

**ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

РОМАНОВИЧ ЛЮДМИЛА ВІКТОРІВНА

УДК 636.5.033/591.13.316

**БІОХІМІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ ДОБАВОК ВІТАМІНІВ Е І С НА
ІМУННИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА АНТИОКСИДАНТНИЙ ЗАХИСТ
КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ**

03.00.04 – біохімія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

ЛЬВІВ – 2021

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Львівському національному університеті ветеринарної медицини і біотехнологій імені С. З. Гжицького МОН України та Інституті біології тварин НААН.

Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор
Куртяк Богдан Михайлович,
Львівський національний університет
ветеринарної медицини і біотехнологій імені
С. З. Гжицького, завідувач кафедри епізоотології.

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Томчук Віктор Анатолійович,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України МОН України,
завідувач кафедри біохімії і фізіології тварин
імені академіка М.Ф. Гулого;

□

доктор ветеринарних наук, старший науковий
співробітник **Огородник Наталія Зіновіївна,**
Львівський національний аграрний університет
МОН України, завідувачка кафедри тваринництва
і кормовиробництва.

Захист відбудеться « 22 » 03 2021 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.368.01 в Інституті біології тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту біології тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

Автореферат розісланий « » _____ 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Д. І. Мудрак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Досягнутий в останні роки прогрес у підвищенні продуктивності птахівництва та збільшенні виробництва пташиного м'яса і яєць, зокрема в Україні, тісно пов'язаний з успіхами вивчення особливостей обміну речовин в організмі птиці, залежно від рівня годівлі та складу раціону (Авдосьєва І.К. 2017; Кирилів Б.Я., 2015, Стегній Б.Т. зі співавт., 2017; Рябоконт Ю.А. зі співавт., 2018; Mahendra Pal, 2017).

У роботах вітчизняних та закордонних авторів відзначається, що включення біологічно активних речовин до раціону сільськогосподарської птиці, зокрема есенціальних вітамінів, є надважливим резервом підвищення продуктивності та життєздатності птиці (Гунчак А.В. зі співавт., 2007; Ушкалов В.О., 2019; Ziegler M., 2020).

Відомо, що вітаміни Е та С, впливаючи на різні ланки обміну речовин і фізіологічні функції, відіграють важливу біологічну роль в організмі тварин і птиці (Вовк С.О., 2016; Огородник Н.З., 2017). За останні роки значно розширені уявлення щодо антиоксидантних та неантиоксидантних механізмів впливу вітамінів С та Е на організм (Іонов І.А., 1997). Водночас, аналіз літературних джерел показує, що дозування раціону вказаними вітамінами є недостатнім, а дослідження у галузі тваринництва і птахівництва проводились в основному з використанням комплексних вже нормованих добавок вітамінів, тоді як додаткове введення вказаних вітамінів із підвищеним їх рівнем призводить до більш ефективних змін зі значною стабілізацією метаболічних процесів, внаслідок чого істотно підвищується рівень продуктивних якостей та максимально забезпечується збереження здорового поголів'я (Caroline Vander Straeten, 2011; Віщур О.І., Мудрак Д.І., 2012; Томчук В.А., 2014).

Проте питання особливостей метаболічної дії вітамінів Е і С у птиці, й зокрема у курчат-бройлерів, у науковій літературі висвітлені недостатньо. Насамперед з'ясування потребує дослідження окремої і комплексної коригувальної дії вітамінів Е і С у курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування і, особливо у періоди зниження імунного потенціалу організму.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася у 2015-2019 роках відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри епізоотології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Жицького згідно з завданням «Особливості епізоотичного процесу у Західному регіоні України, вдосконалення методів діагностики та імунокорекції інфекційних захворювань тварин і птиці, розробка профілактичних і протиепізоотичних заходів» (ДР №0116U004257) та лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН згідно з завданням 35.00.02.06.03 Ф «Вивчити особливості формування імунобіологічної реактивності у тварин і птиці за умов індукції специфічної несприятливості та застосування нових імуноотропних засобів» (ДР №0116U001415), де авторка вивчала біохімічні механізми впливу окремого та сумісного введення до раціону курчат-бройлерів вітамінів Е і С на активність

імунної й антиоксидантної систем захисту, біохімічний профіль крові, їх ріст і збереженість.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – з'ясувати вплив окремого і комплексного введення вітамінів Е і С до раціону курчат-бройлерів на показники протеїнового та ліпідного обміну, гематологічний профіль, активність імунного й антиоксидантного захисту, їх ріст і життєздатність.

Для реалізації мети були визначені такі **завдання**:

- дослідити вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) і окисної модифікації протеїнів (ОМП), активність ензимів системи антиоксидантного захисту у крові курчат-бройлерів за окремого і комплексного введення до раціону вітамінів Е і С упродовж періоду їх вирощування;
- визначити вміст загальних ліпідів, їх окремих класів, жирнокислотний склад, вміст продуктів ПОЛ у печінці та м'язах стегна курчат-бройлерів за введення до раціону добавок вітамінів Е і С;
- дослідити гематологічний профіль, вміст протеїнів і співвідношення його фракцій у крові курчат-бройлерів за окремого та поєданого введення до раціону вітамінів Е і С;
- дослідити стан клітинної і гуморальної ланок природної резистентності, кількість Т- і В-лімфоцитів та їх функціональну активність, динаміку формування специфічної імунної відповіді у курчат-бройлерів за умов вакцинації і застосуванні добавок вітамінів Е і С;
- дослідити окремий і комплексний вплив добавок вітамінів Е і С до раціону на ріст, збереженість і життєздатність курчат-бройлерів.

Об'єкт дослідження – інтенсивність метаболічних процесів, стан захисних систем організму курчат-бройлерів за згодовування добавок вітамінів.

Предмет дослідження – вміст продуктів ПОЛ і ОМП, активність ензимів системи антиоксидантного захисту, показники протеїнового та ліпідного обміну, клітинної і гуморальної ланок імунітету курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування за дії добавок до раціону вітамінів Е та С.

Методи досліджень: клінічні (оцінювання стану організму птиці), біохімічні (спектрофотометричні – визначення ензиматичної активності, вмісту субстратів і продуктів метаболічних реакцій; електрофоретичне визначення фракційного складу протеїнів), імунологічні (дослідження показників клітинної і гуморальної ланок імунітету), зоотехнічні (маса тіла, збереженість, конверсія корму), статистичні (біометрична обробка результатів досліджень).

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше проведено комплексне дослідження інтенсивності процесів пероксидного окиснення ліпідів та окисної модифікації протеїнів, окремих показників протеїнового і ліпідного обміну, експресії ензимів системи антиоксидантного захисту, активності клітинної і гуморальної ланок імунітету курчат-бройлерів за згодовування добавок до комбікорму вітамінів Е і С. Здійснено порівняльний аналіз впливу окремого і сумісного введення до раціону курчат-бройлерів вітамінів Е і С на активність вказаних систем. Уперше теоретично обґрунтовано та експериментально доведено доцільність додаткового введення добавок до комбікорму вітамінів Е і С в обраній дозі. Уперше з'ясовано особливості

метаболических змін у функціонуванні імунного й антиоксидантного захисту організму курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування та вивчено роль вітамінів Е і С у їх регуляції. Отримано нові дані про нормалізуючу дію вітамінів Е і С на інтенсивність процесів ПОЛ та ОМП, стан системи антиоксидантного захисту курчат у періоди зниження адаптаційної здатності організму.

