної похибки середньої арифметичної (m) (Скрипник, 2018). Різницю між показниками вважали вірогідною при $P \leq 0,05$ з використанням тесту Тьюкі.

Результати досліджень. Протягом усього експерименту (90 дів) не було відмічено загибелі чи захворювань курей-несучок піддослідних груп. Показники клінічного стану птиці знаходилися в межах фізіологічного діапазону, про що свідчить добрий стан пір'яного покриву, колір видимих слизових оболонок, реакції на технологічні подразники, а також відсутність видимих патологічних відхилень у поведінці курей.

Як видно з отриманих результатів досліджень, згодовування курям-несучкам астаксантину в дозі 10 мг/кг комбікорму, а також лікопіну з розрахунку 20 мг/кг комбікорму упродовж 30 дів не впливало на споживання корму та води. Найбільше яєць отримано від курей, яким згодовували добавки олійного екстракту астаксантину, однак несучість курей суттєво не відрізнялася між групами (табл. 1).

Збільшення вмісту лікопінової добавки в раціоні курей-несучок до 40 мг/кг комбікорму суттєво не впливало на споживання комбікорму та води, яєчну продуктивність птиці, тоді як астаксантинова добавка в кількості 20 мг/кг комбікорму сприяла зменшенню на 5% споживання води птицею порівняно з контролем та на 7% порівняно з птицею, яка отримувала в цей період добавки лікопіну. Однак у дослідженні Akdemir, et al. (2012) встановлено, що зі збільшенням концентрації томатного порошку як джерела лікопіну в раціоні курей-несучок спостерігалось лінійне збільшення споживання корму, несучості, маси яєць, кольору жовтка та лінійне зменшення конверсії корму, тоді як маса та товщина шкаралупи яєць, одиниці Хау залишались незмінними.



Що стосується продуктивності курей, то добавки лікопіну чи астаксантину в нашому експерименті суттєво не впливали на несучість курей, однак валовий збір яєць за місяць в обох групах був дещо нижчим порівняно з контролем.

Подальше збільшення вмісту лікопіну в комбікормі курей-несучок до 60 мг/кг чи астаксантину до 30 мг/кг не впливало на споживання комбікорму, але спричинило зменшення споживання води, відповідно майже на 3 і 12% порівняно з контролем. У цей період несучість курей також суттєво не відрізнялась між групами, однак найбільшу кількість яєць було отримано від курей, яким згодовували добавки астаксантину.

3. Морфологічний склад яєць за застосування добавок астаксантину та лікопіну курям-несучкам ($M \pm m$)

Маса, г	Період досліду / група курей		
	Період I (1 – 30 доба)		
	1 група	2 група (AST10)	3 група (LP20)
Яйце	57,00±0,25	56,69±0,39	57,80±0,30
Білок	34,30±0,51	34,16±0,25	34,51±0,18
Жовток	16,78±0,42	16,52±0,57	16,77±0,38
Шкаралупа	5,92±0,13	6,01±0,08	6,52±0,21*
	Період II (31 – 60 доба)		
	1 група	2 група (AST20)	3 група (LP40)
	Яйце	56,97±0,70	57,53±0,63
Білок	34,50±0,43	34,68±0,71	34,04±0,38
Жовток	16,35±0,63	16,59±0,39	15,90±0,57
Шкаралупа	6,09±0,19	6,26±0,14	6,33±0,28
	Період III (61 – 90 доба)		
	1 група	2 група (AST30)	3 група (LP60)
	Яйце	55,61±1,18	55,95±1,09
Білок	33,66±0,44	33,52±0,54	33,73±0,64
Жовток	15,60±0,73	16,02±0,65	16,02±0,61
Шкаралупа	6,35±0,41	6,41±0,24	6,17±0,12

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



Аналіз морфологічних показників яєць свідчить, що астаксантин у дозах 10, 20 та 30 мг/кг і лікопін – 20, 40 та 60 мг/кг комбікорму, що згодували птиці протягом 90 днів, суттєво не впливали на масу яєць, а також масу білка, жовтка та шкаралупи, за винятком лікопіну, який у дозі 20 мг/кг комбікорму викликав незначне збільшення маси шкаралупи яєць порівняно з контролем (табл. 3).

**В. А. Давидович, Л. В. Шевченко,
В. М. Михальська**

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.019>

Продуктивность кур-несушек и морфологические параметры яиц под влиянием астаксантина и ликопина

Аннотация. Обеспечение привлекательного товарного вида желтков куриных яиц можно достичь за счет введения в состав комбикормов для кур каротиноидов, не трансформирующихся в организме, в том числе ликопина и астаксантина. Производство качественных и безопасных пищевых яиц предусматривает ограничение использования синтетических красителей желтков и переход на красители природного происхождения, в том числе продукты переработки помидоров и водорослей. Целью данного исследования было определить яичную продуктивность кур, морфологический состав яиц, а также потребление кормов и воды при добавлении масляных экстрактов ликопина (20, 40 и 60 мг/кг корма) или астаксантина (10, 20 и 30 мг/кг корма) в рацион кур-несушек. Для опыта использовано 45 кур кросса "Хай-Лайн W-36" в возрасте 24 недели. Каждую добавку скармливали курам-несушкам в течение 30 суток в нарастающей концентрации. Использование добавок ликопина или астаксантина в различных дозах курам-несушкам не вызывало изменений клинического состояния птицы и отклонений поведенческих реакций, также не отмечали гибели птицы подопытных групп в течение всего эксперимента. Состояние перьевого

Отримані нами результати досліджень узгоджуються з даними Walker et al. (2012), які також не встановили суттєвого впливу астаксантину на морфологічні та окремні показники хімічного складу курячих яєць. Однак у дослідженні An et al. (2019) виявлено, що згодовування добавок лікопіну, а також томатної пасти курям-несучкам зменшує масу яєць, але збільшує інтенсивність забарвлення жовтка. Вважають, що включення лікопіну в дозі ≤ 20 мг/кг корму, можна розглядати як корисну стратегію для поліпшення забарвлення жовтків та окисної стабільності свіжих яєць.

ВИСНОВКИ

1. Згодовування курям-несучкам добавок лікопіну в дозах 20, 40 і 60 мг/кг чи астаксантину в дозах 10, 20 і 30 мг/кг комбікорму протягом 30 днів у нарастаючій концентрації суттєво не впливало на споживання комбікорму, води та яєчну продуктивність.
2. Лікопін та астаксантин як кормові добавки не проявляють вплив на морфологічні показники та хімічний склад харчових курячих яєць.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні впливу лікопіну та астаксантину на якість і безпечність харчових яєць за різних режимів зберігання. ■

покрова и видимых слизистых оболочек у кур при использовании экспериментальных диет было характерным для клинически здорового поголовья. Установлено, что добавки ликопина в дозах 20, 40 и 60 мг/кг или астаксантина в дозах 10, 20 и 30 мг/кг комбикорма в течение 30 суток существенно не влияли на потребление комбикорма и яичную продуктивность. Увеличение содержания астаксантина до 20 и 30 мг/кг комбикорма, а также ликопина до 60 мг/кг комбикорма вызывало незначительное уменьшение потребления воды курами-несушками. Скармливания курам-несушкам добавок масляного экстракта астаксантина в дозах 10, 20 и 30 мг/кг или ликопина в дозах 20, 40 и 60 мг/кг комбикорма в течение 90 суток существенно не влияло на массу яиц, белка, желтка и скорлупы. Добавки масляных экстрактов ликопина и астаксантина в рацион кур-несушек могут быть перспективными для использования в целях коррекции окраски желтков яиц.

