

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

РОМАНОВИЧ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 636.5.033/591.13.316

**СТАН СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ТА
ІМУНОБІОЛОГІЧНА РЕАКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ
ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ**

03.00.04 – біохімія

Автореферат

**дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук**

Львів – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

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

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Вовк Стах Осипович,
Інститут сільського господарства Карпатського
регіону НААН, завідувач лабораторії дрібного
тваринництва;

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

Захист відбудеться « 1 » липня 2019 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.368.01 в Інституті біології тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

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

Автореферат розісланий « 31 » травня 2019 р.

**Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради**

О. І. Віщур

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасні методи ведення промислового птахівництва передбачають інтенсивні технології, які не завжди відповідають фізіологічним особливостям організму птиці. Підвищення збереження курчат та забезпечення високої інтенсивності їх росту на всіх стадіях вирощування є однією з найбільш актуальних проблем птахівництва. Низька резистентність курчат у ранньому віці зумовлена їх біологічними особливостями, високою концентрацією погोलів'я, негативним впливом технологічних факторів і недостатньо збалансованою годівлею, що спричинює розвиток оксидативного стресу (Музика Д. В. зі співавт., 2003; Zekarias B. et al., 2002; Лучин І. С., 2015). При цьому в клітинах накопичуються вільнорадикальні форми Оксигену, що активізують процеси пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ). Продукти ПОЛ спричинюють деструкцію клітинних мембран за багатьох захворювань різної етіології (Dalle-Donne I. et al., 2003; Дух О. І., Вовк С. О., 2009; Зенков Н. К., 2009; Томчук В. А., Шосталь М. В. 2010; Salvayre R. et al., 2016). Водночас безконтрольне застосування антибіотиків, сульфаніламідних препаратів, кокцидіостатиків і проведення численних вакцинацій призводить до виникнення дисбактеріозів, антибіотикорезистентності, імунодефіциту та загибелі птиці. Отже, актуальною є проблема підвищення життєздатності птиці.

Із огляду на це, в Україні та за її межами почали застосовувати пробіотики з метою нормалізації мікрофлори кишечника й посилення імунних і антиоксидантних функцій. Мікробні препарати з асоціацій непатогенних бактерій позитивно впливають на продуктивність і природну резистентність організму. Бактерії ряду *Bacillus* за перорального застосування у великих дозах підвищують імунний й антиоксидантний потенціал організму. Існують переконливі дані щодо пробіотичних властивостей дріжджів роду *Saccharomyces*, які стимулюють ріст і активність мікроорганізмів у кишечнику. Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* містять низку біологічно активних речовин, що стимулюють процеси засвоєння поживних речовин корму завдяки нормалізації мікрофлори, яка є джерелом ад'ювантно активних речовин; останні проникають у кров, виявляючи стимулювальний вплив на імунну й антиоксидантну системи (Стегній Б. Т., Труськова Т. Ю. 2004, Palma M. et al., 2015). Проте ці дослідження є фрагментарні й потребують детального вивчення. Наведене вище обґрунтовує доцільність дослідження впливу вказаних пробіотичних препаратів на активність системи антиоксидантного захисту, імунну функцію, ріст і збереженість курчат-бройлерів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася у 2016–2018 роках відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри епізоотології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького 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» (номер державної реєстрації 0116U004257) та лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН згідно з завданням 35.00.02.06.03 Ф «Стан природної резистентності та імунобіологічної

реактивності у курчат-бройлерів за умов вакцинації та дії пробіотичних препаратів» (номер державної реєстрації 0116U001415), де автор вивчав інтенсивність процесів ПОЛ і окисної модифікації протеїнів (ОМП), активність ензимів системи антиоксидантного захисту (САЗ), показники протеїнового обміну й імунобіологічної реактивності та продуктивності курчат-бройлерів за дії пробіотичних препаратів.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягала у з'ясуванні впливу препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на інтенсивність процесів ПОЛ, стан системи антиоксидантного захисту, гематологічний профіль і активність клітинної та гуморальної ланок імунітету, ріст і збереженість курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування.

Для реалізації мети були визначені такі завдання:

- дослідити біохімічні та морфологічні показники крові у курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування і застосування препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*;

- вивчити інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів та окисної модифікації протеїнів і активності ензимів системи антиоксидантного захисту у курчат-бройлерів за дії пробіотичних препаратів;

- з'ясувати стан природної резистентності й активності Т- і В-клітинної ланок специфічного імунітету в рецепторну фазу імунної відповіді у курчат-бройлерів за впливу досліджуваних пробіотичних препаратів;

- проаналізувати формування напруженості поствакцинального імунітету проти хвороби Гамборо у курчат-бройлерів, їх ріст і збереженість за дії препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*;

- теоретично й експериментально обґрунтувати можливість застосування вказаних пробіотичних препаратів з метою підвищення імунного потенціалу, антиоксидантного захисту та продуктивності курчат-бройлерів.

Об'єкт дослідження – інтенсивність процесів пероксидного окиснення ліпідів і протеїнів, активність системи антиоксидантного захисту, процеси імуногенезу у курчат-бройлерів за дії пробіотичних препаратів.

Предмет дослідження – вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів і окисної модифікації протеїнів, активність ензимів системи антиоксидантного захисту, показники протеїнового обміну, клітинної та гуморальної ланок імунітету курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування за дії дріжджів *Saccharomyces* і препарату БПС-44.

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

Наукова новизна отриманих результатів. Результати проведених комплексних досліджень використані для характеристики гематологічного профілю, інтенсивності процесів ПОЛ і ОМП, стану системи антиоксидантного

захисту, протеїнового обміну, природної резистентності й імунобіологічної реактивності у курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування та за дії пробіотичних препаратів. Уперше проведено порівняльний аналіз впливу препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на функціонування вказаних систем у курчат-бройлерів. Теоретично й експериментально обґрунтовано можливість застосування вказаних пробіотичних препаратів як ад'ювантів для підвищення напруженості поствакцинального імунітету, антиоксидантного потенціалу та продуктивності курчат-бройлерів. Результати проведених досліджень доповнюють сучасні наукові уявлення про вплив пробіотичних препаратів на гістоструктуру імунітокомпетентних органів, антиоксидантний потенціал і процеси імуногенезу у курчат-бройлерів.

Новизна отриманих результатів підтверджена патентом України щодо використання досліджених пробіотиків як ад'ювантів для підвищення антиоксидантного захисту й напруженості поствакцинального імунітету у курчат-бройлерів.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано доцільність застосування препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* як засобів для підвищення антиоксидантного захисту, імунобіологічної реактивності, життєздатності і продуктивності курчат-бройлерів.

На основі одержаних результатів запропоновано «Спосіб корекції інтенсивності перекисного окиснення ліпідів у крові курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Гамборо» (Деклараційний патент України на корисну модель UA №123273 від 25.10.2018 р.), який апробовано у господарствах Львівської та Хмельницької областей і рекомендовано для застосування.

Матеріали дисертаційної 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. Автор самостійно підібрав і проаналізував наукову літературу, провів науково-виробничі, експериментальні та лабораторні дослідження, статистично опрацював і узагальнив первинні дані й одержані результати. Планування досліджень, обговорення одержаних результатів, висновки та пропозиції виробництву проведено за участю наукового керівника.