Показано коригувальний вплив окремого і поєднаного застосування вітамінів Е і С у раціоні на перерозподіл жирнокислотного спектру ліпідів та рівень продуктів ПОЛ, протеїновий обмін, активність клітинних і гуморальних факторів захисту, формування специфічної імунної відповіді, ріст і збереженість курчат-бройлерів у періоди зниження імунного потенціалу й антиоксидантного захисту.

Новизна отриманих результатів підтверджена патентом України на корисну модель UA № 122204 U від 26.12.2017 р., щодо використання вітамінів Е і С як ад'ювантів для підвищення напруженості поствакцинального імунітету й корекції інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Ньюкасла.

Практичне значення одержаних результатів. Науково обґрунтовано доцільність застосування токоферол ацетату та аскорбінової кислоти у вигляді додаткових добавок до комбікорму з метою підвищення імунного потенціалу й антиоксидантного захисту, напруженості поствакцинального імунітету, оптимізації метаболізму ліпідів і їх жирнокислотного складу, стабілізації процесів ПОЛ, підвищення життєздатності та продуктивності курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування. За результатами досліджень підготовлено і запропоновано «Спосіб корекції інтенсивності перекисного окиснення ліпідів у крові курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Ньюкасла» (Деклараційний патент України на корисну модель UA № 122204 U від 26.12.2017 р.), який апробовано у господарствах Львівської та Хмельницької областей і рекомендовано для застосування. Матеріали роботи використовуються у навчальному процесі в Національному університеті біоресурсів і природокористування України та Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького.

Особистий внесок здобувача. Авторка самостійно розробила схему досліджень, обрала дозування вітамінів у раціонах, сформувала групи птиці. Провела експериментальні дослідження, статистично опрацювала і узагальнила первинні дані й одержані результати. Експериментальні дослідження, аналіз отриманих результатів, висновки та пропозиції виробництву було проведено спільно з науковим керівником.

Апробація результатів дисертації. Наведені в дисертації результати оприлюднені на щорічних звітах аспірантів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Результати дисертаційної роботи доповідалися на конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (Львів, 2016), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем

біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (Львів, 2019), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (Львів, 2018).

Публікація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи й отримані результати досліджень опубліковані в 9 наукових працях, у тому числі: 6 статей у фахових наукових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз; 1 – деклараційний патент на корисну модель, 2 – матеріали і тези конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота сформована з анотації, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень та їх обговорення, аналізу й узагальнення одержаних результатів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 400 найменувань, з них 208 латиницею. Дисертаційна робота викладена на 198 сторінках комп'ютерного тексту (основна частина – 125 сторінок). Робота містить 22 таблиці, 4 рисунки, 6 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літератури. Проведено аналіз даних літератури щодо вікових особливостей становлення імунобіологічної реактивності та адаптаційної здатності птиці. Охарактеризовано сучасні уявлення про роль вітамінів Е і С у забезпеченні метаболічного гомеостазу та регуляції імунної функції, антиоксидантного потенціалу, протеїнового й ліпідного обміну у тварин і птиці. Обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень, його практичну і наукову значимість.

Вибір напрямку досліджень, матеріали і методи виконання роботи. Експериментальна частина роботи виконувалася упродовж 2015–2018 рр. у фермерському господарстві Золочівського району Львівської області на курчатах-бройлерах кросу Росс-308, починаючи з 1- до 41-добового віку. У курчат-бройлерів було підлогове утримання на глибокій підстилці, з вільним доступом до корму і води. Технологічні параметри вирощування бройлерів відповідали усім зоотехнічним вимогам. Вакцинацію проводили згідно схеми профілактичних щеплень у господарстві: проти інфекційного бронхіту в 11-добовому віці; проти хвороби Ньюкасла – у 13-добовому віці; проти інфекційної бурсальної хвороби – у 15-добовому віці. Дослід проводили на 4 групах курчат-бройлерів по 100 голів у кожній за нижче наведеною схемою: контрольній групі згодовували стандартний комбікорм (СК) згідно існуючих норм, рекомендованих для кросу Росс-308; 1 дослідна група (Д1) додатково до СК отримувала вітамін Е у кількості 1 г/10 кг комбікорму; 2 дослідна група (Д2) – вітамін С – 2,5 г/10 кг комбікорму; 3 дослідна група (Д3) – вітамін С 2,5 г/10 кг+вітамін Е 1 г/10 кг (рис. 1).

Для проведення біохімічних та імунологічних досліджень у курчат після декапітації брали кров у різні вікові періоди: 11-, 27-, 34- і 41-добовому віці (п'ять особин з кожної групи).

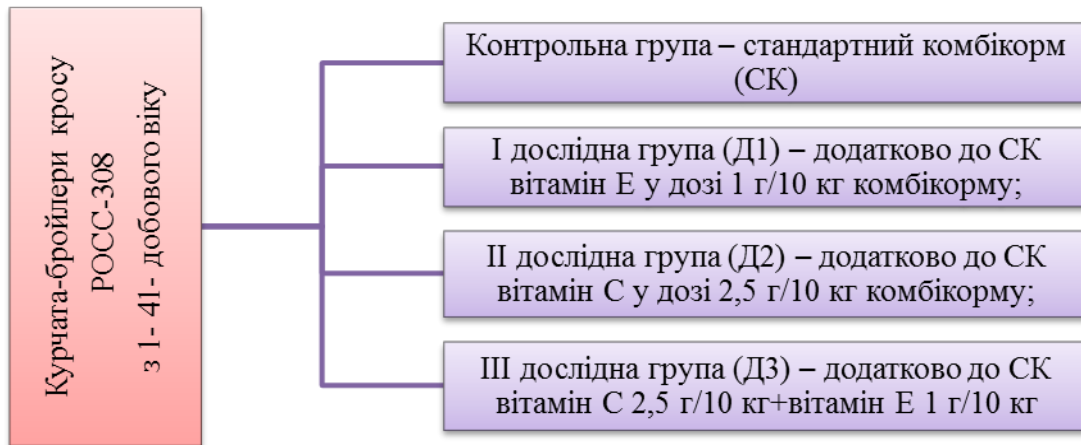


Рис. 1. Схема проведення експерименту

Перед забоєм курей витримували 6 годин без корму та 3 години без води. Зразки крові, яку використовували для одержання плазми стабілізували гепарином, а частину залишали для отримання сироватки. В окремі періоди (34- і 41-добовому віці) у курчат після забою брали зразки тканин (печінка та м'язи стегна) для проведення біохімічних досліджень. Зразки печінки та м'язів стегна заморожували і зберігали в рідкому азоті, відтак розтирали на порошок, який використовували для подальших досліджень.