Ключевые слова: астаксантин, ликопин, яйца куриные пищевые, яйценоскость, комбикорм, вода

V.A. DAVIDOVYCH, candidate of the degree of Doctor of Philosophy,
L.V. SHEVCHENKO, Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
V.M. MYKHALSKA, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
National University of Life and Environmental Science Ukraine, Kyiv
Email: shevchenko_laris@ukr.net

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.019>

Productivity of laying hens and morphological parameters of eggs under the influence of astaxanthin and lycopene

Abstract. The introduction of feed for poultry carotenoids that are not transformed in the body, including lycopene and astaxanthin, causes an attractive commercial appearance of chicken egg yolks. The production of high-quality and safe table eggs involves limiting the use of synthetic yolk dyes and switching to natural dyes, including tomato and seaweed products. The aim of this study was to determine the egg productivity of poultry, morphological composition of eggs, as well as feed and water intake with the addition of oil extracts of lycopene (20, 40 and 60 mg/kg of feed) or astaxanthin (10, 20 and 30 mg/kg of feed) to the diet of laying hens. The experiment was performed on 45 chickens of the High Line W36 cross at the age of 24 weeks. Each additive was fed to laying hens for 30 days in increasing concentrations. The use of lycopene or astaxanthin in different doses to laying hens did not

have a negative impact on the clinical condition of the bird and behavior, did not cause death of birds of the experimental groups throughout the experiment. The condition of feathers and visible mucous membranes in chickens during the use of experimental diets was characteristic of clinically healthy birds. It was found that the addition of lycopene at doses of 20, 40 and 60 mg/kg and astaxanthin at doses of 10, 20 and 30 mg/kg of compound feed for 30 days did not significantly affect feed consumption and egg productivity. Increasing the content of astaxanthin to 20 and 30 mg/kg of compound feed, as well as lycopene to 60 mg/kg of compound feed resulted in a slight decrease in water consumption by laying hens. Feeding laying hens supplements of astaxanthin oil extract at doses of 10, 20 and 30 mg/kg or lycopene at doses of 20, 40 and 60 mg/kg of compound feed for 90 days did not significantly affect the weight of eggs, as well as the weight of protein, yolk and shell. Additions of lycopene and astaxanthin oil extracts to the diet of laying hens may be promising for use in correcting the color of egg yolks.

Key words: astaxanthin, lycopene, chicken eggs, egg laying, compound feed, water

Література

- Кононенко В. К., Ібатуллин І. І., Патров В. С. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. К., 2000. 96 с.
- Скрипник А. В. Математичні моделі та планування експерименту. Методичні вказівки для аспірантів очної, заочної форми навчання нееконімічних спеціальностей. К.: ЦП "КОМПРИНТ", 2018. 193 с.
- Akdemir F., Orhan C., Sahin N., Sahin Dr. K., Hayirli A. Tomato powder in laying hen diets: effects on concentrations of yolk carotenoids and lipid peroxidation. *British Poultry Science*. 2012. Vol. 53(5). P. 675–680. doi:10.1080/00071668.2012.729142
- An B. K., Choo W. D., Kang C. W., Lee J., Lee K. W. Effects of Dietary lycopene or tomato paste on laying performance and serum lipids in laying hens and on malondialdehyde content in egg yolk upon storage. *The Journal of Poultry Science*. 2019. Vol. 56(1). P. 52–57. doi: 10.2141 / jpsa.0170118
- Gervasi T., Pellizzeri V., Benameur Q., Gervasi C., Santini A., Cicero N., Dugo G. Valorization of raw materials from agricultural industry for astaxanthin and β -carotene production by *Xanthophyllomyces dendrorhous*. *Natural product research*. 2018. Vol. 32(13). P. 1554–1561. doi:10.1080/14786419.2017.1385024
- Lee C. Y., Lee B. D., Na J. C., An G. Carotenoid accumulation and their antioxidant activity in spent laying hens as affected by polarity and feeding period. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2010. Vol. 23(6). P. 799–805. doi:10.5713/ajas.2010.90296
- Panaite T. D., Nour V., Vlaicu P. A., Ropota M., Corbu A. R., Saracila M. Flaxseed and dried tomato waste used together in laying hens diet. *Archives of Animal Nutrition*. 2019. Vol. 73(3). P. 222–238. doi:10.1080/1745039X.2019.1586500
- Ritto D., Tanasawet S., Singkhorn S., Klaypradit W., Hutamekalin P., Tipmanee V., Sukketsiri W. Astaxanthin induces migration in human skin keratinocytes via Rac1 activation and RhoA inhibition. *Nutrition research and practice*. 2017. Vol. 11(4). P. 275–280. doi:10.4162 / nrp.2017.11.4.275
- Walker L. A., Wang T., Xin H., Dolde D. Supplementation of laying-hen feed with palm tocots 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

References

- Akdemir, F., Orhan, C., Sahin, N., Sahin, Dr.K., & Hayirli, A. (2012). Tomato powder in laying hen diets: effects on concentrations of yolk carotenoids and lipid peroxidation. *British Poultry Science*, 53(5), 675–680. doi:10.1080/00071668.2012.729142. [in English].
- An, B.K., Choo, W.D., Kang, C.W., Lee, J., & Lee, K.W. (2019). Effects of dietary lycopene or tomato paste on laying performance and serum lipids in laying hens and on malondialdehyde content in egg yolk upon storage. *The Journal of Poultry Science*, 56(1), 52–57. doi: 10.2141 / jpsa.0170118. [in English].
- Gervasi, T., Pellizzeri, V., Benameur, Q., Gervasi, C., Santini, A., Cicero, N., & Dugo, G. (2018). Valorization of raw materials from agricultural industry for astaxanthin and β -carotene production by *Xanthophyllomyces dendrorhous*. *Natural product research*, 32(13), 1554–1561. doi:10.1080/14786419.2017.1385024. [in English].
- Kononenko, V.K., Ibatullin, I.I., & Patrov, V.S. (2000). *Praktykum z osnov naukovykh doslidzhen u tvarynnystvi* [Workshop on the basics of scientific research in animal husbandry]. Kyiv. [in Ukrainian].
- Lee, C.Y., Lee, B.D., Na, J.C., & An, G. (2010). Carotenoid accumulation and their antioxidant activity in spent laying hens as affected by polarity and feeding period. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23(6), 799–805. doi:10.5713/ajas.2010.90296. [in English].
- Panaite, T.D., Nour, V., Vlaicu, P.A., Ropota, M., Corbu, A.R., & Saracila, M. (2019). Flaxseed and dried tomato waste used together in laying hens diet. *Archives of Animal Nutrition*, 73, 3, 222–238. doi:10.1080/1745039X.2019.1586500. [in English].
- Ritto, D., Tanasawet, S., Singkhorn, S., Klaypradit, W., Hutamekalin, P., Tipmanee, V., & Sukketsiri, W. (2017). Astaxanthin induces migration in human skin keratinocytes via Rac1 activation and RhoA inhibition. *Nutrition research and practice*, 11(4), 275–280. doi:10.4162 / nrp.2017.11.4.275. [in English].
- Skrypnik, A.V. (2018). *Matematychni modeli ta planuvannia eksperymentu. Metodychni vказivky dla aspirantiv ochnoi, zaочноi formy navchannia neekonomichnykh spetsialnosti*. [Mathematical models and experiment planning. Methodical instructions for full-time, part-time postgraduate students of non-economic specialties]. Kyiv: TsP KOMPRYNТ. [in Ukrainian].
- Walker, L.A., Wang, T., Xin, H., & Dolde, D. (2012). Supplementation of laying-hen feed with palm tocots and algae astaxanthin for egg yolk nutrient enrichment. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60(8), 1989–1999. doi:10.1021/jf204763f. [in English].

