

## **РЕЦЕНЗІЯ**

доцента кафедри ветеринарної гігієни імені професора А. К. Скороходька  
Національного університету біоресурсів і природокористування України,  
кандидата ветеринарних наук, доцента **Віти МИХАЛЬСЬКОЇ**  
на дисертацію **Віталія ГОНЧАРА** на тему: **«Вплив барвників жовтків**  
**на якість і безпечність курячих яєць за різних способів зберігання»,**  
подану на здобуття ступеня доктора філософії  
з галузі знань 21 «Ветеринарна медицина»  
та спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

**Актуальність обраної теми.** Задоволення потреби споживачів щодо харчових яєць передбачає врахування не лише їх якості та безпечності, але й товарної привабливості, яка визначається забарвленням жовтка. Відомо, що колір жовткам надають природні каротиноїди, зокрема лікопін та астаксантин, які є не тільки пігментами, але й володіють антиоксидантними властивостями, що позитивно впливає на організм людини.

Необхідно зазначити, що для забарвлення жовтків курячих яєць під час їх виробництва використовується значна кількість джерел природного лікопіну та астаксантину, але залишаються не до кінця з'ясованими питання щодо впливу цих каротиноїдів на морфологічний та хімічний склад яєць, зокрема на вміст каротиноїдів, жирних кислот та вітамінів у жовтках, а також обсіменіння мікроорганізмами за різних температурно-вологісних режимів їх зберігання. Тому дослідження показників якості та безпечності курячих харчових яєць, збагачених лікопіном чи астаксантином, дасть можливість визначити оптимальні дози цих каротиноїдів у раціоні курей та терміни і температурно-вологісні режими їх зберігання.

Дисертація Віталія Гончара присвячена вирішенню важливого науково-практичного завдання – дослідженню впливу каротиноїдів природного походження на якість і безпечність харчових курячих яєць. Тема роботи актуальна ще й тому, що науково обґрунтовує важливість використання лікопіну і астаксантину не тільки для збагачення жовтків курячих яєць природними каротиноїдами з метою привабливого забарвлення жовтків, але й покращення їх функціональних властивостей, хімічного складу та якості.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація є складовою частиною науково-дослідної теми, яка виконується на кафедрі ветеринарної гігієни імені професора А. К. Скороходька «Санітарно-гігієнічні заходи забезпечення здоров'я тварин у господарствах України різних форм власності» (номер державної реєстрації 0116U001299, 2016–2024 рр.).

**Наукова новизна досліджень і отриманих результатів.** Вперше доведено, що згодовування добавки лікопіну курям-несучкам впродовж 30 діб в дозах 20 мг/кг, 40 та 60 мг/кг комбікорму, а також астаксантину в дозах 10 мг/кг, 20 та 30 мг/кг комбікорму під час зберігання яєць впродовж 30 діб за температури  $4\pm 0,5$  °C і вологості 80–85 %, не впливало на морфологічні показники яєць, тоді як зберігання за температури  $12\pm 0,5$  °C і вологості 70–75 % в більшості випадків сприяло зниженню маси яєць за рахунок зменшення маси білка.

Встановлено, що зберігання яєць впродовж 30 діб за температури  $4\pm 0,5$  та  $12\pm 0,5$  °C за згодовування курям добавки лікопіну в дозі 60 мг/кг чи астаксантину в дозі 30 мг/кг комбікорму, сприяло зниженню вмісту вологи та підвищенню вмісту сухої речовини на 1,12 та 0,92 % відповідно, що відбулося за рахунок підвищення рівня сирого протеїну на 0,77 та 1,0 % відповідно.

Експериментально підтверджено, що використання лікопіну та астаксантину в раціоні курей-несучок сприяє збагаченню жовтків курячих яєць природними каротиноїдами і не впливає на вміст вітаміну А за зберігання в умовах температур  $4\pm 0,5$  °С і вологості 80–85 % та  $12\pm 0,5$  °С і вологості 70–75 % впродовж 30 діб.

**Значення одержаних результатів для науки і практики.** Доведено, що олійні екстракти лікопіну та астаксантину в наростаючих дозах в раціоні курей-несучок підвищують вміст каротиноїдів в жовтках яєць та забезпечують їх стабільне забарвлення як у свіжознесених яйцях, так і під час зберігання за  $4\pm 0,5$  °С і вологості 80–85 % та  $12\pm 0,5$  °С і вологості 70–75 % впродовж 30 діб.