У відібраних зразках крові визначали: кількість лейкоцитів методом підрахунку у сітці лічильної камери Горяєва (Кондрахин І.П. и соавт., 2004); співвідношення окремих різновидів лейкоцитів за методом Меандра (Левченко В.І. зі співавт., 2012); кількість еритроцитів, середній вміст гемоглобіну, колірний показник (Кудрявцева А.А., 1974); концентрацію гемоглобіну (Драбкін Д., 1965); вміст відновленого глутатіону (ВГ; Батлер Е., 1963); вміст гідропероксидів ліпідів (ГПЛ; Мирончик В.В. 1998); концентрацію ТБК-активних продуктів за методом Є.Н. Коробейнікова (1989); активність супероксиддисмутази (СОД; ЕС 1.15.1.1) за методом Є.С. Дубініної зі співавт. (1983); активність глутатіонпероксидази (ГП; ЕС 1.11.1.9; Моїн В.М., 1986); вміст кетонних та альдегідних похідних окисної модифікації протеїнів (ОМП₃₇₀, ОМП₄₃₀) за методикою описаною Levine et al. (1990). Вміст ліпідів у тканинах (Folch J.A., 1957); жирнокислотний склад тканин (м'язи стегна, печінка) досліджували згідно ДСТУ ISO 5508-2001. «Жири та олії тваринні й рослинні» (Федорченко С.В., 2012).

У сироватці крові визначали лізоцимну активність (ЛАСК) із використанням *Micrococcus Lysodeicticus* штаму ВКМ-109 нефелометричним методом (Дорофейчук В.Г., 1968), бактерицидну активність – за модифікованим методом з використанням добової культури *E. Coli* штаму ВКМ-125 (Марков Ю.М., 1968); вміст циркулюючих імунних комплексів (Чернушенко Е.Ф., Когосова П.С., 1981), вміст молекул середньої маси (Камышников В.С., 2009), вміст загального протеїну – методом О. Н. Lowry (1951), фракційний склад протеїнів – методом електрофорезу в ПААГ (Камышников В.С., 2009); специфічні титри антитіл до хвороби Ньюкасла – у реакції затримки гемаглютинації (German V.V. et al., 2002).

У цільній крові досліджували показники, що характеризують клітинну і гуморальну ланки імунітету: лімфоцити виділяли у градієнті фікол-верографіну з відносною густиною 1,077 (Boyum F., 1968). Т-лімфоцити підраховували у реакції спонтанного розеткоутворення методом M. Jondal et al., (1972) у модифікації (Віщур О.І. зі співавт., 2007). Виділяли активні розеткоутворювальні лімфоцити з рецепторами, здатними приєднувати еритроцити без інкубації (Wansbrough-Jones M. et al., 1979) і теофілінрезистентні (ТФР) лімфоцити, які формують розетки після інкубації з теофіліном (Суровас В.М. с соавт., 1980). Для визначення В-лімфоцитів готували ЕАС-систему (еритроцити сенсibilізовані антитілами і комплементом) з додаванням гемолітичної сироватки (Чернушенко Е.Ф. с соавт., 1979). Диференціювали лімфоцити на: нульові, низькоавідні, середньоавідні й високоавідні. Теофілінчутливі (ТФЧ) клітини вираховували відніманням кількості ТФР-лімфоцитів від загального числа Т-лімфоцитів. Імунорегуляторний індекс (ІРІ) обчислювали за співвідношенням ТФР/ТФЧ. Фагоцитарну активність псевдоеозинофілів крові (ФА) визначали з використанням добової культури *E. Coli* штаму ВКМ-125 (Гостев В.С., 1950).

Показники продуктивності курчат-бройлерів характеризували за конверсією корму, масою тіла, середньодобовими приростами, європейським коефіцієнтом ефективності

Отримані цифрові дані статистично опрацьовували за допомогою комп'ютерної програми «Microsoft Excel». Ступінь вірогідності порівнюваних даних оцінювали за критерієм Стьюдента (t). Вірогідною вважали різницю при ($P < 0,05-0,001$).

Дослідження на курчатах-бройлерах виконували із дотримання положень Конвенції Ради Європи від (04.08.1997) і постанови Кабінету Міністрів України від 24.08.2002 р., № 1256. Комісія з проведення біоетичної експертизи Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького (протокол № 1 від 06.05.2015 р.) постановила, що у процесі виконання дисертаційної роботи не було встановлено порушень вимог біоетики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Стан системи антиоксидантного захисту курчат-бройлерів за самостійної та поєднаної дії токоферол ацетату й аскорбінової кислоти. Проведені дослідження показали, що застосування добавок вітамінів Е і С до раціону курчат-бройлерів спричиняє інгібуючий вплив на інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів. Зокрема, концентрація гідропероксидів ліпідів – проміжних продуктів ПОЛ, у плазмі крові курчат-бройлерів дослідних груп у 27-, 34- і 41-добовому віці була менша ($P < 0,05-0,001$), ніж у контрольній. Вказані зміни були виражені більшою мірою у крові курчат-бройлерів, які додатково до основного раціону отримували вітаміни Е і С.

У всі періоди досліджень вміст альдегідних (ОМП₃₇₀) і кетонних (ОМП₄₃₀) похідних ОМП у сироватці крові курчат, яким до раціону додавали вітамін С був менший, ніж у контрольній (рис. 2). При цьому різниці стосовно контролю виявилися вірогідними за вмістом ОМП₃₇₀ у крові курчат у 27- і 34-добовому віці, а ОМП₄₃₀ – у 34- і 41-добовому віці. Подібні зміни зафіксовано у

курчат, яким додатково до комбікорму додавали вітаміни С і Е. Так, у 34- і 41-добовому віці вміст альдегідних і кетонівих похідних ОМП у крові бройлерів цієї групи був менший ($P < 0,05-0,001$), ніж у контрольній (рис.2).

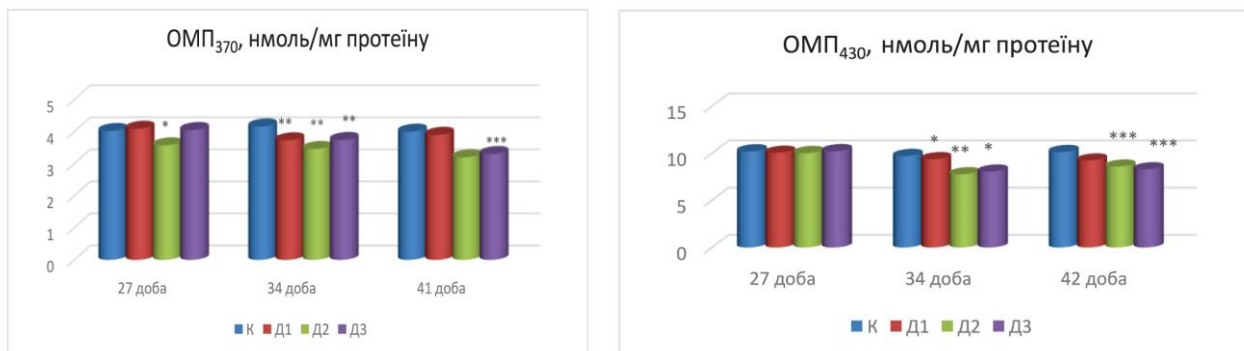


Рис. 2. Вміст альдегідних і кетонівих похідних окисної модифікації протеїнів у крові курчат-бройлерів

Примітка. Тут і далі * – ($P \leq 0,05$); ** – ($P \leq 0,01$); *** – ($P \leq 0,001$) – вірогідність відмінностей у значеннях показників між контрольною та дослідними групами

Додаткове введення до раціону курчат-бройлерів вітаміну Е спричинило зменшення вмісту кетонівих похідних ОМП у 27- і 34-добовому віці ($P < 0,05$) і зниження рівня ОМП₃₇₀ – у 34-добовому віці на 10,3 % ($P < 0,01$).