О.В. ЦИНОВИЙ, кандидат біологічних наук,
Л.І. НАЛИВАЙКО, доктор ветеринарних наук,
старший науковий співробітник
Державна дослідна станція птахівництва НААН
Email: tsynovalexvet@ukr.net

Тест-система ІФА для метапневмовірусної інфекції птиці: МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ ПРАКТИЦІ

Анотація. За відсутності діагностичних наборів для визначення антитіл до метапневмовірусної інфекції (МПВІ) епізоотологічний моніторинг у господарствах України практично не проводиться, імпорتنі тест-системи мають високу вартість, тому виникла потреба у вітчизняних методах діагностики даного захворювання. Найбільш точним методом і простим у використанні є тест-система на основі ІФА (імуноферментного аналізу).

Мета досліджень – розробка вітчизняної діагностичної тест-системи ІФА щодо метапневмовірусної інфекції.

Розроблено діагностичну тест-систему ІФА для визначення антитіл до МПВІ та встановлено, що цей діагностикум бажано використовувати в практиці ветеринарної медицини для серологічного контролю метапневмовірусної інфекції.

Відпрацьовано оптимальні співвідношення компонентів для виготовлення ІФА тест-системи. Розраховано формулу обрахунку титрів антитіл у сироватках крові курчат при тестуванні їх в одному розведенні.

Визначено чутливість і специфічність тест-системи ІФА (порівняльний аналіз результатів тестування сироваток у ІФА, РНГА (реакції непрямої гемаглютинації) та в РН (реакції нейтралізації)). Розроблено наукову документацію – інструкцію з виготовлення та контролю тест-систем ІФА для виявлення антитіл до метапневмовірусної інфекції в сироватках крові курей та настанову з її використання.

Було проведено індикацію та ідентифікацію отриманого ізоляту вірусу, її здійснювали методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та нуклеотидного секвенування. На підставі проведених досліджень у суспензії внутрішніх органів індиків (трахея, легені) виявлено вірус, який відносився до підтипу В роду *Metarpeutovirus*, підродини *Rpeutovirinae*, родини *Paramyxoviridae* порядку *Mononegavirales*.

Згідно порівняння нуклеотидної послідовності фрагмента гена С штаму "PVT-09/B" з послідовностями штамів та ізолятів метапневмовірусу птиці підтипу В, що опубліковані в базі даних GenBank, встановлено, що ізольований від хворих індиків метапневмовірус філогенетично близький бразильським штамам пневмовірусу (*aMPV chicken B Brazil 27A-07 2007* та *MPV/B/Brazil-07/USP-08 G*).

Ключові слова: кури, сироватки крові, діагностика, ІФА, метапневмовірус

В Україні, за відсутності наразі вітчизняних методів діагностики, контроль метапневмовірусної інфекції (МПВІ) у птахівничих господарствах не проводиться, а зареєстровані імпорتنі діагностичні набори фірми BioChek (Нідерланди) та IDEXX (США) мають високу вартість – від 20-30 тис. грн, що є недоступним для лабораторій ветеринарної медицини, науково-дослідних закладів та птахівничих господарств. Отже, розробка та вдосконалення методів серологічної діагностики МПВІ має наукове та практичне значення.

Найбільш поширеним як у практиці ветеринарії, так і медицини для виявлення антитіл, визначення їх титрів у сироватках крові є непрямий варіант ІФА (ELISA) (Cook

et al., 2002; Дмитриев, 2010; Ирза и др., 2003; Волкова, 2003).

У країнах світу з розвинутим птахівництвом діагностика інфекційних захворювань птиці вірусної етіології та контроль напруженості імунітету у ветеринарії проводиться з використанням методу імуноферментного аналізу (ІФА), перевагами якого є висока чутливість, специфічність, безпечність, швидкість постановки реакції, оперативність проведення досліджень і можливість автоматизації практично всіх стадій виконання реакції, враховуючи реєстрацію та обробку отриманих результатів. Цей метод успішно використовують для виявлення як вірусних антигенів, так і специфічних антитіл у тварин-реконвалесцентів або щепле-

них противірусними вакцинами (Борисова и Старов, 2006; Лисенкова, 2013; Никитина, 2012).

Основний метод, що дозволяє контролювати рівень антитіл до МПВ інфекції у сироватках крові птиці, а також визначати присутність вірусу в біологічних матеріалах засновано на імуноферментному аналізі. На основі цього методу за кордоном рядом фірм (IDEXX Laboratories (USA), BioChek (Holland), KPL (Kirkegaard and Perry Laboratories (USA), "Синко" ВНИИЗЖ, РФ) випускаються діагностичні набори для визначення антитіл до метапневмовірусу в сироватках крові сільськогосподарської птиці.

Своєчасний та правильно поставлений діагноз – це переважний успіх у боротьбі з захворюваннями птиці. Практика ветеринарного обслуговування птахівничих господарств свідчить, що для обґрунтованого діагнозу будь-якого захворювання, включаючи й метапневмовірусну інфекцію, потребується проведення комплексних досліджень, про що свідчать роботи багатьох науковців з різних країн світу як ближнього зарубіжжя (Бочкарев, 2013), так і найвіддаленіших частин світу (Giovanni et al., 2020; Jiang et al., 2020; Umar et al., 2016; Yu et al., 2019; Zhu et al., 2016). У зв'язку з тим, що багато з цих хвороб супроводжуються подібними симптомами, важливе значення має диференціальна діагностика, а саме: максимально рання діагностика захворювання, яка є найважливішим принципом контролю за поширенням інфекції. Тому, розробка і вдосконалення методів діагностики МПВІ має наукове та практичне значення (Cook et al., 2002; Felipe et al., 2011).

У 1987 році вченими було остаточно доведено, що етіологічним чинником даної хвороби є вірус, і згідно біологічних характеристик його віднесено до родини *Paramyxoviridae*, роду *Pneumovirus*. Вірус не викликає гемаглютинації еритроцитів курей, морських свинок і людини. Оскільки вірус МПВ (ІРТ) – єдиний представник з роду *Pneumovirus*, який викликає захворювання у індиків (запалення верхніх дихальних шляхів та легень), він одержав назву "ринотрахеїт індиків" (turkey rhinotracheitis, TRT, IPT) або пташиний пневмовірус (*Avian Pneumovirus*, АmPV).

Вченими доведено, що ізольований вірус МПВ (ІРТ) від хворих індиків і курей з ознаками "синдрому пухлої голови" та наявність специфічних антитіл у сироватці крові – це загальний етіологічний агент двох захворювань – "ринотрахеїт індиків" (TRT) і "синдром пухлої голови" (SHS) (Борисова и Старов, 2006).