Для покращення співвідношення  $\omega_3/\omega_6$  ПНЖК у жовтках курячих яєць за їх зберігання більш ефективним є згодовування курям-несучкам астаксантину, ніж лікопіну. Отримані результати досліджень можуть бути основою для вибору режиму зберігання збагачених каротиноїдами харчових курячих яєць з урахуванням корекції жирнокислотного профілю ліпідів жовтків.

Результати досліджень увійшли до Науково-практичних рекомендацій «Збагачення харчових курячих яєць лікопіном та астаксантином», які затверджено і прийнято до впровадження в практику ветеринарної медицини Науково-методичною радою Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (протокол № 2 від 29.12.2021 р.).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Дисертація Віталія Гончара підготовлена на основі власних експериментальних досліджень, які проведено з використанням сучасних методів і чинних методик дослідження на курях-несучках кросу «Хай Лайн W36». Одержані автором результати досліджень оброблено з використанням сучасних статистичних методів, що знайшло відображення у висновках та пропозиціях виробництву.

**Повнота викладення матеріалів досліджень у опублікованих працях.** За темою дисертації опубліковано 13 наукових праць, з яких 2 статті у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 3 статті у науковому фаховому виданні України, 7 тез наукових доповідей, науково-практичні рекомендації.

**Аналіз структури і змісту дисертації.** Дисертація викладена на 158 сторінках комп'ютерного тексту, та складається з анотацій, вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, результатів досліджень, аналізу й узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури, який включає 187 посилань, 166 з яких латиницею, додатку. Робота ілюстрована 20 таблицями та 4 рисунками.

В дисертації обґрунтовано санітарно-гігієнічну оцінку курячих харчових яєць, збагачених лікопіном чи астаксантином за різних режимів зберігання за показниками морфологічного та хімічного складу яєць, вмісту каротиноїдів, вітаміну А, жирних кислот та мікробіологічними показниками.

Дисертація Віталія Гончара містить нові дані щодо впливу дози лікопіну та астаксантину в раціоні курей на якість курячих яєць за різних температурно-вологісних режимів їх зберігання.

Автор вперше вивчив та дослідив вплив барвників жовтків лікопіну та астаксантину на морфологічні показники курячих яєць під час їх зберігання за температури  $4\pm 0,5$  °С і відносної вологості 80–85 % та  $12\pm 0,5$  °С і відносної вологості 80–85 % впродовж 30 діб.

Встановлено, що якість яєць за показниками їх морфологічного складу знижувалася зі збільшенням температури зберігання до  $12\pm 0,5$  °C порівняно з аналогічними показниками за температури  $4\pm 0,5$  °C впродовж 30 діб зберігання.

Під час зберігання яєць при температурі  $4\pm 0,5$  і  $12\pm 0,5$  °C маса жовтка та шкаралупи залишалися незмінними, а втрата маси яєць збільшувалася за рахунок білка.

Результати досліджень свідчать про те, що використання лікопіну та астаксантину в раціоні курей-несучок збагачує жовтки курячих яєць каротиноїдами і не впливає на вміст вітаміну А при зберіганні в умовах  $4\pm 0,5$  та  $12\pm 0,5$  °C впродовж 30 діб. При цьому лікопін в дозах від 20 до 60 мг/кг комбікорму забезпечує забарвлення жовтків курячих яєць від 7,6 до 10,0 балів за 15-бальною кольоровою шкалою, яке не залежить від температури їх зберігання, а астаксантин в дозах від 10 до 30 мг/кг комбікорму значно ефективніше забарвлює жовтки курячих яєць, ніж лікопін і забезпечує кольорову шкалу від 11,0 до 14,2 бала як свіжознесених яєць, так і під час зберігання.

Автор встановив, що згодовування курям-несучкам добавок лікопіну суттєво впливало на профіль жирних кислот у жовтках харчових яєць за обох режимів зберігання. Так, згодовування курям-несучкам добавки лікопіну в дозі 20 мг/кг комбікорму поліпшувало збереженість в жовтках яєць вмісту гексадеканової кислоти, однак це не стосувалося октадеканової кислоти, частка якої знижувалася. Застосування лікопіну в дозі 40 мг/кг комбікорму для курей-несучок попереджувало окиснення основних насичених жирних кислот жовтків яєць, а також окремих  $\omega 3$  ПНЖК та  $\omega 6$  ПНЖК, але як і доза 60 мг/кг в кінцевому результаті це сприяло зсуву співвідношення  $\omega 3$  ПНЖК/ $\omega 6$  ПНЖК на користь останніх. Автор пов'язує це з впливом лікопіну на активність процесів синтезу даних жирних кислот в організмі, або і з процесом антиоксидантного захисту їх від руйнування під час зберігання.