Результати дослідження показали, що вміст відновленого глутатіону у крові курчат контрольної групи з віком поступово знижувався (рис. 3). Застосування курчатам дослідних груп добавок до раціону вітамінів Е і С спричинило зростання у крові вмісту відновленого глутатіону. Так, його вміст у крові курчат першої дослідної групи у 27-, 34- і 41-добовому віці був більший ($P < 0,05-0,01$), ніж у контрольній. Разом з цим зафіксовано збільшення ($P < 0,05-0,001$) вмісту відновленого глутатіону у крові курчат другої і третьої дослідних груп у 34- і 41-добовому віці. При цьому ці зміни були вагоміші у курчат, яким застосовували добавку вітамінів Е і С.

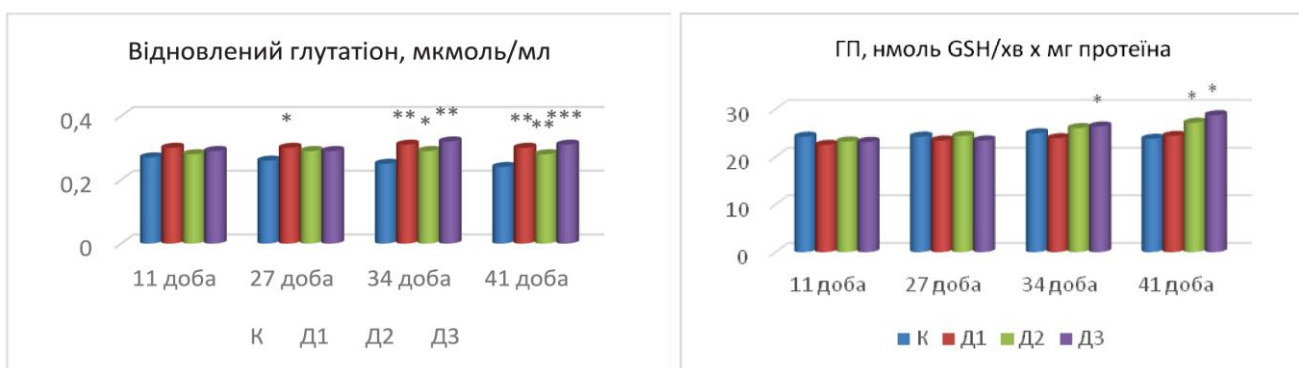


Рис. 3. Вміст відновленого глутатіону та глутатіонпероксидазна активність у крові курчат-бройлерів

Подібні зміни, тільки виражені меншою мірою, виявлено при дослідженні супероксиддисмутазиної активності – ензиму первинної ланки системи антиоксидантного захисту (рис. 4). Про що свідчить вірогідно вища її активність

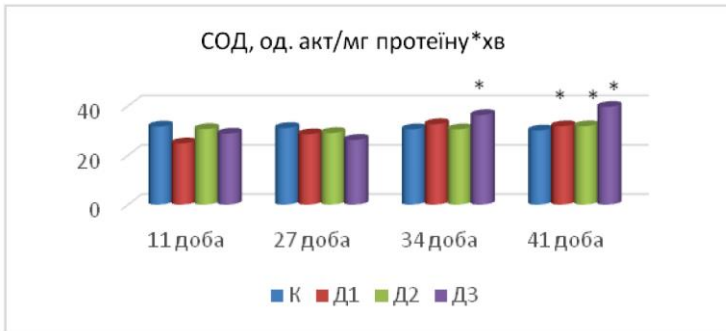


Рис. 4. Супероксиддисмутазна активність еритроцитів курчат-бройлерів

дослідних груп у 41-добовому віці. У крові курчат третьої групи, яким застосовували комплексну добавку вітамінів Е і С, у 34- і 41-добовому віці супероксиддисмутазна активність була відповідно на 18,8 (P<0,05) і 31,9 % (P<0,05) вищою, ніж у контрольній.

Загальний вміст ліпідів і окремих їх класів у печінці та м'язах стегна курчат-бройлерів за впливу добавок до раціону вітамінів Е і С. Проведені дослідження показали, що у курчат I, II і III дослідних груп у 27-добовому віці вміст загальних ліпідів у скелетних м'язах був відповідно на 41,5 (P<0,05), 43,5 (P<0,05) та 62,8 % (P<0,01) більший, ніж у контрольній групі. Констатовано збільшення відносного вмісту фосфоліпідів і діацилгліцеролів у скелетних м'язах курчат, що отримували добавку вітаміну Е. Зокрема, відносний вміст фосфоліпідів і діацилгліцеролів у м'язах курчат був відповідно в 1,5 (P<0,05) і 1,4 (P<0,01) рази більший, а вміст вільного холестеролу та триацилгліцеролів у 1,7 (P<0,01) і 1,2 (P<0,05) рази менший, ніж вміст цих класів ліпідів у м'язах курчат контрольної групи. Слід зауважити зменшення вмісту вільного (P<0,01) й етернозв'язаного (P<0,05) холестеролу у скелетних м'язах курчат другої дослідної групи, що отримували добавки вітаміну С, стосовно контрольної.

Загальний вміст ліпідів у печінці курчат I, II і III дослідних груп був відповідно у 1,4 (P<0,05), 2,4 (P<0,001) і 2,2 (P<0,001) рази більший, ніж у птиці контрольної групи. На відміну від скелетного м'язу, вміст фосфоліпідів у печінці курчат першої дослідної групи був на 6,9 % (P<0,001) менший, ніж у птиці контрольної групи. Подібні зміни, тільки виражені меншою мірою (на 1,9 % P<0,01), констатовано при дослідженні вмісту фосфоліпідів у печінці курчат, що отримували добавку вітаміну С. Вміст фосфоліпідів у печінці курчат третьої дослідної групи був на 5,1 % (P<0,05) більший, ніж у контрольній групі.

У печінці курчат 1-, 2- і 3-ї дослідних груп відносний вміст діацилгліцеролів був відповідно в 1,4 (P<0,01), 1,9 (P<0,001) і 2,8 (P<0,001) рази більший, а вміст неетерифікованих жирних кислот у 1,3 (P<0,01), 1,3 (P<0,01) і 1,9 (P<0,001) рази менший, ніж вміст цих класів ліпідів у печінці курчат контрольної групи. З інших результатів досліджень привертає увагу значне зменшення (P<0,01) відносного вмісту триацилгліцеролів у тканині печінки курчат третьої дослідної групи. У випадку зменшення вмісту фосфоліпідів, як це було виявлено у курчат першої дослідної групи, одночасно зафіксовано більший вміст триацилгліцеролів (P<0,001).