Під час ізоляції вірусу МПВ (ІРТ) від хворих птахів була виділена різна бактеріальна мікрофлора, така як: *Alcaligenes faecalis*, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma sp.*, *Bordetella avium*, *E. coli*, *Staphylococcus*. Серед ізольованих бактерій превалювала *E. coli*. Встановлено, що при зараженні чистою культурою *E. coli* шляхом скарифікації в ділянці шкіри голови, виникають клінічні прояви, характерні для "синдрому пухлої голови". Клінічні ознаки даної інфекції птиці неспецифічні й характеризуються, насамперед, ураженням органів респіраторного тракту. Також спостерігають у багатьох випадках коінфекції (Hristova & Petrova, 2017). У хворої птиці спостерігають витікання з носових й очних пазух, незначні запалення інфраорбітальних синусів. У батьківських стадах курей та індиків хвороба супроводжується зниженням несучості.

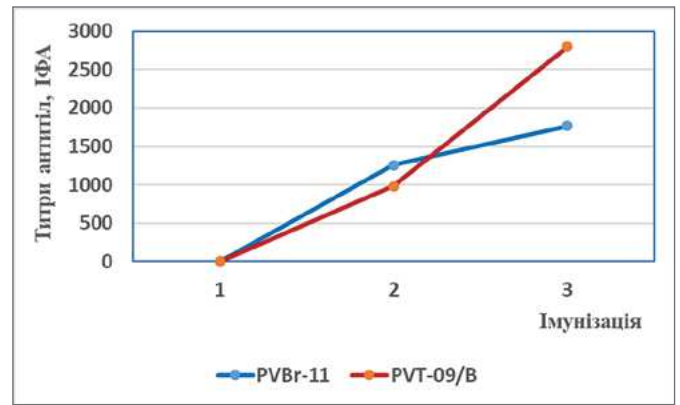


Рис.1. Індуція специфічних антитіл при імунізації курчат

Через 2-3 доби може виникнути гнійний кон'юнктивіт і набряк у ділянці голови ("синдром пухлої голови", SHS), що може призвести до сліпоти птиці (Абгарян, 2020).

Мета роботи – розробка вітчизняного методу діагностики на основі імуноферментного аналізу до метапневмовірусної інфекції птиці.

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

Дана робота передбачала розробку методу, тому в розширеному форматі матеріали представлено в розділі щодо результатів досліджень.

Результати досліджень. Роботу виконували у наступному напрямі – напрацьовувався антиген з штаму метапневмовірусу PVT-09/B (раніше виділений, ізольований та депонований) для його наступного очищення та концентрування для розробки тест-системи ІФА.

Розроблено високотехнологічний спосіб очищення та концентрування метапневмовірусу птиці. Дослідження проводили на базі Інституту кріобіології і кріомедицини м. Харкова.

Було напрацьовано культуральну розплідку штаму метапневмовірусу з титром цитопатичної дії 5,72 lg ТЦД_{50/см³}, далі її заморожували при -20 °С з наступним відтаюванням до +4 °С. Очищення та концентрування ві-

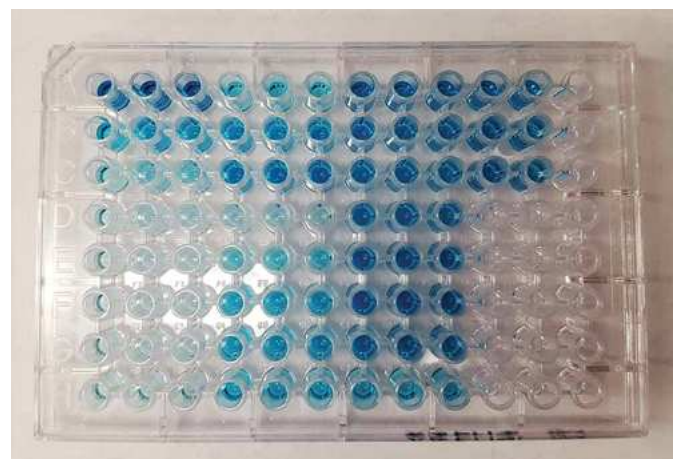


Рис.2. Визначення рівня антитіл за допомогою тест-системи ІФА

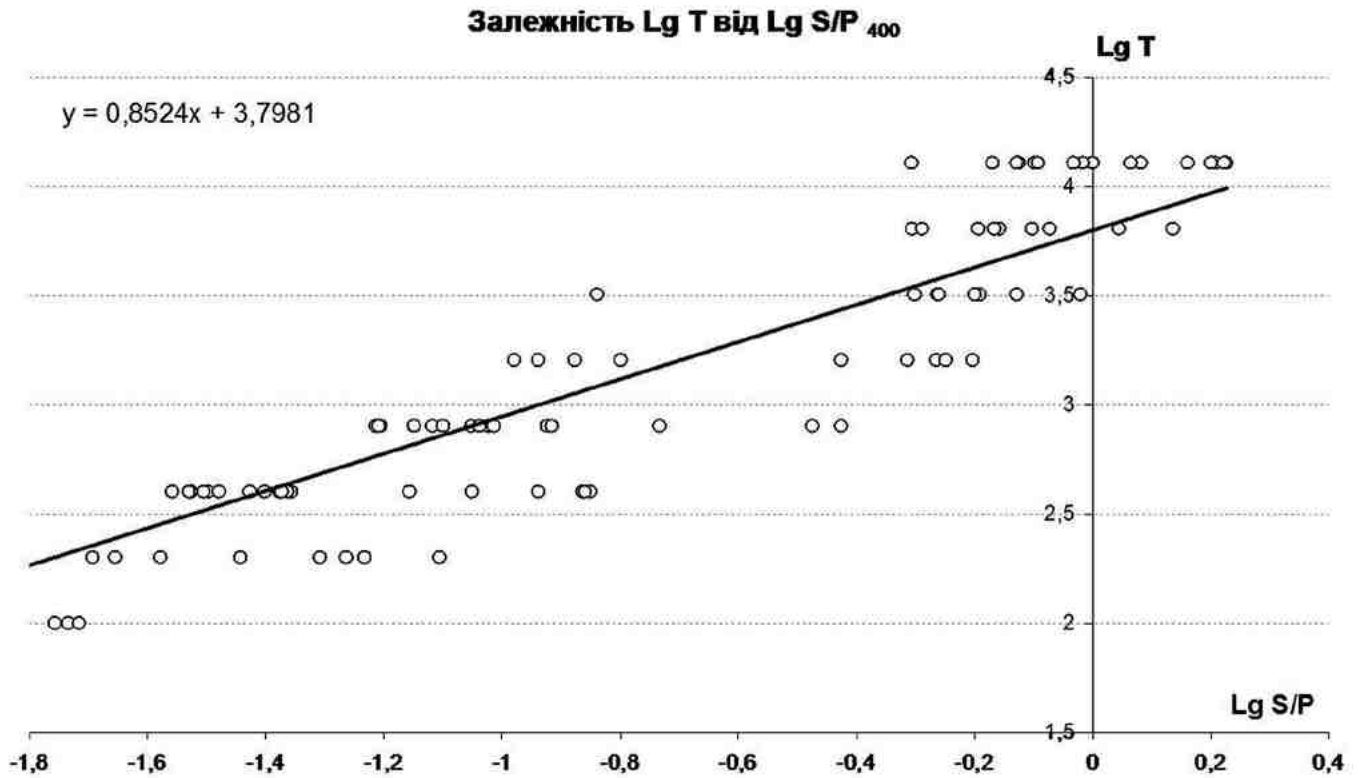


Рис.3. Калібрувальна крива значення lg T до lg S/P

рису проводили за розробленою нами схемою:

1 етап. Попереднє очищення вірусу. Клітинний дебрис з культуральної рідини було видалено центрифугуванням при 1000 g (3000 об/хв.) 20 хвилин за температури +4 °C та зібрано супернатант.