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 Міжнародних науково-практичних конференціях: «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (м. Львів, жовтень 2016 р.); «Аграрна наука та освіта Поділля» (м. Кам'янець-Подільський, березень 2017 р.); «Aktualne problem w patologii drobiu – stare i nowe wyzwania istotne w produkcji drobiarskiej» (м. Вроцлав, Польща, травень 2017 р.).

Публікація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи й отримані результати досліджень опубліковані в 11 наукових працях, у

тому числі 7 – у фахових наукових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз (3 – в журналах, 4 – у вісниках); 2 – матеріали і тези конференцій; 1 – деклараційний патент на корисну модель; 1 – методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота сформована зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень та їх обговорення, аналізу й узагальнення одержаних результатів, висновків, списку використаних джерел, який налічує 314 найменувань, з них 141 латиницею. Робота викладена на сторінках комп'ютерного тексту (загальний обсяг – 179 сторінок), містить 18 таблиць, 18 рисунків, 8 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літератури за темою дисертації. У чотирьох підрозділах огляду літератури проаналізовано літературні дані щодо ролі імунної й антиоксидантної систем у підтриманні метаболічного гомеостазу організму курей-бройлерів у процесі їх вирощування. Показано вплив на організм пробіотичних препаратів на основі бактерій *Bacillus subtilis* та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на імунну функцію, антиоксидантний захист і продуктивність с.-г. тварин і птиці.

Вибір напрямів досліджень, матеріали й методи виконання роботи. Робота виконана у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького впродовж 2016–2018 рр. Окремі дослідження проведені також на базі лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН і ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок. Експериментальна частина роботи виконана у птахогосподарствах Львівської і Хмельницької областей на клінічно здорових курчатах-бройлерах.

Дослід проведено на чотирьох групах курчат-бройлерів, по 100 голів у кожній, яких утримували відповідно до норм ОНТП-2005. Курчатам контрольної групи згодовували стандартний комбікорм (СК), рекомендований для кросу РОСС–308, а дослідних груп – СК і досліджувані препарати за схемою (табл. 1).

Таблиця 1

Схема дослідю

Група	Рацион курчат-бройлерів	Схема застосування препарату	Вік, доби
Контрольна	СК		4–43
Дослідна 1 (Д1)	СК + БПС-44	Трьома курсами по 7 днів поспіль із 7 добовими перервами, дозою 0,21 г/кг корму	5–11 21–27 36–42
Дослідна 2 (Д2)	СК + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 1 %	Постійно	4–43
Дослідна 3 (Д3)	СК + <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 2 %	Постійно	4–43

Препарат БПС-44 (реєстраційне посвідчення № 2154-04-0254-06 від 24.11.2006 р.), виготовлений на основі виробничого штаму бактерій *Bacillus subtilis* 44-р., надано нам Чернігівським інститутом сільськогосподарської

мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Сухі ліофілізовані дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* отримані із ПРАТ «Ензим» (м. Львів). Вказані препарати застосовували з кормом. Вакцинацію курчат проводили згідно з прийнятими в господарстві схемою і рекомендаціями. У 41-добовому віці, після завершення досліду, курей-бройлерів усіх груп забивали шляхом декапітації (по п'ять особин із кожної групи), і одержані від них зразки крові та імунокомпетентних органів використовували у дослідженнях.

Під час досліджень дотримувалися принципів біоетики, законодавчих норм і вимог згідно з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних і наукових цілей» (Страсбург, 1986) і «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (м. Київ, 2001).

Для біохімічних та імунологічних досліджень у курчат брали кров у 11-, 27-, 34- і 41-добовому віці. Зважування птиці проводили на 21-, 28-, 35- і 41-шу добу досліду. Для гістологічного дослідження використовували органи імунної системи: тимус і клоакальну сумку. За період досліду проводили облік продуктивності та збереженості поголів'я.

У відібраних зразках крові визначали: кількість лейкоцитів і еритроцитів методом підрахунку у сітці лічильної камери Горяєва, вміст гемоглобіну, співвідношення окремих форм лейкоцитів (Влізло В. В. зі співавт., 2012); вміст гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) за методом, описаним В. В. Мирончиком (1998), концентрацію ТБК-активних продуктів за Є. Н. Коробейниковою (1989), супероксиддисмутазну активність (ЕС 1.15.1.1) визначали за методикою, описаною Є. Є. Дубініною зі співавт. (1983), глутатіонпероксидазну (ЕС 1.11.1.9) – за В. М. Моїним (1986), каталазну (ЕС 1.11.1.6) – М. А. Королюком зі співавт. (1988). Вміст відновленого глутатіону (ВГ) визначали методом, описаним Є. Батлером (1963), вміст альдегідних і кетонних похідних окисної модифікації протеїнів (ОМП₃₇₀ і ОМП₄₃₀), як описано у R. L. Levine et al. (1990).

У крові досліджували показники, що характеризують клітинну і гуморальну ланки імунітету: лімфоцити периферичної крові 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 сенсibiliзовані 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). У сироватці крові визначали лізоцимну активність (ЛАСК) із використанням *Micrococcus Lysodeicticus* штаму ВКМ-109 (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 (Влізло В. В. зі співавт., 2012), вміст загального протеїну – методом О. Н. Lowry (1951), його фракційний склад – методом електрофорезу в ПААГ (Влізло В. В. зі співавт., 2012), титри антитіл до інфекційної бурсальної хвороби (ІБХ) – методом імуноферментного аналізу за допомогою тест-системи фірми «Біочек».

Розтин птиці, відбір внутрішніх органів (тимус і клоакальна сумка) їх фіксацію та виготовлення гістозрізів проводили за загальноновизнаними методиками (Роскин Г. И., 1957; Меркулов Г. А., 1969). Отримані гістологічні препарати досліджували з використанням світлооптичного мікроскопа Leica DM2500. Фотореєстрацію здійснювали з використанням цифрової камери Leica DFC 450С з відповідним програмним забезпеченням.

Показники продуктивності курчат-бройлерів оцінювали за масою тіла, середньодобовими приростами (зважування проводили індивідуально по 5 голів з кожної групи), європейським коефіцієнтом ефективності (ЄКЕ), збереженістю поголів'я та конверсією корму.

Отримані результати досліджень опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням критерію Стюдента. Обчислювали середні арифметичні значення (М), похибки середніх значень ($\pm m$) та вірогідність різниці між середніми величинами (р). Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при ($p < 0,05-0,01$).

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вікова динаміка морфологічних і біохімічних показників крові курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Результати досліджень гематологічного профілю показали, що з віком у крові курчат-бройлерів кількість еритроцитів, концентрація загального гемоглобіну, протеїну і молекул середньої маси (МСМ) зростали.

Застосування курчатам-бройлерам досліджуваних препаратів у складі добавки до комбікорму спричиняло збільшення кількості еритроцитів у крові всіх дослідних груп птиці стосовно контрольної у 27-добовому віці (рис. 1).