Жирнокислотний склад загальних ліпідів печінки та м'язів стегна курчат-бройлерів за самостійної і поєднаної дії вітаміну Е та аскорбінової кислоти. Результати проведених досліджень показали, що введення добавок вітамінів Е і С до раціону курчат-бройлерів спричиняло зміни вмісту олеїнової та

лінолевої жирних кислот у загальних ліпідах печінки. Особливу увагу привертають зміни жирнокислотного складу тканин печінки курчат третьої дослідної групи, за сумісного додаткового введення до раціону токоферол ацетату й аскорбінової кислоти, що спричиняє зниження на 9,3 % рівня мононенасичених жирних кислот, в основному за рахунок вірогідного зменшення вмісту олеїнової кислоти та збільшення на 6,7 % рівня поліненасичених жирних кислот, в основному за рахунок зростання ($P < 0,01$) вмісту лінолевої і арахідонової жирних кислот на тлі зменшення докозапентаєнової та докозагексаєнової кислот, порівняно з результатами контрольної групи.

Зростання рівня поліненасичених жирних кислот у складі ліпідів м'язів стегна курчат за поєднаного застосування добавок вітамінів Е і С, в основному зумовлене збільшенням вмісту лінолевої кислоти (табл. 1). Так, вміст лінолевої кислоти у складі ліпідів м'язів стегна курчат третьої дослідної групи був на 7,9 % ($P < 0,001$) більший, ніж у контрольній. Разом з цим у складі ліпідів м'язів стегна курчат цієї групи вміст ліноленої, ейкозапентаєнової, докозапентаєнової і докозагексаєнової жирних кислот був більший ($P < 0,01-0,001$), натомість арахідонової – менший ($P < 0,01$), ніж у бройлерів контрольної групи.

Таблиця 1

**Вміст окремих жирних кислот у м'язах стегна курчат-бройлерів 41-добового віку, %
($M \pm m$, $n=3$)**

Назва жирної кислоти	Групи курчат			
	К	Д 1	Д 2	Д 3
Пальмітинова C16:0	21,32±0,187	17,13±0,052***	23,16±0,056***	18,54±0,055***
Стеаринова C18:0	11,26±0,08	9,48±0,180***	10,35±0,027***	8,36±0,132***
Олеїнова C18:1n9c	28,3±0,29	26,53±0,14**	25,25±0,101***	25,87±0,020***
Лінолева C18:2n6c	30,44±0,30	38,0±0,295***	32,14±0,055**	38,33±0,054***
Ліноленова C18:3n3	0,10±0,008	2,18±0,036***	0,19±0,006**	1,43±0,045***
Арахідонова C20:4n6	1,96±0,054	1,54±0,072**	2,57±0,034***	1,54±0,072**
Ейкозапентаєнова C20:5n3	0,16±0,006	0,2±0,006**	0,12±0,006**	0,23±0,009**
Докозапентоєнова C22:5n3	0,21±0,009	0,30±0,009***	0,26±0,006*	0,34±0,006***
Докозагексаєнова C22:6n3	0,46±0,009	0,66±0,009***	0,41±0,006*	0,71±0,006***

Морфологічні показники та протеїновий профіль крові курчат-бройлерів за самостійної і поєднаної дії токоферол ацетату й аскорбінової кислоти. З віком у крові курчат-бройлерів контрольної групи кількість еритроцитів поступово зростала, натомість середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті (СВГЕ) та колірний показник (КПК) – зменшувалися. Додаткове введення до раціону курчат добавок вітамінів Е і С спричинило збільшення у крові кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну та СВГЕ. При цьому привертає увагу суттєво більша концентрація гемоглобіну у крові бройлерів усіх дослідних груп стосовно контрольної у 34- і 41-добовому віці ($P < 0,05-0,01$), а також у курчат 27-добового віку, яким згодовували добавку вітаміну Е ($P < 0,01$). За комплексної дії досліджуваних вітамінів у крові курчат 41-добового віку зареєстровано зростання на 14,7 % ($P < 0,05$) кількості еритроцитів, а також у 34-добовому віці СВГЕ ($P < 0,05$). При цьому застосування курчатам добавки вітаміну С викликало збільшення на 18 % ($P < 0,01$) СВГЕ і КПК у 41-добовому віці.

Вміст загального протеїну у сироватці крові курчат-бройлерів дослідних груп упродовж досліджування був більший, ніж у контрольній. При цьому ці зміни були виражені більшою мірою у сироватці крові курчат третьої дослідної групи в усі періоди досліджень ($P < 0,05-0,01$), а також у бройлерів 11-добового віку ($P < 0,05$), яким застосовували добавку токоферол ацетату. Привертає увагу більший вміст γ -глобулінової фракції у курчат дослідних груп стосовно контрольної в 11- та 27-добовому віці. При цьому різниці виявилися вірогідними у курчат-бройлерів, яким застосовували добавку токоферол ацетату. Так, вміст γ -глобулінової фракції у сироватці крові курчат цієї групи був відповідно на 6,8 і 3,3 % ($P < 0,05$) більший, ніж у контрольній групі. Водночас в 11-добовому віці зафіксовано менший вміст β -глобулінової фракції ($P < 0,05$). Вміст α -глобулінової фракції у сироватці крові курчат усіх дослідних груп у 41-добовому віці був більший ($P < 0,05-0,01$), ніж у контрольній групі. При цьому зміни інших фракцій у сироватці курчат дослідних груп стосовно контрольної були не вірогідні.

Стан клітинної і гуморальної ланок імунітету та продуктивність курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування і за дії вітамінів Е і С. За впливу досліджуваних добавок вітамінів до раціону курчат і, особливо аскорбінової кислоти констатовано збільшення кількості Т-лімфоцитів (загальних, активних, теофілін-резистентних) і В-лімфоцитів. При цьому виявлено вищу функціональну активність досліджуваних імунокомпетентних клітин за рахунок зміцнення рецепторного апарату Т- і В-лімфоцитів – збільшення кількості клітин із низькою і середньою ступінню авідності та зменшення кількості неактивних у функціональному відношенні Т- і В-лімфоцитів крові. Вказані зміни були виражені більшою мірою у крові курчат 27-добового віку за дії вітаміну С, а також комплексу токоферол ацетату й аскорбінової кислоти.

Встановлено, що фагоцитарна активність, що характеризує відсоток псевдоеозинофілів крові, які брали участь у фагоцитозі в усі періоди досліджень у курчат дослідних груп була вища ($P < 0,001$), ніж у контролі. При цьому констатовано пряму залежність між фагоцитарною активністю та показниками фагоцитарного числа та індексу у крові бройлерів дослідних груп. У курчат першої, другої та третьої дослідних груп у 41-добовому віці зафіксовано вірогідно більший фагоцитарний індекс, який характеризує кількість захоплених мікроорганізмів одним активним фагоцитом.

При дослідженні показників гуморальної ланки неспецифічної резистентності організму курчат-бройлерів виявлені подібні зміни, що і клітинної ланки природного захисту. Так, лізоцимна активність сироватки крові у бройлерів другої і третьої дослідних груп у всі періоди досліджень більша ($P < 0,05-0,001$), ніж у контрольній (рис. 5). Натомість у курчат першої групи, яким до раціону застосовували добавку вітаміну Е, різниці стосовно контрольної були істотно виражені у 27- і 41-добовому віці ($P < 0,01-0,001$).