2 етап. Концентрування вірусу. Попередньо очищену розплідку вірусу змішували з 6% ПЕГ-6000 (поліетиленгліколь) від загального об'єму і витримували протягом 2 годин за температури +4 °C, після чого проводили її центрифугування при 12000 g (g – кутове прискорення) 30 хвилин за +4 °C. Отримані осадки було ресуспензовано у TSE-буфері (трис-сольовому буфері, pH 7,6).

3 етап. Завершальне очищення вірусу. Проби центрифугували через 20% розчин сахарози при 76000 g 1,5 години (за температури +4 °C). Отриманий осадок ресуспензували у TSE-буфері (до 10 мл).

Наступний етап роботи включав вивчення антигенних властивостей метапневмовірусу та отримання гіперімунної, негативної та діагностичних сироваток крові курей для виготовлення ІФА-діагностикума.

Удосконалено схему імунізації курчат, з метою отримання гіперімунної (з високим титром антитіл) сироватки крові для ІФА-діагностикума. На інтактних курчатах отримано дві серії гіперімунної сироватки з титрами антитіл в ІФА 4344 (BioCheck) і 2808 (IDEXX). Для визначення титрів антитіл використовували тест-системи ІФА виробництва США (IDEXX) і Нідерландів (BioCheck). Від клінічно здорових курчат та індицият 30-добового віку, яких вирощували у камеральних умовах, отримано негативні сироватки крові (з нульовими титрами антитіл).

Отримано діагностичні сироватки крові на інтактних курчатах: негативні сироватки крові курей для ви-

значення негативно-позитивного порогоу в тест-системі ІФА та гіперімунні сироватки крові до двох штамів МПВ з середніми титрами антитіл у РНГА 1:256 та ІФА – 1764 (PVB-11), 2800 (PVT-09/B). На курчатах віком 30 діб вивчені антигенні властивості штамів PVT-09/B та PVB-11 метапневмовірусу, ізольованих від індиків і курчат-бройлерів. За індукцією специфічних антитіл спостерігали кожні 14 діб при 3-кратній імунізації курчат (рис. 1).

Після отримання достатньо високих титрів антитіл, птиця була забита з метою подальшого отримання сироваток крові.

Специфічність гіперімунних сироваток визначали в ІФА, використовуючи набір IDEXX (США), з антигенами вірусів ІБК (інфекційного бронхіту курей), БГ (хвороби Гамборо) та МПВ. У РЗГА (реакція затримки гемаглютинації) – до вірусів НХ (хвороби Ньюкасла) та СЗН-76 (синдрому зниження несучості). Позитивна реакція була виявлена тільки з метапневмовірусним антигеном, з іншими – негативна. Негативні сироватки були вільні від антитіл.

Наступний етап роботи включав розробку ІФА-тест-системи до МПВІ. Було відпрацьовано оптимальні співвідношення компонентів для виготовлення ІФА-діагностикума.

Для підбору оптимального робочого розведення сироватки та виведення формули з метою визначення титрів антитіл в одному розведенні, досліджували 100 проб польових сироваток крові курей з різним рівнем антитіл до МПВ. Рівень антитіл визначали методом непрямого ІФА, послідовними розведеннями сироватки від 1:100 до 1:12800 (рис. 2).

При відпрацюванні оптимальних співвідношень компонентів (антигена та кон'югата) для виготовлення

ІФА-діагностикума було визначено їх робочі розведення методом "шахового титрування":

- антигена, який наносили на планшет – 1:500;
- антивидового імунопероксидазного кон'югата проти Ig G курей – 1:4000.

Для визначення оптимального розведення сироваток і виведення формули обрахунків титрів антитіл методом одного розведення проводили математичний аналіз отриманих результатів. Визначали значення S/P (відношення оптичної густини досліджуваної сироватки до оптичної густини позитивного контролю, з відніманням оптичного показника негативного контролю): S/P100, S/P200, S/P400, S/P800 – у розведеннях 1:100, 1:200, 1:400, 1:800 (результати обробляли з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel).

Для кожного розведення визначали коефіцієнт кореляції зі значенням титрів, отриманих методом послідовних розведень (значення lg T до lg S/P).

Коефіцієнт кореляції становив для розведень: 1:100 – 90,59%; 1:200 – 92,00%; 1:400 – 92,16%; 1:800 – 88,90%. Розведення сироватки 1:400 мало найвищий коефіцієнт кореляції і було взято за робоче.

У відповідності зі значеннями оптичної густини досліджуваних сироваток, за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, була побудована калібрувальна крива й виведено рівняння лінійної регресії для обрахунку логарифмічного значення титрів антитіл у сироватках (рис.3).

Обраховано формулу титрів антитіл у сироватках крові курчат при тестуванні їх в одному розведенні:
 $Lg T = 3,7981 + 0,8524 \times lg (S/P400)$.

Також було проведено ідентифікацію ізоляту з використанням полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

Індикацію і ідентифікацію ізоляту здійснювали методом ПЛР та нуклеотидного секвенування ізоляту. На підставі проведених досліджень у суспензії внутрішніх органів індиків (трахея, легені) виявлено вірус, який відноситься до підтипу В роду *Metapneumovirus*, підроду *Pneumovirinae*, родини *Paramyxoviridae*, порядку *Mononegavirales*. Ізоляту надано назву штам "PVT-09/B".

Згідно порівняння нуклеотидної послідовності фра-



Рис.4. Клінічні ознаки пневмовірусу в індички

гмента гена G штаму "PVT-09/B" з послідовностями штампів та ізолятів метапневмовірусу птиці підтипу В, що опубліковані в базі даних GenBank, встановлено, що ізольований від хворих індиків (рис. 4) пневмовірус філогенетично близький бразильським штамам пневмовірусу (aMPV chicken B Brazil 27A-07 2007 та MPV/B/Brazil-07/USP-08 G).

Наступний етап розробки ІФА-тест системи МПВ включав визначення позитивно-негативного порогу тест-системи та встановлення її чутливості та специфічності (порівняльний аналіз результатів тестування сироваток у ІФА, РНГА).

Для об'єктивної оцінки імунної відповіді встановлено позитивно-негативний поріг (ПНП). Досліджено 40 негативних сироваток крові від курчат, які були отримані при вирощуванні у камеральних умовах. Сироватки протестовані розробленим нами набором ІФА для визначення антитіл методом послідовних розведень. В якості позитивного та негативного контролю були взяті контрольні сироватки (позитивний та негативний контроль), які були отримані на інтактних курчатах.