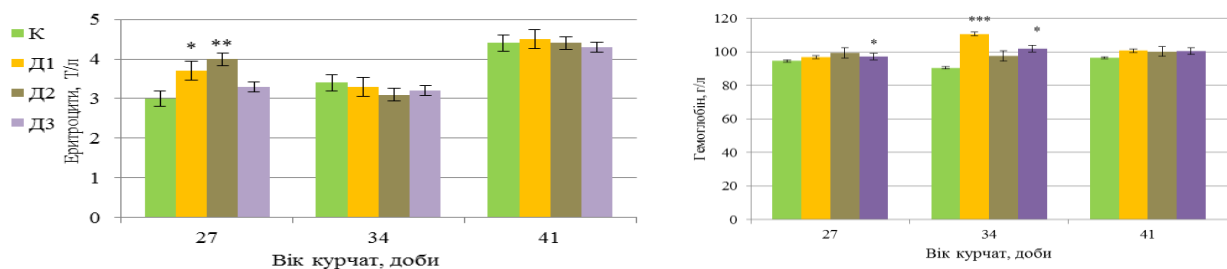


Рис. 1. Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну у крові курчат-бройлерів ($M \pm m$; $n=5$)

Примітка. Тут і на наступних рисунках і в таблицях: * – статистично вірогідні різниці між досліджуваними показниками у курчат дослідних груп порівняно з контрольною; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

При цьому у вказаний період досліджень кількість еритроцитів у крові курчат-бройлерів, яким застосовували препарат БПС-44 і 1 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, була відповідно на 22,3 ($p < 0,05$) і 34,5 % ($p < 0,01$) більша, ніж у контролі.

У цей період за використання 1 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у складі комбікорму у крові курчат зафіксовано вірогідне зростання концентрації гемоглобіну (рис. 1). У 34-добовому віці вміст гемоглобіну у крові був більший у курчат першої і третьої дослідних груп відповідно на 22,2 ($p < 0,001$) і 12,4 % ($p < 0,01$), ніж у контролі.

При дослідженні вікової динаміки кількості лейкоцитів і співвідношення їх окремих форм у крові курчат-бройлерів контрольної групи привертає увагу зростання числа лейкоцитів, особливо у 41-добовому віці ($p < 0,01$). При цьому виявлено тенденцію до збільшення відносної кількості лімфоцитів і зменшення псевдоеозинофілів, особливо із паличковидною грануляцією, у крові курчат-бройлерів дослідних груп порівняно з контрольною. Вказані зміни були виражені більшою мірою у крові курчат на 34-ту і 41-шу добу експерименту.

Із віком уміст загального протеїну в сироватці крові курчат поступово збільшувався. Це може бути пов'язане зі збільшенням активності процесів росту і транспортної функції крові. Однак у всі періоди досліджень вміст загального протеїну у крові курчат дослідних груп був більший, ніж у контрольній. Різниця виявилася вірогідними у курчат третьої дослідної групи в усі періоди досліджень, курчат групи Д1 – у 11-добовому віці ($p < 0,05$), а Д2 – у 27- і 41-добовому віці ($p < 0,05$). Результати цих досліджень свідчать про стимулювальний вплив препарату БПС-44 і, особливо, 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на протеїнсинтезувальну функцію печінки курчат-бройлерів дослідних груп.

Електрофоретичні дослідження білків сироватки крові показали, що у курчат-бройлерів контрольної групи з віком кількість альбумінової, α - і β -глобулінової фракцій зменшувалася, а γ -глобулінової – зростала. З отриманих даних можна зробити висновок, що з віком відбувається заміщення низькомолекулярних білків сироватки крові на високомолекулярні. У всі періоди досліджень вміст загального протеїну у крові курчат дослідних груп був більший, ніж у контрольній. При цьому різниця виявилася вірогідними у крові курчат третьої дослідної групи у всі періоди досліджень, а в курчат першої і другої дослідних груп – у 27- і 34-добовому віці ($p < 0,05$ – $0,01$). Із застосуванням у складі комбікорму пробіотичних препаратів викликало змінилося співвідношення білкових фракцій сироватки крові курчат-бройлерів. Так, вміст альбумінової, α - і β -глобулінової фракцій у сироватці крові курчат дослідних груп у 11-добовому віці був менший, а γ -глобулінової – більший, ніж у контрольній. Ці зміни були виражені більшою мірою у сироватці крові курчат, яким давали препарат БПС-44 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, де різниця стосовно контролю були вірогідними. З віком зміни у співвідношенні фракційного складу білків сироватки крові курчат дослідних груп щодо контрольної були подібні, проте виражені меншою мірою.

Ступінь ендогенної інтоксикації в організмі курчат упродовж періоду їх вирощування оцінювали за вмістом у сироватці крові молекул середньої маси. Їх вміст у крові курчат, яким додавали до комбікорму 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у 34- і 41-добовому віці був більший ($p < 0,01$), ніж у контрольній.

Отримані результати досліджень свідчать, що застосування у складі комбікорму для курчат-бройлерів досліджуваних препаратів стимулювало оксигенотранспортну функцію крові та білоксинтезувальну – печінки.

Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів і окисної модифікації протеїнів та активність ензимів системи антиоксидантного захисту у крові курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 й 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Як бачимо з рис. 2, вміст проміжних і кінцевих продуктів ПОЛ у плазмі крові курчат-бройлерів контрольної групи у 27-, 34- і 41-добовому віці був більший, ніж у 11-добовому. При цьому у вказаний період різниці були вірогідними за вмістом гідроперекисів ліпідів ($p < 0,001$). Ці дані свідчать про зростання інтенсивності процесів ПОЛ у організмі птиці з віком. Слід зауважити, що найбільш інтенсивне зростання процесів ПОЛ зафіксовано у крові курчат у період активного росту.

Згодовування курчатам дослідних груп у складі комбікорму препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* спричиняло зниження вмісту проміжних і кінцевих продуктів ПОЛ у плазмі крові (рис. 2). Так, у курчат дослідних груп у 27-, 34- і 41-добовому віці вміст гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів у плазмі крові був менший ($p < 0,01–0,001$), ніж у птиці контрольної групи.

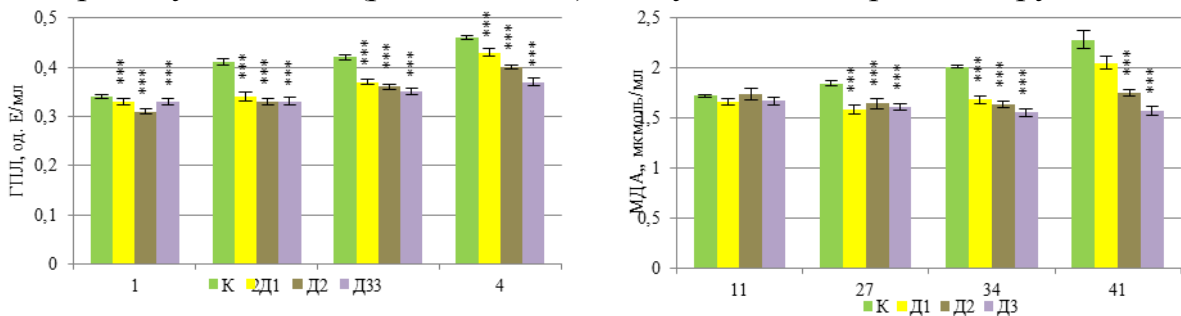


Рис. 2. Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у плазмі крові курчат-бройлерів ($M \pm m$; $n = 5$)

Подібні зміни, тільки виражені меншою мірою, виявлено при дослідженні вмісту продуктів окисної модифікації протеїнів у крові курчат. Зокрема, вміст альдегідних похідних ОМП упродовж усього експерименту був найменшим у крові курчат, що отримували 1 і 2 % біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у раціоні, проте різниці стосовно контролю були невірогідні. Водночас у сироватці крові курчат третьої дослідної групи у 41-добовому віці зафіксовано вірогідне зниження концентрації кетонних похідних ОМП, що становило $7,5 \pm 0,52$ нмоль/мг білка ($p < 0,01$), тоді як у курчат контрольної групи – $10,2 \pm 0,21$ нмоль/мг білка.