При цьому згодовування астаксантину курям-несучкам більшою мірою знижує і стабілізує співвідношення  $\omega 3/\omega 6$  ПНЖК у жовтках за зберігання яєць, ніж добавка лікопіну до раціону курей. Автор вважає, що зникнення і перерозподіл ряду насичених та ненасичених жирних кислот у жовтках курячих яєць в експерименті, ймовірно, може свідчити про вплив різних доз астаксантину на активність десатурази  $\Delta 6$  у тканинах курей, а також складний механізм конкуренції за цей же фермент незамінних поліненасичених жирних кислот у процесі пролонгації вуглецевого ланцюга

Отже, для зниження співвідношення  $\omega 3/\omega 6$  ПНЖК у жовтках за зберігання яєць більш ефективним є згодовування курям-несучкам астаксантину, ніж лікопіну. Отримані результати досліджень можуть бути базовою основою для вибору режиму зберігання збагачених каротиноїдами харчових курячих яєць з урахуванням корекції жирнокислотного профілю ліпідів жовтків.

Гончар Віталій встановив, що чисельність МАФАМ як на поверхні шкаралупи свіжознесених яєць, так і в жовтках за згодовування лікопіну в дозах 20 мг/кг, 40 та 60 мг/кг комбікорму чи астаксантин в дозах 10 мг/кг, 20 та 30 мг/кг комбікорму впродовж 30 діб поспіль не змінюється. Тоді як зберігання курячих яєць, збагачених різними дозами лікопіну чи астаксантину в умовах  $4\pm 0,5$  та  $12\pm 0,5$  °C протягом 30 діб підвищує контамінацію поверхні шкаралупи та жовтка яєць МАФАМ, порівняно зі свіжознесеними яйцями і прямо залежало від температурного режиму зберігання.

Отримані здобувачем результати досліджень мають важливе значення для теорії і практики, особливо щодо режимів зберігання збагачених каротиноїдами харчових яєць.

**Відсутність академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.** У роботі Віталія Гончара відсутні ознаки академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації. Наукові

результати інших авторів використовуються лише в порівняльному аспекті та містять посилання на відповідне джерело.

**Дискусійні зауваження та запитання до дисертанта.** Водночас з позитивною оцінкою роботи вважаю доцільним виділити окремі зауваження:

1. Потребує пояснення термін «безпе́чність курячих яєць» і які результати дослідження свідчать про це.

2. Здобувач зазначає, що при зберіганні курячих яєць збагачених лікопіном чи астаксантином впродовж 30 днів підвищується загальний вміст каротиноїдів у жовтках. Який механізм засвоєння каротиноїдів у організмі птиці?

3. Не зрозуміло, чому збільшується вміст вітаміну А в жовтках курячих яєць при згодовуванні астаксантину і зберіганні їх при 4 °С, тоді як за інших режимів подібних змін не спостерігається?

4. Слід пояснити, чому ефективність застосування курям-несучкам астаксантину щодо забарвлення жовтків яєць більша, ніж лікопіну?

5. У роботі зустрічаються деякі стилістичні, технічні і граматичні помилки, можливо пов'язані з комп'ютерним набором.

Дискусійні зауваження та запитання не є принциповими і жодним чином не знижують наукової новизни та практичного значення проведених досліджень у рамках даної роботи.

**Загальний висновок.** Дисертація Віталія Гончара на тему: «Вплив барвників жовтків на якість і безпе́чність курячих яєць за різних способів зберігання» за обсягом проведеного дослідження, науковою новизною і практичним значенням відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 21 «Ветеринарна медицина» та спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза».

*Рецензент*

**доцент кафедри ветеринарної гігієни  
імені професора А. К. Скороходька  
Національного університету біоресурсів  
і природокористування України,  
кандидат ветеринарних наук, доцент**

**Vita МИХАЛЬСЬКА**