1. Тестування сироваток в одному розведенні та визначення ПНП

Розведення	Кількість проб	Середнє оптичне значення	Мінімальне оптичне значення	Максимальне оптичне значення	Стандартне відхилення	Стандартна похибка
1:100	40	0,130625	0,112	0,174	0,013756	0,002175
1:200		0,092775	0,076	0,109	0,009225	0,001459
1:400		0,083225	0,063	0,099	0,010516	0,001663
1:800		0,076775	0,058	0,099	0,009937	0,001571
1:1600		0,074850	0,061	0,092	0,008442	0,001335
1:3200		0,074350	0,060	0,091	0,008952	0,001415
1:6400		0,072950	0,057	0,088	0,007802	0,001235
1:12800		0,077850	0,063	0,091	0,007213	0,001140

2. Результати перевірки чутливості, специфічності та відтворюваності тест-системи

Сироватки	Оптична густина	Титри
Негативні польові сироватки (15 сироваток)	0,031-0,038	47-134
Позитивні польові сироватки (15 сироваток)	0,462-1,204	3837-8993
Негативні контрольні сироватки (10 сироваток)	0,030-0,036	12-107
Позитивні контрольні сироватки (10 сироваток)	0,691-0,774	5513-6097
1 негативна польова сироватка в 5 повторах	0,033-0,036	63-107
2 негативна польова сироватка в 5 повторах	0,030-0,038	30-134
3 негативна польова сироватка в 5 повторах	0,032-0,038	47-134
1 позитивна польова сироватка в 5 повторах	0,801-0,809	6299-6341
2 позитивна польова сироватка в 5 повторах	0,817-0,876	6527-6802
3 позитивна польова сироватка в 5 повторах	0,500-0,548	4123-4479

ПНП визначали шляхом розрахунку середніх значень оптичної густини негативних сироваток для кожного розведення з додаванням потрібного значення стандартного відхилення.

Отриманий результат у вигляді прямої ПНП є порогом, що вказує на верхні 0,5% негативних величин. Середнє значення оптичної густини сироваток з додаванням потрібного значення стандартного відхилення відповідає нижньому позитивному титру антитіл до МПВ. Проведено перерахунок для тестування в одному розведенні та вираховано ПНП. Дані наведені в таблиці 1.

На основі отриманих даних, за раніше виведеною формулою:

$\lg T = 3,7981 + 0,8524 \cdot \lg (S/P)$, визначено ПНП (позитивно-негативний поріг) – негативні сироватки з титром від 0-850, від 850 і більше – позитивні.

Оцінку чутливості та специфічності тест-системи було проведено шляхом порівняльного аналізу результатів тестування сироваток у тест-системі ІФА (ДДСП НААН) з ІФА-тест-системою фірми IDEXX (США) та РНГА-діагностиком (ДДСП НААН). Паралельно порівнювалися 60 сироваток крові курчат з різною активністю (30 сироваток від курей, що не щеплювали від МПВІ та 30 сироваток крові курчат, щеплених від МПВІ).

У не щепленої птиці титри у РНГА були нульові, в ІФА (ДДСП НААН) – від 24 до 79 (позитивно-негативний поріг 850), в ІФА (IDEXX) – від 37 до 390 (ПНП 396) – нижче порогових.

У щепленої птиці титри у РНГА були 1:16-1:64, в ІФА (ДДСП НААН) знаходились в межах від 3017 до 9756, в ІФА (IDEXX) – від 674 до 2578.

Простежується 100% повторюваність результатів по всіх трьох діагностикмах.

Проведено комісійні міжлабораторні випробування "Набору компонентів для визначення антитіл до метапневмовірусної інфекції птиці в сироватках крові курей імуноферментним методом", підготовлено методуку проведення досліджень.

Протестовані сироватками крові з різними титрами антитіл за показниками: специфічність, чутливість та відтворюваність. Результати наведені в таблиці 2.

Специфічність тест-системи, яка визначалась у відсотках за співвідношенням негативно реагуючих сироваток до дійсно негативних сироваток, становила 100%.

Чутливість тест-системи становила 100% (співвідношення позитивно реагуючих сироваток до дійсно позитивних сироваток).

Відтворюваність тест-системи, що визначалась за відсотком розбігу від середнього значення оптичної густини зразків однієї сироватки становила 0,5-3,3% для позитивної сироватки (3 сироватки у 5-и повторах) та 3,7-9,6% для негативної сироватки (3 сироватки у 5-и повторах), тобто в межах норми. Гіперімунні сироватки до інфекційного бронхіту курей, інфекційної бурсальної хвороби, реовірусної інфекції, хвороби Ньюкасла, синдрому зниження несучості не мали титрів при тестуванні. Виготовлено дослідні зразки ІФА-діагностикума для визначення антитіл до метапневмовірусу в сироватках крові курей.

Також розроблено наукову документацію – інструкцію з виготовлення та контролю тест-системи для виявлення антитіл до метапневмовірусної інфекції в сироватках крові курей імуноферментним методом та настанову з її використання, що затверджені в ДДСП НААН.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено метод очищення та концентрування МПВ шляхом поетапного ультрацентрифугування з метою його використання при розробці ІФА-діагностикума.
2. Одержано специфічні гіперімунні сироватки крові на курчатах з титрами антитіл 4344 (BioChek, Нідерланди) і 2808 (IDEXX, США) для ІФА-діагностикума. За допомогою ІФА та РЗГА визначена специфічність отриманих гіперімунних сироваток. Позитивна реакція була виявлена тільки з метапневмовірусним антигеном, з іншими (з антигенами вірусів ІБК, ІББ, НХ та СЗН-76) – негативна.

3. Відпрацьовано оптимальні співвідношення компонентів для виготовлення ІФА-діагностикума: антигена – 1:500, антивидового імунпероксидазного кон'югату проти Ig G курей – 1:4000. За робоче розведення сироватки прийнято розведення 1:400. Виведено рівняння лінійної регресії для обрахунку логарифмічного значення титрів антитіл у сироватках. Обраховано формулу визначення титрів антитіл у сироватках крові курчат при тестуванні їх в одному розведенні.
4. Встановлено, що ізольований від хворих індиків пневмовірус філогенетично близький бразильським штамам пневмовірусу (aMPV chicken B Brazil 27A-07 2007 та MPV/B/Brazil-07/USP-08 G).
5. Результати міжлабораторної комісійної тест-системи для виявлення антитіл до метапневмовірусної інфекції у сироватках крові курей імуноферментним методом свідчать про те, що цей діагностикум є чутливим та специфічним. Його можна використовувати для раннього виявлення інфекції, диференційної діагностики від інших захворювань, проводити контроль за розповсюдженням інфекції в птахогосподарствах (визначення епізоотичної ситуації) та визначати рівень напруженості імунітету при щепленні птиці.

Перспективи подальших досліджень полягають у тому, що у світі нових обставин – пандемії та поширення особливо небезпечних для людини вірусів, даний алгоритм можна застосовувати (основні принципи розробки) не тільки в ветеринарії, але й у медицині при розробці тест-систем ІФА та вивченні поствакцинального імунітету до респіраторних захворювань. ■

А.В. ЦИНОВИЙ, Л.І. НАЛИВАЙКО

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.024>

Тест-система ІФА для метапневмовірусної інфекції птиці: методологія розробки і використання в ветеринарній практиці

Анотація. *Из-за отсутствия диагностических наборов для определения антител к метапневмовирусной инфекции (МПВИ) эпизоотологический мониторинг в хозяйствах Украины практически не проводится, импортные тест-системы имеют высокую стоимость, поэтому возникла потребность в разработке отечественных методов диагностики данного заболевания. Наиболее точным методом и простым в использовании является тест-система на основе ИФА (иммуноферментного анализа). Цель исследований – разработка отечественной диагностической тест-системы ИФА для метапневмовирусной инфекции (МПВИ).*

Разработана диагностическая тест-система ИФА и установлено, что этот диагностикум нужно использовать в практике ветеринарной медицины для серологического контроля метапневмовирусной инфекции.