Таким чином, ці, а також наведені вище дані свідчать про інгібуючий вплив досліджуваних пробіотичних препаратів на вміст продуктів ПОЛ і ОМП у крові курчат, рівень яких значною мірою регулюється ферментативною і неферментативною ланками системи антиоксидантного захисту.

Свідченням цього є виявлене нами підвищення активності досліджуваних ензимів САЗ і вмісту відновленого глутатіону у крові курчат-бройлерів.

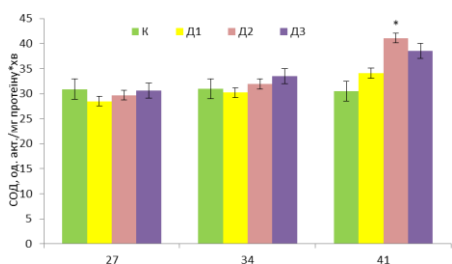


Рис. 3. Супероксиддисмутазна активність еритроцитів курчат-бройлерів ($M \pm m$; $n = 5$)

Зокрема, застосування курчатам дослідних груп пробіотика на основі штаму *Bacillus subtilis*, так і 1 та 2 % біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* спричиняло підвищення супероксиддисмутазної активності крові (рис. 3). При цьому у курчат другої дослідної групи активність цього ензиму у 41-добовому віці зростає на 35 % стосовно контролю, а третьої – у 27-добовому віці на 12 %.

Водночас привертає увагу вірогідне підвищення вмісту відновленого глутатіону у крові курчат другої і третьої дослідних груп стосовно контрольної у 34- і 41-добовому віці, а також у курчат, яким застосовували препарат БПС-44 на 27-му добу життя (рис. 4). Глутатіонпероксидазна активність еритроцитів курчат-бройлерів дослідних груп стосовно контрольної мала тенденцію до підвищення, особливо у 34- і 41-добовому віці.

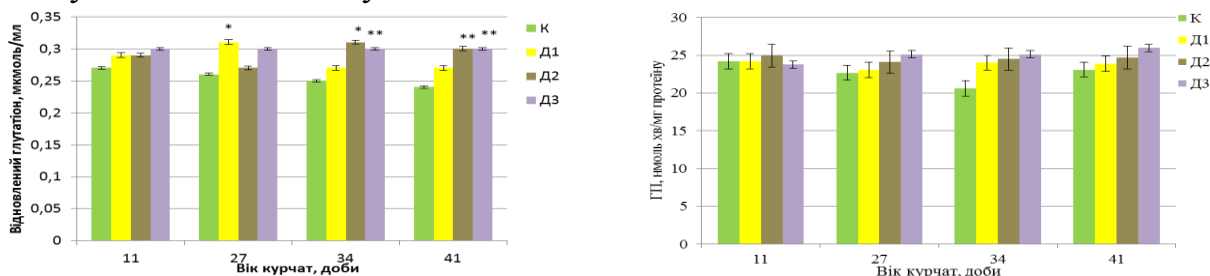


Рис. 4. Вміст відновленого глутатіону та глутатіонпероксидазна активність еритроцитів курчат-бройлерів ($M \pm m$; $n = 5$)

Отже, результати наших досліджень підтверджують регуляторну дію застосування вказаних пробіотичних препаратів на інтенсивність окисних процесів в організмі курчат, що позитивно впливало на імунний потенціал та інтенсивність їх росту.

Стан клітинної і гуморальної ланок імунної системи курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Важлива роль при дослідженні клітинної ланки специфічного захисту птиці належить визначенню кількості Т- і В-лімфоцитів, як провідних імунокомпетентних клітин крові. Результати досліджень показали, що загальна кількість Т-лімфоцитів (ТЕ–РУЛ) у крові курчат-бройлерів дослідних груп у всі періоди досліджень була більша, ніж у контролі. При цьому зауважимо, що вказані зміни були виражені більшою мірою ($p < 0,05–0,001$) у крові курчат-бройлерів, яким у складі комбікорму згодовували 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, а за дії препарату БПС-44 у – 41-добовому віці. Загальна кількість Т-лімфоцитів у крові курчат-бройлерів дослідних груп збільшувалася за одночасного зменшення ($p < 0,05–0,001$) недиференційованої популяції ТЕ–РУЛ і зростання ($p < 0,05–0,001$) вказаної субпопуляції клітин із низькою щільністю рецепторів. Ці дані свідчать, що застосування досліджуваних препаратів зумовлювало зростання кількості ТЕ–РУЛ та підвищення їх функціональної активності.

Подібні зміни виявлено також при дослідженні кількості Т-активних (ТА–РУЛ) і теофілінрезистентних (Th–РУЛ) лімфоцитів крові. Найбільшу кількість

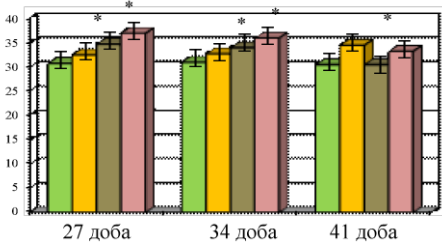


Рис. 5. Кількість ТА–РУЛ у крові курчат-бройлерів, % ($M \pm m$; $n=5$)

ТА–РУЛ зафіксовано у крові курчат третьої дослідної групи у 27- і 34-добовому віці та у курчат першої дослідної групи – в 41-добовому віці (рис. 5). Збільшення кількості ТА–РУЛ у крові курчат дослідних груп відбувалося на тлі зменшення ($p < 0,05-0,01$) кількості «нульових», Т-лімфоцитів, і зростання ($p < 0,05-0,01$) субпопуляцій із низькою і середньою щільністю рецепторів.

В усі періоди досліджень загальна кількість Th–РУЛ у крові курчат-бройлерів третьої дослідної групи була більша ($p < 0,05-0,001$), ніж у контролі. У курчат другої дослідної групи різниці були вірогідні стосовно контролю у 27- і 34-добовому віці, у курчат першої дослідної групи, яким у складі комбікорму використовували препарат БПС-44, – на 34-ту і 41-шу добу життя. Збільшення кількості теофілінрезистентної популяції Т-лімфоцитів у крові курчат дослідних груп відбувалося за зростання ($p < 0,05-0,01$) кількості низькоавідної і середньоавідної субпопуляцій і зменшення неактивних Th–РУЛ.

Вірогідних змін кількості теофілінчутливих Т-лімфоцитів у крові курчат-бройлерів дослідних груп стосовно контрольної за період експерименту не зафіксовано. Водночас виявлено тенденцію до підвищення кількості Т-супресорів у крові курчат другої і третьої дослідних груп у 27- і 41-добовому віці, унаслідок чого зріс імунорегуляторний індекс.

При дослідженні В-лімфоцитів виявлено вірогідно більшу їх кількість у крові курчат першої дослідної групи стосовно контрольної у 27- і 41-добовому віці (рис. 6), а у курчат другої і третьої дослідних груп – на 27-му і 34-ту добу.

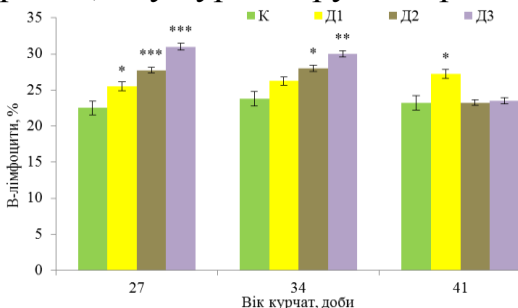


Рис. 6. Кількість В-лімфоцитів у крові курчат-бройлерів, % ($M \pm m$; $n=5$)

виражені у 27-добових курчат.