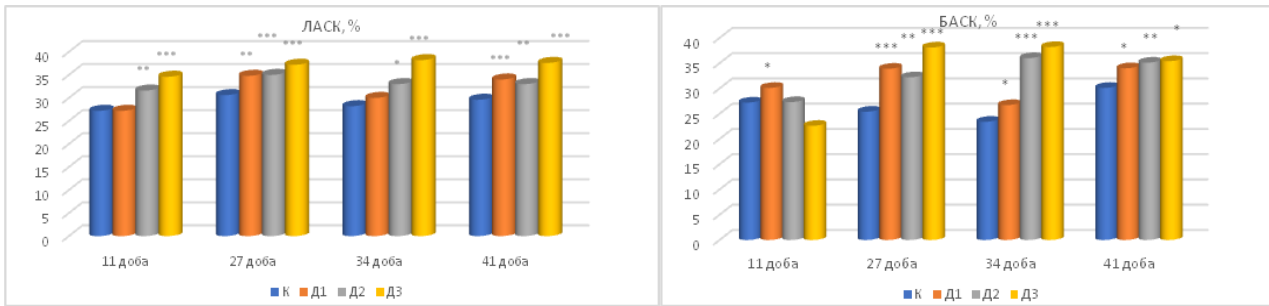


Рис. 5. Гуморальні фактори природного захисту курчат-бройлерів

Констатовано вищу БАСК у курчат першої дослідної групи в усі періоди досліджень ($P < 0,05 - 0,001$), а у птиці другої і третьої дослідних груп у 27-, 34- і 41-добовому віці ($P < 0,05 - 0,001$).

Застосування курчатам-бройлерам добавок до раціону аскорбінової кислоти

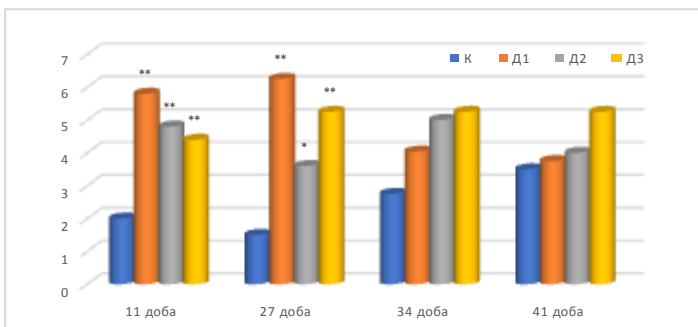


Рис. 6. Титри специфічних антитіл за вакцинації птиці проти хвороби Ньюкасла, log₂

та токоферол ацетату підвищувало середні титри специфічних антитіл до вірусу хвороби Ньюкасла. Ці зміни були виражені більшою мірою у курчат усіх дослідних груп стосовно контрольної в 11- і 27-добовому віці (рис. 6). Груповий імунітет за проведення специфічної профілактики проти вірусу хвороби Ньюкасла та застосуванні вітамінів Е та С у дослідних групах становив 100 %.

У курчат 1-, 2- та 3-ї дослідних груп середньодобові прирости маси тіла в останні два тижні вирощування були вищими за показники контрольної групи, відповідно на 13,6; 16,0 і 17,8 %. При цьому конверсія корму у курчат 1-, 2- та 3-ї дослідних груп стосовно контролю покращилася на 6,7; 7,3 і 9,8 %, збереженість збільшилась на 2; 3 і 5 %, відповідно.

ВИСНОВКИ

У дисертації досліджено окрему та комплексну дію додаткового введення вітамінів Е і С до раціону курчат-бройлерів упродовж періоду вирощування на інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів та окисної модифікації протеїнів, активність системи антиоксидантного захисту, вміст загальних ліпідів і протеїнів, жирнокислотний склад тканин, імунну функцію в організмі, їх ріст та життєздатність. Отримані дані розширюють і поглиблюють відомості про біохімічні та імунологічні механізми дії вказаних вітамінів та обґрунтовують доцільність додаткового їх введення до раціону курчат-бройлерів упродовж періоду вирощування з метою підвищення імунного й антиоксидантного потенціалу, адаптаційної здатності і продуктивності птиці та харчової цінності м'яса. У результаті вирішення наукової проблеми встановлено такі фундаментальні та прикладні висновки:

1. Додаткове введення до раціону курчат-бройлерів упродовж періоду вирощування вітамінів Е і С спричинило зменшення у крові вмісту гідропероксидів ліпідів і ТБК-активних продуктів ($P < 0,05-0,001$) та альдегідних і кетонних похідних ОМП. Водночас виявлено зростання у крові вмісту відновленого глутатіону ($P < 0,05-0,001$), підвищення глутатіонпероксидазної і супероксиддисмутазної активностей ($P < 0,05$), що свідчить про інгібуючий вплив досліджуваних добавок на інтенсивність процесів ПОЛ та ОМП і стимулювальний – на експресію ензимів антиоксидантного захисту.

2. Вміст продуктів ПОЛ у печінці і м'язах стегна курчат-бройлерів у всі періоди досліджень за впливу вітаміну Е був менший ($P < 0,05-0,001$), ніж у контрольній. Застосування вітаміну С окремо, а також сумісно з вітаміном Е викликало збільшення вмісту ГПЛ і ТБК-активних продуктів у печінці і м'язах стегна курчат у 11-, 27- та 34-добовому віці ($P < 0,05-0,001$) і зменшення рівня ГПЛ у м'язах стегна бройлерів другої дослідної групи на 41-у добу життя ($P < 0,05$).

3. Констатовано більший вміст загальних ліпідів у м'язах стегна курчат усіх дослідних груп стосовно контрольної у 27-добовому віці ($P < 0,05-0,01$). При цьому вміст фосфоліпідів і діацилгліцеролів у м'язах стегна курчат, яким згодували добавку вітаміну Е був відповідно в 1,5 ($P < 0,05$) і 1,4 ($P < 0,01$) рази більший, а вміст вільного холестеролу та триацилгліцеролів у 1,7 ($P < 0,01$) і 1,2 ($P < 0,05$) рази менший, ніж у курчат контрольної групи. Водночас за дії вітаміну С у м'язах стегна курчат зафіксовано зменшення вмісту вільного ($P < 0,01$) й естерозв'язаного ($P < 0,05$) холестеролу.

4. У печінці курчат дослідних груп стосовно контрольної зареєстровано більший вміст загальних ліпідів ($P < 0,05-0,001$), діацилгліцеролів ($P < 0,01-0,001$) і менший – неетерифікованих жирних кислот ($P < 0,01-0,001$). У курчат, яким згодували добавки вітамінів Е і С, вміст фосфоліпідів був відповідно на 6,9 ($P < 0,001$) і 1,9 % ($P < 0,01$) менший, ніж у контрольній. Натомість за поєднаного застосування курчатам токоферол ацетату й аскорбінової кислоти виявлено збільшення на 5,1 % вмісту фосфоліпідів ($P < 0,05$) і зменшення відносного вмісту триацилгліцеролів ($P < 0,01$).

5. Констатовано вірогідне зростання відносного вмісту лінолевої кислоти у складі ліпідів стегового м'язу курчат усіх дослідних груп стосовно контрольної за одночасного зменшення олеїнової кислоти ($P < 0,01-0,001$). Водночас у печінці курчат дослідних груп на тлі вірогідного зменшення вмісту лінолевої кислоти зафіксовано збільшення відносної частки арахідонової кислоти ($P < 0,01-0,001$).