Отработаны оптимальные соотношения компонентов для изготовления ИФА тест-системы. Выведена формула расчета титров антител в сыворотках крови цыплят при тестировании их в одном разведении. Определены чувствительность и специфичность тест-системы ИФА (сравнительный анализ результатов тестирования сывороток в ИФА, РНГА (реакции непрямої гемаглютинації) и в РН (реакции нейтрализації)). Разработана научная документация – инструкция по изготовлению и контролю тест-систем ИФА для выявления антител к метапневмовирусной инфекции

в сыворотках крови кур и руководство по ее использованию.

Была проведена индикация и идентификация полученного изолята вируса, ее осуществляли методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и нуклеотидного секвенирования. На основании проведенных исследований в суспензии внутренних органов индеек (трахея, легкие) обнаружен вирус, который относится к подтипу В рода Metapneumovirus, подсемейства Pneumovirinae, семейства Paramyxoviridae, порядка Mononegavirales. Согласно сравнения нуклеотидной последовательности фрагмента гена G штамма "PVT-09/B" с последовательностями штаммов и изолятов метапневмовирус птицы подтипа В, опубликованных в базе данных GenBank, установлено, что изолированный от больных индеек метапневмовирус филогенетически близок бразильским штаммам метапневмовируса (aMPV chicken B Brazil 27A-07 2007 и MPV/B/Brazil-07/USP-08 G).

Ключевые слова: *куры, сыворотки крови, диагностика, ИФА, метапневмовирус*

O.V. TSINOVYI, Candidate of Biological Sciences, **L.I. NALYVAYKO**, Doctor of Veterinary Sciences, State Poultry Research Station National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
E-mail: tsynovalxvet@ukr.net

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.05-06.024>

ELISA test metapneumoviral infection of bird: methodology of development and use in veterinary practice

Abstract. *In the absence of diagnostic kits for the detection of antibodies to metapneumovirus infection (MPVI) epizootological monitoring in Ukrainian farms is practically not carried out, imported test systems have a "sky-high" price, so there is a need for domestic methods of diagnosing this disease. The most accurate, easy-to-use*

method is ELISA-based test systems (enzyme-linked immunosorbent assay). A diagnostic ELISA test system for the detection of antibodies to MPVI has been developed and it has been established that this diagnosticum should be used in the practice of veterinary medicine for serological control of metapneumovirus infection.

The optimal ratios of components for the manufacture of ELISA test system have been worked out. The form of calculation of antibody titers in blood sera of chickens when testing them in one dilution is calculated.

The sensitivity and specificity of the ELISA test system were determined (comparative analysis of serum testing results in ELISA, RING and RN). Scientific documentation has been developed – instructions for the manufacture and control of ELISA test systems for the detection of antibodies to metapneumovirus infection in the serum of chickens and instructions for its use.

Indication and identification of the obtained virus isolate was carried out using polymerase chain reaction (PCR) and nucleotide sequencing. Based on the studies carried out in the suspension of the internal organs of turkeys (trachea, lungs), a virus belonging to subtype B of the genus Metapneumovirus, subfamily Pneumovirinae, family Paramyxoviridae of the order Mononegavirales was revealed.

By comparing the nucleotide sequence of the G gene fragment of the PVT-09/B strain with the sequences of strains and isolates of the avian metapneumovirus subtype B published in the GenBank database, it was found that the metapneumovirus isolated from sick turkeys is phylogenetically close to the Brazilian strains 27A-07 2007 and MPV/B/Brazil-07/USP-08 G.

Key words: chickens, blood sera, diagnostics, ELISA, metapneumovirus

Література

- Абгарян С.Р.** Эпизоотологические особенности метапневмовирусной инфекции птиц у кур-несушек: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02. Санкт-Петербург, 2020. 131с.
- Борисова И.А., Старов С.К.** Пневмовирусная инфекция птиц. *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. Владимир, 2006. Т.4, С. 281-296.
- Бочкарев В.С.** Иммунологические свойства вакцинных штаммов метапневмовируса птиц: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02. Санкт-Петербург, 2013. 21 с.
- Волкова М.А.** Непрямой вариант иммуноферментного метода для определения антител к пневмовирусу птиц: материалы международной научной конференции ФГУ "ВНИИЗЖ". *Актуальные проблемы инфекционной патологии животных*. Владимир, 2003. С. 358–361.
- Дмитриев Д.В.** Серологический мониторинг на метапневмовирусную инфекцию птиц на основе иммуноферментного анализа. *Ветеринарная практика*. 2010. №2(49). С. 20–22.
- Ирза В.Н., Оковитая Т.В., Борисов В.В.** Серологический мониторинг по птичьему пневмовирусу (Avian Pneumovirus – APV) в России. *Материалы конференции по птицеводству*. Зеленоград, 2003. С. 222–223.
- Лисенкова А.С.** Экспресс-метод диагностики метапневмовирусной инфекции птиц на основе иммуноферментного анализа: автореф. дис. ... канд. вет. наук 06.02.02. Санкт-Петербург, 2013. 23 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.
- Cook J.K.A., Cavanagh D.** Detection and differentiation of avian pneumoviruses (metapneumoviruses). *Avian Pathology*. 2002, Vol. 31. P. 117–132. doi:10.1080/03079450120118603
- Felippe P.A., Silva L.H.A., Santos M.B., Sakata S.T., Arns C.W.** Detection of and phylogenetic studies with avian metapneumovirus recovered from feral pigeons and wild birds in Brazil. *Avian Pathology*. 2011. Vol. 40, №5. P. 445–452. doi: 10.1080/03079457.2011.596812
- Giovanni F., Matteo L., Giulia M., Claudia M.T., Caterina L., Giulia Q., Elen, C., Mattia C.** Avian Metapneumovirus subtype B around Europe: A phylodynamic reconstruction. *Veterinary Research*. 2020. №51. P. 88.
- Hristova M., Petrova R.** Coinfection of chicken anatmia virus mycoplasma galisepticum. Avian metapneumovirus and avian reovirus in fancy chicken. *Tradition and modernity in veterinary medicine*. 2017. Vol. 2, № 2. P. 17–22.
- Jiang, N., Jiang, F., Sun, F., Wang, K., Wang, S.** Research progress on avian Metapneumovirus. *Chinese Animal Health Inspection*. 2020. № 37. P. 86–91.
- Umar S., Sabir H., Ahmed A., Subhan S.** Avian metapneumovirus infection in poultry. *World's Poultry Science Journal*. 2016, Vol. 72(4), P. 833–846. doi: 10.1017/S0043933916000738
- Yu M., Xing L., Chang, F., Bao, Y., Wang, S., He X., ... Gao Yu.** Genomic sequence and pathogenicity of the first avian Metapneumovirus subtype B isolated from chicken in China. *Veterinary Microbiology*. 2019. № 228. P. 32–38. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.11.009
- Zhu Y., Gong X., Guo W., Xu B., Li, L., Lang F., Liu H., Liu D., Fan H.** Molecular epidemiological analysis of avian Metapneumovirus in some areas of China from 2012 to 2015. *Prog. Veterinary Medical*. 2016. № 37. P. 30–34.