Отже, результати проведених досліджень показали, що за згодовування курчатам досліджуваних препаратів у складі комбікорму збільшувалася кількість Т- і В-лімфоцитів і підвищувалася їх функціональна активність за рахунок перерозподілу рецепторного апарату імунокомпетентних клітин.

Стан природної резистентності організму значною мірою характеризують гуморальні фактори його захисту, що включають бактерицидну та лізоцимну активність сироватки крові, яка вірогідно підвищувалась у курчат дослідних груп (табл. 2).

Зауважимо, що вказані зміни були виражені більшою мірою у крові курчат другої і третьої дослідних груп у 27-добовому віці ($p < 0,001$). В усі періоди досліджень у курчат дослідних груп кількість ЕАС–РУЛ із низькою і середньою щільністю рецепторів була більша ($p < 0,05-0,001$), а неактивних у функціональному відношенні – менша ($p < 0,05-0,001$), ніж у птиці контрольної групи. Особливо ці зміни були

Гуморальні фактори захисту крові курчат-бройлерів (M±m; n=5)

Показники	Вік птиці, доби	Групи курчат			
		К	Д1	Д2	Д3
БАСК, %	11	27,2±0,45	29,1±0,28**	33,1±1,51**	33,4±1,09***
	27	25,4±1,04	37,8±0,75***	33,9±1,10***	37,4±1,21***
	34	23,2±1,12	34,1±0,88***	34,7±1,13***	39,2±0,98***
	41	30,1±1,15	35,7±1,65*	30,5±0,94	40,5±1,08***
ЛАСК, %	11	27,2±0,80	31,0±0,55**	30,0±1,55	35,6±0,68***
	27	30,6±0,51	37,8±0,86***	37,8±0,66***	41,0±0,32***
	34	28,2±0,91	32,2±0,66**	30,6±1,96	36,2±0,58***
	41	29,6±0,51	33,2±1,46*	40,8±0,37***	38,2±0,37***
ЦК, ммоль/л	11	35,4±1,60	35,2±1,71	39,2±1,28	40,8±1,50*
	27	36,4±1,12	40,0±1,14	38,8±1,02	40,2±0,86*
	34	38,6±1,36	38,4±1,50	41,6±1,21	40,8±1,11
	41	38,4±1,44	39,4±0,92	35,5±1,65	39,4±1,03

У сироватці крові курчат, яким додатково до комбікорму додавали пробіотик БПС-44 та 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, БАСК в усі періоди досліджень була вищою, ніж у курчат контрольної групи. Водночас зміни напруженості бактерицидної активності сироватки крові у курчат, які отримували 1 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, були виражені меншою мірою, що може свідчити про дозозалежний вплив дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на вказаний інтегральний показник неспецифічної резистентності.

Лізоцимна активність сироватки крові у курчат дослідних груп у всі періоди досліджень була більша ($p < 0,05-0,001$), ніж у птиці контрольної групи. При цьому різниця досліджуваного показника була виражена більшою мірою ($p < 0,001$) у курчат 27-добового віку, особливо за додавання до комбікорму 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Вміст ЦК у сироватці крові у курчат першої і другої дослідних груп зростав невірогідно або був на рівні контрольної групи (табл. 2). Водночас у сироватці крові курчат третьої дослідної групи у 11- і 27-добовому віці зафіксовано більший ($p < 0,05$) вміст ЦК стосовно контрольної групи. Більший вміст ЦК у сироватці крові курей дослідних груп, і особливо у птиці третьої дослідної групи, можна пояснити стимулювальним впливом досліджуваних препаратів на імунну функцію. Підвищення рівня гуморальних факторів захисту в організмі курчат дослідних груп імовірно зумовлювалося результатом впливу компонентів досліджуваних препаратів на В-лімфоцити та Ig, які виявляють опсонізуючий ефект на бактерії, зв'язують і активують комплемент, сприяють індукції IFN й синтезу лізоциму.

Про це свідчить виявлений нами вплив досліджуваних пробіотиків на стан клітинної ланки неспецифічної резистентності організму птиці. Зокрема, фагоцитарна активність у всі періоди досліджень у курчат дослідних груп була вищою ($p < 0,001$), ніж у контролі (табл. 3).

Констатовано пряму залежність між фагоцитарною активністю і показниками фагоцитарного числа та індексу у крові курчат-бройлерів дослідних груп. На це вказують вищі показники фагоцитарного числа та фагоцитарного індексу у курчат

дослідних груп порівняно з показниками у птиці контрольної групи. У всі періоди досліджень фагоцитарне число у курчат дослідних груп було більшим, ніж у контролі. Водночас фагоцитарний індекс був більший у курчат першої і другої дослідних груп у 27- та 41-добовому віці.

Таблиця 3

Показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові курчат-бройлерів ($M \pm m$; $n = 5$)

Показники	Групи курчат				
	Вік, доби	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃
Фагоцитарна активність, %	27	30,6±0,51	37,6±0,24***	35,0±0,32***	36,0±0,32***
	34	31,2±0,20	38,8±0,20***	36,0±0,32***	36,6±0,24***
	41	30,2±0,20	38,8±0,37***	36,2±0,20***	37,2±0,20***
Фагоцитарний індекс, од.	27	14,1±0,11	15,3±0,29**	14,9±0,19**	14,8 ± 0,34
	34	14,1±0,19	14,7 ± 0,29	14,7 ± 0,16	14,9 ± 0,61
	41	14,3±0,22	15,1±0,15*	15,7 ± 0,27**	14,4 ± 0,21
Фагоцитарне число, од.	27	4,3±0,10	5,7±0,14***	5,2 ± 0,07***	5,4±0,14***
	34	4,4±0,05	5,6±0,09***	5,3±0,02***	5,5±0,25**
	41	4,3±0,05	5,9±0,04***	5,7±0,09***	5,4±0,06***

Ці дані свідчать про активуючий вплив пробіотика БПС-44 та 1 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у складі комбікорму для курчат-бройлерів на здатність нейтрофілів до фагоцитозу мікробних клітин.

Загалом отримані результати досліджень показали, що застосування пробіотичних препаратів спричиняло позитивний вплив на функціонування клітинних і гуморальних механізмів неспецифічної резистентності курчат-бройлерів.