6. Згодування добавок вітамінів Е і С спричинило стимулювальний вплив на процеси біосинтезу протеїну й імунну функцію в організмі курчат у процесі їх росту, про що свідчать збільшення в 11- та 27-добовому віці вмісту протеїну ($P < 0,05-0,01$) і γ -глобулінової фракції ($P < 0,05$). Разом з цим вміст α -глобулінової фракції у сироватці крові курчат усіх дослідних груп у 41-добовому віці був більший ($P < 0,05-0,01$), ніж у контрольній групі.

7. Досліджувані добавки вітамінів Е і С викликали у крові курчат збільшення ($P < 0,05-0,01$) кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну і

середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті, що вказує на посилення гемопоетичної функції кісткового мозку та киснево-транспортної функції крові.

8. За впливу досліджуваних добавок вітамінів до раціону курчат і, особливо аскорбінової кислоти зафіксовано збільшення кількості Т-лімфоцитів (загальних, активних і теофілін-резистентних) та В-лімфоцитів ($P < 0,05 - 0,001$). При цьому виявлено вищу функціональну активність досліджуваних імунокомпетентних клітин за рахунок зміцнення рецепторного апарату Т- і В-лімфоцитів – збільшення кількості клітин із низькою та середньою ступінню авідності та зниження неактивних у функціональному відношенні клітин ($P < 0,05 - 0,001$).

9. Констатовано позитивний вплив вітамінів Е і С на функціонування природного захисту організму, про що свідчать вищі показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові ($P < 0,05 - 0,001$), а також бактерицидна та лізоцимна активності сироватки крові ($P < 0,05 - 0,001$) у курчат дослідних груп стосовно контрольної.

10. Застосування курчатам-бройлерам добавок до раціону токоферол ацетату та аскорбінової кислоти підвищувало середні титри специфічних антитіл до вірусу хвороби Ньюкасла ($P < 0,05 - 0,01$), збільшувало на 13,6–17,8 % середньодобові прирости, покращувало конверсію корму та коефіцієнт ефективності в усіх дослідних групах, особливо за комплексної дії вітамінів Е і С.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення імунного потенціалу й антиоксидантного захисту та інтенсивності росту курчат-бройлерів рекомендується упродовж періоду їх вирощування згодовувати стандартний комбікорм з добавками вітамінів С і Е у кількості 250 та 100 г/т, відповідно.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України:

1. **Romanovych L, Kurtyak B, Mudrak D.** The intensity of processes of oxidative modification of proteins and the activity of enzymes of the antioxidant protection system of broiler chickens under the action of vitamins E and C. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2019;2(3):19-22 (*Дисертантка провела визначення вмісту продуктів окисної модифікації протеїнів у крові, узагальнила отримані дані, сформулювала висновки, підготувала статтю до друку*).

2. **Романович ЛВ, Куртяк БМ, Віщур ОІ.** Вплив вітамінів Е і С на кількість і функціональну активність Т- і В-лімфоцитів крові курчат-бройлерів. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*. Kyiv.2020;11(1):59-69. ISSN 2663-967X (*Дисертантка провела визначення кількості Т- і В-лімфоцитів крові, узагальнила отримані дані*).

3. **Романович ЛВ.** Вплив згодовування вітамінів Е і С на вміст протеїну та співвідношення його фракцій у сироватці крові курчат-бройлерів. *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. Львів.2020;22(97):141-146. ISSN 2518-1327.

4. **Vishchur OI, Romanovych LV, Smolyaninov KB, Masyuk MB, Romanovych MM.** The effects of vitamins E and C on individual lipides in the liver and skeletal muscles of chicken broilers. *Journal for Veterinary Medicine*,

Biotechnology and Biosafety. Kharkiv.2020;6(1):11-14 (*Дисертантка здійснила відбір матеріалу, провела визначення вмісту загальних ліпідів та їх класів у досліджуваних тканинах курчат, узагальнила отримані дані, підготувала статтю до друку*).

5. **Romanovych LV**, Kurtyak BM, Romanovych MS, Vishchur OI, Mudrak DI. Influence of vitamins E and C on the indices of pseudoeozinofiles phagocytosis in chickens broilers blood of cross ROSS-308. *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. Львів.2018;20(92):169-171 (Дисертантка виконала дослідження показників фагоцитозу, узагальнила отримані дані)*.

6. **Романович ЛВ**, Куртяк БМ, Романович МС, Мудрак ДІ. Інтенсивність процесів ПОЛ у крові курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Ньюкасла та за дії вітамінів Е та С. *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. Львів, 2016. Т. 18. № 3(70). С.200-203 (Дисертантка провела відбір крові, провела визначення вмісту продуктів ПОЛ, сформулювала висновки, підготувала статтю до друку)*.

Патент України на корисну модель

6. Спосіб корекції інтенсивності перекисного окиснення ліпідів у крові курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Ньюкасла: декл. Патент на корисну модель UA № 12204 U. **Романович ЛВ**, Куртяк БМ. № U 2017 07340; заявл. 11.07.2017; опубл. 26.12.2017, Бюл.№24 (*Дисертантка брала участь у проведенні дослідів, оформленні патенту*).

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

Тези та матеріали конференцій

7. **Романович ЛВ**, Мудрак ДІ, Романович ММ. Вплив вітамінів Е і С на гематологічний профіль курчат-бройлерів. *Біологія тварин. Львів.2019;21(3):148 матеріали XVIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини» Львів 5-6 грудня 2019 р. (Дисертантка виконала гематологічні дослідження, проаналізувала результати, підготувала тези до друку)*.

8. Романович МС, **Романович ЛВ**, Мудрак ДІ, Брода НА, Матюха Ю. Природна резистентність організму курчат-бройлерів за дії вітамінів Е та С. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» Львів 4-5 жовтня 2018 р. 2018;20(3):157 (Дисертантка виконала дослідження показників неспецифічної резистентності, провела аналіз отриманих результатів, підготувала тези до друку)*.

АНОТАЦІЯ

Романович Л.В. Біохімічні механізми впливу добавок вітамінів Е і С на імунний потенціал та антиоксидантний захист курчат-бройлерів — На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 03.00.04 – «біохімія». Інститут біології тварин НААН, Львів, 2021.

Дисертаційну роботу присвячено з'ясуванню окремого та сумісного впливу введення до раціону курчат-бройлерів вітамінів Е і С на показники протеїнового та ліпідного обміну, гематологічний профіль, активність імунного й антиоксидантного захисту, їх ріст і життєздатність. Показано, що додаткове введення до раціону курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування вітамінів Е й С спричинило зменшення вмісту гідропероксидів ліпідів і ТБК-активних продуктів у плазмі крові та альдегідних і кетонових похідних ОМП у сироватці крові. За впливу добавок вітамінів Е і С зареєстровано зростання у крові вмісту відновленого глутатіону, глутатіонпероксидазної і супероксиддисмутазної активності.