References

- Abgaryan, S.R.** (2020). Epizootologicheskie osobennosti metapnevovirusny infektsii ptits u kur-nesushek [Epizootological features of metapneumovirus infection of birds. in laying hens]. All-Russian Scientific Research Institute of Poultry. Sankt-Peterburg, 131. [in Russian].
- Borisova, I.A., & Starov, S.K** (2006). Pnevmovirusnaya infektsiya ptits [Pneumovirus infection of birds]. *Trudy Federal'nogo tsentra ohrany zdorovya zhivotnykh* [Proceedings of the Federal Center for Animal Health]. Vladimir, 4, 281-296. [in Russian].
- Bochkarev, V.S.** (2013). Immunologicheskie svoystva vaksinnnykh shtammov metapnevovirusa ptits [Immunological properties of avian metapneumovirus vaccine strains]. All-Russian Scientific Research Institute of Poultry]. Sankt-Peterburg, 21. [in Russian].
- Cook, J.K.A., & Cavanagh, D.** (2002). Detection and differentiation of avian pneumoviruses (metapneumoviruses). *Avian Pathology*, 31, 117-132. doi:10.1080/03079450120118603. [in English].
- Dmitriev, D.V.** (2010). Serologicheskiy monitoring na metapnevovirusnuyu infektsiyu ptits na osnove immunofermentnogo analiza [Serological monitoring for

- avian metapneumovirus infection based on enzyme-linked immunosorbent assay]. *Veterinarnaya praktika* [Veterinary practice], 2(49), 20-22. [in Russian]
- Felippe, P.A., Silva, L.H.A., Santos, M.B., Sakata, S.T., & Arns C.W.** (2011). Detection of and phylogenetic studies with avian metapneumovirus recovered from feral pigeons and wild birds in Brazil. *Avian Pathology*, 40(5), 445-452. doi: 10.1080/03079457.2011.596812. [in English].
- Giovanni, F., Matteo, L., Giulia, M., Claudia, M.T., Caterina, L., Giulia, Q., Elen, C., & Mattia, C.** (2020). Avian Metapneumovirus subtype B around Europe: A phylodynamic reconstruction. *Veterinary Research*, 51, 88. [in English].
- Hristova, M., & Petrova, R.** (2017). Coinfection of chicken anatmia virus mycoplasma galisepticum. Avian metapneumovirus and avian reovirus in fancy chicken. *Tradition and modernity in veterinary medicine*, 2(2), 17-22. [in English].
- Irza, V.N., Okovyitaya, T.V., & Borisov, V.V.** (2003). Serologicheskiy monitoring po ptichemu pnevmovirusu (Avian Pneumovirus – APV) v Rossii: materialyi konferentsii po ptitsevodstvu [Avian Pneumovirus (APV) Serological Monitoring in Russia: Proceedings of the Poultry Conference]. Zelenograd, 222-223. [in Russian].
- Jiang, N., Jiang, F., Sun, F., Wang, K., & Wang, S.** (2020). Research progress on avian Metapneumovirus. *Chinese Animal Health Inspection*, 37, 86-91. [in Chinese].
- Lisenkova, A.S.** (2013). Ekspres-metod diagnostiki metapnevmovirusnoy infektsii ptits na osnove immunofermentnogo analiza [Rapid method for diagnosing metapneumovirus infection in birds based on enzyme-linked immunosorbent assay]. All-Russian Scientific Research Institute of Poultry. Sankt-Peterburg 23. [in Russian].
- Nikitina, N.V., Trefilov, B.B., & Lisenkova, A.S.** (2012). Vliyaniye 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].
- Umar, S., Sabir, H., Ahmed, A., & Subhan, S.** (2016). Avian metapneumovirus infection in poultry. *World's Poultry Science Journal*, 72(4), 833-846. doi: 10.1017/S0043933916000738. [in English].
- Volkova, M.A.** (2003). Nepriyamoj variant immunofermentnogo metoda dlya opredeleniya antitel k pnevmovirusu ptits: materialyi mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii FGU "VNIIZh" [An indirect variant of the enzyme-linked immunosorbent assay for the determination of antibodies to avian pneumovirus: materials of the international scientific conference of FGU "VNIIZh"]. *Aktualnyie problemy infektsionnoy patologii zhivotnyih* [Actual problems of infectious pathology of animals]. Vladimir, 358-361. [in Russian].
- Yu, M., Xing, L., Chang, F., Bao, Y., Wang, S., He, X., ... Gao, Yu.** (2019). Genomic sequence and pathogenicity of the first avian Metapneumovirus subtype B isolated from chicken in China. *Veterinary Microbiology*, 228, 32-38. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.11.009. [in Chinese].
- Zhu, Y., Gong, X., Guo, W., Xu, B., Li, L., Lang, F., Liu, H., Liu, D., & Fan, H.** (2016). Molecular epidemiological analysis of avian Metapneumovirus in some areas of China from 2012 to 2015. *Prog. Veterinary Medical*, 37, 30-34. [in Chinese].

ЦЕ ЦІКАВО

Який колір корму подобається курям найбільше?

Вчені перевірили вплив кольору корму на споживання його бройлерами та отримали цікаві результати.

Дослідники Джозеф П. Гуліція і Кевін М. Даунс зі Школи сільського господарства Державного університету Середнього Теннессі (США) вирішили дізнатися більше про курячі переваги щодо корму. Свої спостереження і висновки вони виклали в статті, опублікованій в журналі "Animals 2021".

Добре відомо, що птахи, в тому числі й кури, бачать у широкому діапазоні колірних спектра, але деякі кольори можуть бути стимулюючими.

Так, у курей розвинутий триколірний зір, який дозволяє їм бачити усі ділянки видимого світлового спектра та трохи ультрафіолету. Крім розпізнавання кольору, птиця запам'ятовує певні колірні ознаки. У кількох експериментах бройлери споживали значно більше корму в приміщенні з зеленим освітленням і зеленим кормом у порівнянні з іншими поєднаннями світла та корму.

З метою розширення бази знань, пов'язаних з фарбуванням кормів для домашньої птиці, це досліджен-

ня було зроблено для оцінки того, як зміна кольору корму може вплинути на продуктивність бройлерів.

Збільшення споживання корму бройлерами, викликане фарбуванням, з супутнім поліпшенням продуктивності могло б стати корисним інструментом у сучасному птахівництві. Для цього дослідження вибрали кольори, які охоплюють широкий діапазон видимого спектра й представляють довші (червоний, оранжевий, жовтий, зелений) і більш короткі довжини хвиль (синій і фіолетовий), та відповідно запропонували птахам пофарбований корм і звичайний для порівняння.

Найбільше ефективними кольорами виявилися синій і фіолетовий. Приріст живої маси бройлерів за два тижні (1-14 діб) був більшим при використанні фіолетового корму (490,78 г/гол.), ніж помаранчевого (467 г/гол.) і жовтого (461 г/гол.) та контрольного (474 г/гол.). Такий поведінці є пояснення.

Вхідне світло проходить через чотири оптичні структури очей птиці: рогівку, передню камеру, кристалик і склоподібне тіло. Вважається, що ці структури пропускають хвилі ближ-



нього ультрафіолетового діапазону з довжиною хвилі приблизно 310 нм і збільшувальним ефектом. Тобто, птиця відчуває збільшення візуальних явищ з короткохвильовою відбивною здатністю. Можливо тому, відповідно забарвлений корм здається їм більшим і привабливішим.

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.



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



Хвороби



Фертильність +
Виводимість



Функція
кишечника



Якість м'яса



Продуктивність



Скелет +
шкаралупа
яєць



Стрес



ALFA  VET

www.alfa-vet.com

Офіційний партнер

 **Kaesler**
The Plus in Nutrition

www.kaesler.de