Вплив пробіотичних препаратів на напруженість поствакцинального імунітету до інфекційної бурсальної хвороби (ІБХ) у курчат-бройлерів. Із наведених у табл. 4 результатів досліджень бачимо, що в 11-добовому віці середні титри специфічних антитіл до вірусу ІБХ у курчат першої, другої і третьої дослідних груп були вищими відповідно в 1,5 ($p < 0,05$), 5,1 ($p < 0,001$) і 9,1 ($p < 0,001$) разу, ніж у курчат контрольної групи. Це може свідчити про стабілізуючий вплив досліджуваних препаратів на рівень трансваріальних специфічних антитіл до вірусу ІБХ в організмі курчат-бройлерів. Цей вплив був виражений більшою мірою у курчат, яким у складі комбікорму згодовували 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Таблиця 4

Вплив пробіотиків: БПС-44 та *Saccharomyces cerevisiae* на ефективність вакцинації курчат-бройлерів проти ІБХ ($n = 18$)

Вік птиці, доби	Групи курчат			
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃
11	224,8±17,1	341,3±27,1***	1138,4±198,6***	2045,8±321,7***
27	215,5±14,4	178,0±6,5*	1429,7±277,6***	3252,9±324,9***
34	7716,4±142,4	9124,2±191,8***	9684,0±199,6***	9736,6±123,1***
41	9199,7±400,6	10283,1±174,5*	10782,9±112,1***	10944,0±378,7**

Вакцинація птиці проти хвороби Гамборо в 11-добовому віці істотно не вплинула на середні титри специфічних антитіл у сироватці крові курчат

контрольної групи у 27-добовому віці, проте в сироватці крові курчат першої дослідної групи зафіксовано зниження їх рівня, порівняно з контрольною. Водночас привертає увагу виявлене нами у цей період вірогідне зростання у 6,6 і 15,1 разу титрів специфічних антитіл до вірусу ІБХ в сироватці крові курчат, яким згодовували відповідно 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Це свідчить про різноспрямований вплив досліджуваних препаратів на процеси антитілогенезу в організмі курчат-бройлерів через 12 діб після проведення імунізації.

У 34-добовому віці зафіксовано значне (у 3–6 разів) зростання титрів специфічних антитіл у сироватці крові курчат-бройлерів усіх груп порівняно з попереднім періодом досліджень. У курчат першої, другої і третьої дослідних груп цей показник був відповідно на 18,2, 25,5 і 26,2 % ($p < 0,001$) вищий порівняно з контролем. Подібні зміни титрів специфічних антитіл до ІБХ, тільки виражені меншою мірою, виявлено у курчат-бройлерів у 41-добовому віці.

Отже, проведені дослідження показали, що згодовування курчатам-бройлерам у складі комбікорму препарату БПС-44 і дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* позитивно впливає на формування імунної відповіді організму. Застосування пробіотиків стабілізує рівень трансоваріальних антитіл на початкових етапах постнатального розвитку і стимулює індукцію специфічної несприйнятливості до вірусу ІБХ, виявляючи ад'ювантні властивості.

Гістологічна характеристика імунокомпетентних органів курчат-бройлерів за дії пробіотичних препаратів. У результаті проведеного гістологічного дослідження центральних органів імунної системи курчат-бройлерів констатовано збереженість їх макро- і мікроструктури. Водночас у птиці контрольної групи у клоакальній сумці зафіксовано внутрішньоепітеліальні мікрокістозні порожнини (рис. 7), а в тимусі розширення мозкової речовини, нещільне заселення кіркової речовини тимоцитами, некротичні зміни останніх та збільшення кількості регресивних тимусних тілець, що вказує на недостатній рівень лімфопоезу.

У птиці першої дослідної групи, якій згодовували пробіотик БПС-44, в епітеліальному пласті клоакальної сумки виявляли поодинокі мікрокістозні порожнини, а також реєстрували некротичні зміни в мозковій речовині лімфатичних вузликів. Оптимальний морфологічний стан клоакальної сумки і

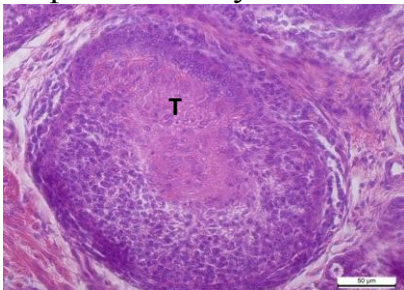


Рис. 7. х 400. Клоакальна сумка. Т – некротичний детрит у центральній частині лімфоїдного вузлика (контрольна група СК)

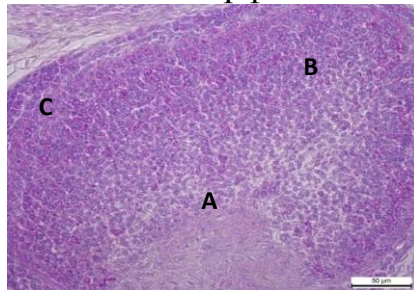


Рис. 8. х 400. Клоакальна сумка. Чіткий поділ лімфатичних вузликів на кіркову та мозкову речовину. А – мозкова речовина, В – В-лімфоцити, С – кіркова речовина. Гематоксилін-еозин (2% *S. cerevisiae* ДЗ)

тимусу виявлено у курчат, яким згодовували 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Зокрема, у них не реєстрували утворення мікрокістозних порожнин у епітеліальному пласті клоакальної сумки, лімфатичні вузлики численні, поділ на кіркову та мозкову речовину чіткий, вони були щільно заселені лімфоїдними елементами (рис. 8).

Кіркова речовина тимусу широка, щільно заселена лімфоцитами, кортикостероїдна межа чітка, кількість тимусних тілець помірна, що вказує на характерні ознаки сповільнення процесів вікової інволюції та свідчить про можливість формування повноцінної імунної відповіді у курчат-бройлерів третьої дослідної групи.

Показники продуктивності курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Упродовж усього періоду вирощування маса курчат-бройлерів дослідних груп перевершували аналоги контрольної групи. При цьому найвищу масу тіла у 28-, 35- і 41-добовому віці мали бройлери третьої дослідної групи і за цим показником відповідно на 6,4, 10,4 і 10,7 % переважали аналоги контрольної групи ($p < 0,01-0,001$). Середньодобовий приріст курчат-бройлерів дослідних груп, яким згодовували комбікорм із добавкою препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, був відповідно на 2,2, 6,3 і 10,8 % більший, ніж у птиці контрольної групи. При цьому покращилась конверсія корму відповідно на 0,10, 0,11 і 0,13 порівняно з контрольною групою.

Результати цих досліджень свідчать про стимулювальний вплив пробіотичних добавок на основі штаму як *Bacillus subtilis* 44, так і 1 та 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на інтенсивність росту курчат-бройлерів. Цей вплив був виражений більшою мірою у бройлерів за дії 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Результати виробничої апробації розробки показали, що за згодовування 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у складі комбікорму курчатам-бройлерам середньодобовий приріст збільшувався на 2 %, збереженість – на 0,9 %, європейський коефіцієнт ефективності – на 22,3 од., конверсія корму зменшувалася на 0,08.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі отримано нові дані стосовно вікових змін інтенсивності процесів пероксидного окиснення ліпідів і протеїнів, стану антиоксидантної системи, гематологічного профілю та активності клітинної і гуморальної ланок імунітету у курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування. З'ясовано вплив препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* на активність цих систем і розроблено спосіб підвищення антиоксидантного потенціалу, імунобіологічної реактивності та збереженості птиці.

1. У віковій динаміці курчат-бройлерів констатовано зростання у крові кількості еритроцитів, лейкоцитів, концентрації загального протеїну, вмісту молекул середньої маси, гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів, циркулюючих імунних комплексів, бактерицидної і лізоцимної активності, що зумовлено фізіолого-біохімічними змінами в організмі. Водночас зафіксовано зменшення у крові кількості неактивних Т-лімфоцитів (загальних і теофілінрезистентних) за одночасного зростання низькоавідних і середньоавідних їх форм ($p < 0,05-0,001$).

2. Застосування курчатам дослідних груп у складі комбікорму препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* стимулювало киснево-транспортну і білоксинтезувальну функцію крові, про що свідчить збільшення кількості еритроцитів ($p < 0,05-0,01$), концентрації гемоглобіну ($p < 0,01-0,001$) та вмісту протеїну ($p < 0,05-0,01$). Водночас зафіксовано збільшення у крові кількості лімфоцитів і зменшення псевдоеозинофілів ($p < 0,05$) за одночасного зростання загального числа лейкоцитів, особливо у 41-добовому віці ($p < 0,01$).