Констатовано більший вміст загальних ліпідів у м'язах стегна курчат усіх дослідних груп стосовно контрольної у 27-добовому віці. При цьому у печінці курчат дослідних груп встановлено більший вміст загальних ліпідів, діацилгліцеролів і менший – неетерифікованих жирних кислот. Згодовування добавок вітамінів Е і С та поєднаного їх застосування спричинило стимулювальний вплив на процеси біосинтезу протеїну та імунну функцію в організмі курчат. Констатовано позитивний вплив вітамінів Е та С на функціонування механізмів природного й адаптивного захисту організму курчат, про що свідчать вищі показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові, а також бактерицидна і лізоцимна активності сироватки крові.

Виявлено підвищення середніх титрів специфічних антитіл до вірусу хвороби Ньюкасла, збільшення на 13,6–17,8 % середньодобових приростів у курчат усіх дослідних груп, особливо за комплексної дії вітамінів Е і С.

Ключові слова: курчата-бройлери, кінцеві і проміжні продукти пероксидного окиснення ліпідів, окисна модифікація протеїнів, титри антитіл.

АННОТАЦІЯ

Романович Л.В. Биохимические механизмы влияния добавок витаминов Е и С на иммунный потенциал и антиоксидантную защиту цыплят-бройлеров. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 03.00.04 – «биохимия». Институт биологии животных НААН, Львов, 2021.

Диссертационная работа посвящена выяснению отдельного и совместного влияния введения в рацион цыплят-бройлеров витаминов Е и С на показатели белкового и липидного обмена, гематологический профиль, активность иммунной и антиоксидантной защиты, их рост и жизнеспособность. Дополнительное введение в рацион цыплят-бройлеров в течение периода их выращивания витаминов Е и С вызывало уменьшение содержания гидропероксидов липидов и ТБК-активных продуктов в плазме крови и альдегидных и кетоновых производных ОМП в сыворотке крови. Под влиянием добавок витаминов Е и С в крови цыплят-бройлеров зафиксировано увеличение содержания восстановленного глутатиона, повышение глутатионпероксидазной и супероксиддисмутазной активности.

Констатировано большее содержание общих липидов в мышцах бедра цыплят всех опытных групп относительно контроля в 27-суточном возрасте. В печени цыплят опытных групп зарегистрировано большее содержание общих липидов, диацилглицеролов и меньшее – незатерифицированных жирных кислот. Скармливание добавок витаминов Е и С и совместного их применения повлекло стимулирующее влияние на процессы биосинтеза белка и иммунную функцию в организме цыплят. Констатировано положительное влияние витаминов Е и С на функционирование механизмов естественной и адаптивной защиты организма цыплят, о чем свидетельствуют высокие показатели фагоцитоза псевдоэозинофилов крови, а также бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови.

Показано повышение средних титров специфических антител к вирусу болезни Ньюкасла, увеличение на 13,6–17,8 % среднесуточного прироста, особенно при комплексном действии витаминов Е и С.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, конечные и промежуточные продукты перекисного окисления липидов, окислительная модификация белков, титры антител.

ANNOTATION

Romanovich L.S. Biochemical mechanisms of the effect of vitamin E and C supplements on the immune potential and antioxidant protection of broiler chickens. – On the rights of the manuscript.

Thesis for a candidate degree in agricultural sciences, specialty 03.00.04 – biochemistry. Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, 2021.

The purpose of the scientific work was to determine the effect of separate and complex introduction to the diet of broiler chickens of vitamins E and C on the indicators of protein and lipid metabolism, hematological profile, activity of immune and antioxidant protection, their growth and viability.

Studies have shown that additional introduction of vitamins E and C to the diet of broiler chickens during the period of their breeding caused a decrease in the content of lipid hydroperoxides (LHPO) and tiobarbituric acid reactive substances (TBARS) in blood plasma ($P < 0.05-0.001$) and aldehyde and ketone derivatives in serum, which indicates the inhibitory effect of the studied vitamin supplements on the intensity of the of lipid peroxidation (LPO) and oxidative modification of proteins (OMP) in the blood.

The use of dietary supplements of vitamins E and C in chickens caused an increase in the content of reduced glutathione, glutathione peroxidase and superoxide dismutase activity ($P < 0.05$). These changes were more pronounced in chickens of the experimental groups at 34th and 41st days of age, and especially with the combined use of vitamins E and C.

The higher content of total lipids in the liver and skeletal muscles of chickens of all experimental groups at 27 days of age than in the control ($P < 0.05-0.01$) was found. The content of phospholipids and diacylglycerols in the skeletal muscles of chickens fed vitamin E supplementation was 1.5 ($P < 0.05$) and 1.4 times ($P < 0.01$) higher, respectively, and the content of free cholesterol and triacylglycerols in 1.7 ($P < 0.01$) and 1.2 ($P < 0.05$) times less than in chickens of the control group.

Under the conditions of separate application of supplements of vitamins E and C to compound feed, a probable decrease in the relative content of linoleic acid in the total lipids of liver tissues of broiler chickens of 27- and 41-day-old age was recorded. The decrease in the content of linoleic acid in the liver of chickens of the first and second experimental groups in this period of the study was accompanied by a simultaneous increase in the relative proportion of arachidonic acid. The influence of the studied vitamin supplements on the content of oleic, stearic and palmitic fatty acids is characterized by a similar diversity.

When analyzing the data on the fatty acid composition of total lipids of the thigh muscles of broiler chickens, the relatively high content of linoleic and oleic fatty acids, which is 30.4-38.3 and 25.5-28.3 of the total fatty acids, attracts attention. Feeding tocopherol acetate and ascorbic acid supplements resulted in a significant increase in the relative linoleic acid content of chicken thigh muscle lipids. These changes were expressed to a greater extent by the action of vitamin E, as well as the combined use of vitamins C and E – by about 8%. At the same time, under the influence of supplements of vitamins E and C to the diet of chickens, a decrease in the relative content of another unsaturated fatty acid – oleic, in particular, by 2-3 %.

At 11 and 27 days of age, an increase in protein ($P<0.05-0.01$) and γ -globulin fraction ($P<0.05$) was found. The content of α -globulin fraction in the serum of chickens of all experimental groups at the age of 41 days was higher ($P<0.05-0.01$) than in the control group.

The studied supplements of vitamins E and C caused an increase ($P<0.05-0.01$) in the number of erythrocytes in the blood of chickens, the concentration of hemoglobin and the average hemoglobin content in one erythrocyte, which indicates an increase in hematopoietic function of the bone marrow and oxygen transport function of the blood. Under the influence of the studied vitamin supplements to the diet of chickens and, especially, ascorbic acid, an increase in the number of T-lymphocytes (total, active and theophylline-resistant) and B-lymphocytes ($P<0.05-0.001$) was proved.

The positive effect of vitamins E and C on the functioning of the mechanisms of natural and adaptive defense of the body, as evidenced by higher phagocytosis of pseudoeosinophils ($P<0.05-0.001$), as well as bactericidal and lysozyme activity of serum ($P<0.05-0.001$) in chickens of experimental groups in relation to the control. The use of tocopherol acetate and ascorbic acid in broiler chickens increased the mean titers of specific antibodies to Newcastle disease virus ($P<0.05-0.01$), increased the average daily gain by 13.6-17.8 %, and improved feed conversion and experimental groups, especially under the complex action of vitamins E and C.

Key words: broiler chickens, vitamins A and C, antioxidants, lipids, fatty acids, superoxide dismutase, glutathione, oxidative modification of proteins, natural and adaptive immunity, T- and B-lymphocytes, antibody titer.