3. У крові курчат дослідних груп виявлено більшу кількість порівняно з контрольною Т-лімфоцитів (загальних, активних і теофілінрезистентних) і В-лімфоцитів та підвищення їх функціональної активності за рахунок перерозподілу рецепторного апарату імункомпетентних клітин ($p < 0,05-0,001$). Збільшення кількості ТА-РУЛ у крові курчат дослідних груп відбувалося на тлі зменшення ($p < 0,05-0,001$) кількості «нульових», неактивних у функціональному відношенні Т- і В-лімфоцитів і зростання ($p < 0,05-0,001$) субпопуляцій із низькою і середньою щільністю рецепторів. Вказані зміни були виражені більшою мірою у курчат у 27-добовому віці за умов застосування 1 і 2 % біомаси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

4. Середні титри специфічних антитіл до вірусу хвороби Гамборо у курчат дослідних груп в усі періоди досліджень були вищими ($p < 0,05-0,001$), ніж у курчат контрольної групи, що вказує про позитивний вплив досліджуваних препаратів на формування напруженості поствакцинального імунітету, а саме – стабілізує рівень трансваріальних антитіл на початкових етапах постнатального розвитку і стимулює індукцію специфічної несприйнятливості до вірусу ІБХ, виявляючи ад'ювантні властивості.

5. Констатовано позитивний вплив пробіотичних препаратів на функціонування клітинних і гуморальних механізмів неспецифічної резистентності організму курчат, про що свідчать вищі показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові ($p < 0,05-0,001$), а також бактерицидна і лізоцимна активність сироватки крові та вміст циркулюючих імунних комплексів ($p < 0,05-0,01$) у курчат дослідних груп порівняно з контрольною.

6. Згодовування курчатам препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у складі комбікорму спричиняло зниження вмісту у крові проміжних і кінцевих продуктів ПОЛ ($p < 0,01-0,001$), а також альдегідних і кетонних похідних окисної модифікації протеїнів, особливо у 41-добовому віці за дії 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* в раціоні ($p < 0,05$).

7. Досліджувані пробіотичні препарати викликали у крові курчат підвищення ензимної ланки системи антиоксидантного захисту. Зокрема, зафіксовано вищу ($p < 0,01-0,001$) супероксиддисмутазну активність у еритроцитах крові курчат, яким застосовували 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* у раціоні. Водночас зміни глутатіонпероксидазної активності у крові курчат дослідних груп стосовно контрольної були невірогідні.

8. За дії 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* констатовано зростання вмісту відновленого глутатіону у крові курчат дослідних груп у 34- і 41-добовому віці ($p < 0,01-0,001$), а також у курчат, яким застосовували препарат БПС-44 на 27-му добу життя ($p < 0,05$), порівняно з контрольною.

9. Маса тіла курчат-бройлерів, яким згодовували комбікорм з добавкою препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, у 41-добовому віці була відповідно на 2,2, 6,2 і 11,1 % більша, ніж маса тіла курчат-бройлерів контрольної групи.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення антиоксидантного захисту, імунного потенціалу, напруженості поствакцинального імунітету проти ІБХ, життєздатності й інтенсивності росту курчат-бройлерів рекомендується додатково у складі комбікорму згодовувати 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* упродовж періоду їх вирощування.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Куртяк Б. М., **Романович М. М.** Застосування пробіотиків у птахівництві – основа епізоотичного благополуччя птахогосподарств. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Львів, 2015. Т. 17. № 2 (62). С. 100–102 (*Дисертант провів моніторинг, узагальнив отримані дані, сформулював висновки, підготував статтю до друку*).

2. **Романович М. М.** Інтенсивність процесів ПОЛ у крові курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Гамборо та за дії дріжджів *Saccharomices cerevisiae* і пробіотика БПС-44 / **М. М. Романович**, Б. М. Куртяк, Н. А. Брода, І. О. Матюха. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Львів, 2016. Т.18. № 3 (71). С. 79–83 (*Дисертант провів дослідження показників пероксидного окиснення ліпідів, опрацював результати та підготував статтю до друку*).

3. **Романович М. М.** Вплив препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomices cerevisiae* на ефективність вакцинації бройлерів проти інфекційної бурсальної хвороби. Наукова доповідь НУБІП України 2017. № 2 (66). Режим доступу: journals.nubip.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8486.

4. **Романович М. М.** Показники фагоцитозу псевдоеозинофілів крові курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomices cerevisiae*. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. 2017. Т.19. № 78. С. 187–190.

5. **Романович М. М.** Динаміка гуморальних факторів захисту у курчат-бройлерів за умов застосування пробіотичних препаратів. // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. 2018. Т. 20. № 83. С. 264–267.

6. **Романович М. М.** Динаміка інтенсивності процесів окисної модифікації протеїнів і стан антиоксидантного захисту курчат-бройлерів за дії препарату БПС-44 та дріжджів *Saccharomices cerevisiae* / **М. М. Романович**, Б. М. Куртяк, М. С. Романович, О. І. Віщур, І.О. Матюха, Д. І. Мудрак // Біологія тварин. 2019. Т. 21. № 1. С. 48–54 (*Дисертант провів визначення показників ОМП, узагальнив отримані дані, сформулював висновки, підготував статтю до друку*).

7. **Romanovych M. M.** Histostructure of broiler chickens fabricius bursa for the action of probiotics / **Romanovych M. M.**, Vishchur O. I., Kurtyak B. M.,

Matiukha I. O., Mudrak D. I., Romanovych M. S. Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. 2019. Vol. 1 (5) P. 5–9.

8. Методичні рекомендації. Вдосконалення методів профілактики інфекційної бурсальної хвороби шляхом застосування пробіотичних препаратів / **М. М. Романович**, Б. М. Куртяк. Львів, 2019. 17 с. (*Дисертант провів дослідження, узагальнив отримані дані, сформулював висновки, підготував методичні рекомендації до друку*).

9. Спосіб корекції інтенсивності перекисного окиснення ліпідів у крові курчат-бройлерів на тлі вакцинації проти хвороби Гамборо: декл. патент на корисну модель UA № 123273 / **Романович М. М.**, Куртяк Б. М. № u2017 07339; заявл. 11.07.2017; опубл. 26.02.2018, Бюл. № 4 (*Дисертант брав участь у проведенні досліджу, оформленні патенту*).

10. **Романович М. М.** Активність системи антиоксидантного захисту та імунобіологічна реактивність у курчат-бройлерів за умов вакцинації і застосування пробіотичних препаратів. Аграрна наука та освіта Поділля: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кам'янець-Подільський, 14–16 берез. 2017 р.). Кам'янець-Подільський, 2017. С. 350–352.

11. **Romanovich Mycola**, Vishchur Oleh, Kurtyak Bohdan, Smolyaninov Konstantyn. Immunological reactivity and lipid peroxidation in broiler under the influence of BPS-44 drug and yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Aktualne problem w patologii drobiu – stare i nowe wyzwania istotne w produkcji drobiarskiej. (Wroclaw, 29–30.06.2017 r.). Wroclaw, 2017. P. 164–168 (*Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів аналіз отриманих результатів написав тези*).

АНОТАЦІЯ

Романович М. М. Стан системи антиоксидантного захисту та імунобіологічна реактивність курчат-бройлерів за дії пробіотичних препаратів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 03.00.04 – біохімія. – Інститут біології тварин НААН. Львів, 2018.

Дисертаційна робота присвячена з'ясуванню впливу пробіотичних препаратів на інтенсивність перебігу процесів ПОЛ і ОМП, активність САЗ, гематологічного профілю, природної резистентності й імунобіологічної реактивності курчат-бройлерів упродовж періоду їх вирощування.

Констатовано, що застосування курчатам дослідних груп у складі комбікорму препарату БПС-44 та 1 і 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* підвищувалася кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну, вміст протеїну та γ -глобулінів, але зменшувався вміст альбумінової, α - і β -глобулінових фракцій. За дії вказаних препаратів у крові бройлерів зафіксовано збільшення кількості лімфоцитів і зменшення псевдоеозинофілів.

На тлі застосування вказаних пробіотиків у крові курчат зменшувався вміст продуктів ПОЛ і ОМП, збільшувався вміст відновленого глутатіону й підвищувалася супероксиддимутазна активність еритроцитів, що більше виражено за дії 2 % дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. При цьому зареєстровано

зростання інтенсивності фагоцитозу псевдоеозинофілів крові, підвищення бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові, кількості Т- і В-лімфоцитів і їх функціональної активності, титрів специфічних антитіл за вакцинації курчат-бройлерів проти хвороби Гамборо. Виявлено позитивний вплив досліджуваних пробіотичних препаратів на ріст і життєздатність птиці.

Ключові слова: курчата-бройлери, імунітет, імунобіологічна реактивність, препарат БПС-44, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, пробіотики, антиоксидантний захист.

АННОТАЦИЯ

Романович Н. Н. Состояние системы антиоксидантной защиты и иммунобиологическая реактивность у цыплят-бройлеров при действии пробиотических препаратов. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 03.00.04 – биохимия. – Институт биологии животных НААН, Львов, 2019.

Диссертация посвящена определению влияния пробиотических препаратов на интенсивность протекания процессов ПОЛ и ОМП, активность САЗ, гематологического профиля, естественной резистентности и иммунобиологической реактивности цыплят-бройлеров в течение периода их выращивания.

Констатировано, что применение цыплятам опытных групп в составе комбикорма препарата БПС-44 и 1 и 2 % дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* повышало количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, содержание протеина и γ -глобулинов и уменьшало содержание альбуминовой, α - і β -глобулиновых фракций. При воздействии вышеупомянутых препаратов в крови бройлеров зафиксировано увеличение количества лимфоцитов и уменьшение псевдоеозинофилов.

На фоне применения исследуемых пробиотиков в крови цыплят снижалось содержание продуктов ПОЛ и ОМП, увеличивалось содержание восстановленного глутатиона и повышалась супероксиддимутазная активность эритроцитов, что больше выражено при воздействии 2 % дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. При этом отмечен рост интенсивности фагоцитоза псевдоеозинофилов крови, повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, количества Т- и В-лимфоцитов и их функциональной активности, титров специфических антител при вакцинации цыплят-бройлеров против болезни Гамборо. Виявлено положительное влияние исследуемых пробиотических препаратов на рост и жизнеспособность птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлери, иммунитет, иммунобиологическая реактивность, препарат БПС-44, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, пробиотики, антиоксидантная защита.

ANNOTATION

Romanovych M.M. The state of antioxidant system and immunobiological reactivity of broiler chickens under effect of probiotic drugs. – Manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Veterinary Sciences 03.00.04 – "Biochemistry" – Institute of Animal Biology of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Lviv, 2019.

The dissertation deals with study of the peculiarities of lipid peroxidation, oxidative modification of proteins, the activity of the antioxidant system, the hematological profile, the natural resistance and immunobiological reactivity of chicken broilers during the period of their cultivation under use of probiotic drugs.

The research was carried out in 4 groups of broiler chickens: Control group was fed the standard fodder; Experimental group 1 received a probiotic BPS-44, made of strain of bacteria *Bacillus subtilis* ssp. *subtilis* 44-p in dose 0.21 g / kg; Experimental group 2 – respectively 1% *Saccharomyces cerevisiae* yeast; Experimental group 3 – respectively 2% *Saccharomyces cerevisiae* yeast.

As a result of our study it was proved that introduction of probiotic preparations with different action leads to changes in the hematological profile, increase in protein content and activity of enzymes of AOS, decrease in the intensity of products of LPO and OMP, increase in parameters of cellular and humoral immune response.

Thus, application to chickens of experimental groups of the preparation BPS-44 and 1% and 2% of *Saccharomyces cerevisiae* yeast increased the oxygen-transport and immune potential of the blood and the protein synthetic function of the liver. It has been established that feeding chickens with the preparation BPS-44 and *Saccharomyces cerevisiae* yeast reduced the content of the intermediate and final products of the LPO ($p < 0.01-0.001$) in the blood, as well as the aldehyde and ketone derivatives of the oxidative modification of proteins, especially in the 41-days age under action of 2% yeast *Saccharomyces cerevisiae* ($p < 0.05$). At the same time it was shown that the probiotic drugs caused an increase in the enzymatic level of the antioxidant system in chickens.

The stimulatory effect of the probiotic drugs on cellular and humoral links of non-specific resistance of broilers has been demonstrated by higher indices of phagocytosis of blood pseudo-eosinophils ($p < 0.05-0.001$) as well as bactericidal and lysozyme activity of serum ($p < 0.05-0.01$) and the content of circulating immune complexes ($p < 0.05$). The positive effect of BPS-44 and 1% and 2% *Saccharomyces cerevisiae* yeast on the formation of post-vaccine immunity was shown. Thus, the average titers of specific antibodies to Gumboro disease virus in chickens in experimental groups were higher at all trial periods ($p < 0.05-0.001$).

The stimulatory influence of probiotic drugs on the state of T- and B-cell immunity of poultry was established. In particular, in the blood of chickens in experimental groups, a greater number of T-lymphocytes (common, active and theophylline-resistant) and B-lymphocytes were detected and their functional activity increased due to the redistribution of the receptor apparatus of immuno-competent cells ($p < 0.05-0.001$). An increase of number of T-active rosette-forming lymphocytes in the blood of chickens of experimental groups occurred under a

decrease ($p < 0.05-0.001$) of "zero", inactive in the functional relation T- and B-lymphocytes, and growth ($p < 0.05-0.001$) of subpopulations with low and medium receptor density.

The results of our research theoretically and experimentally substantiated the possibility of using of immuno-modulator drugs –*Saccharomyces* yeast and BPS-44 for vaccination of broiler chickens against Gumboro disease in order to increase the tension of post-vaccine immunity and antioxidant potential. In practical sense it can be concluded the expediency of the use of BPS-44 and *Saccharomyces cerevisiae* yeast for increasing immuno-biological reactivity, performance and productivity of chicken broilers.

Key words: broiler chickens, immunity, immunobiological reactivity, BPS-44 preparation, *Saccharomyces cerevisiae* yeast, probiotics, antioxidant protection.

Підписано до друку 31.05.19
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк на різнографі. Зам. №31/01-1
Ум. друк. арк. 0,9
Наклад 100 прим.

Видавництво “Галич-Прес”
Видавець ФОП Король І.В.
м. Львів, вул. Гнатюка, 17
Ел. пошта: lvivprint@ukr.net. Тел. 096-59-88-924
Свідоцтво ДК №5353 від 24.05.2017 р.