

Фотіна Тетяна Іванівнадоктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID:0000-0001-5079-2390
tatiana.fotina@snau.edu.ua**Клішова Жанна Євгенівна**асистент
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID:0000-0002-4152-9539
zhanna.klischova@snau.edu.ua**Фотін Анатолій Іванович**доктор ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID:0000-0001-6733-8565
anatoliy.fotin@snau.edu.ua

В даній статті наведено результати експериментального обґрунтування ефективності цитратів срібла та цинку при ешерихіозі та сальмонельозі птиці обумовлених такими сероварами як: *E. coli* 078 та *S. pullorum*. Оскільки ешерихіоз і сальмонельоз не втрачають своєї актуальності через стійкість до факторів навколишнього середовища та резистентність препаратів. Але все більшої актуальності набуває використання нових препаратів які не містять у своєму складі антибіотиків через їх заборону. Тому, використання цитратів, як нових інгредієнтів кормових добавок та лікувальних препаратів, які володіють бактерицидними властивостями дало можливість створити принципово нові хімічні сполуки, які за механізмом дії та за своїми фізико-хімічними характеристиками значно відрізняються від традиційно застосовуваних добавок у годівлі птиці. Використання цитратів Ag та Zn в дозі 15г/250см³ в продовж 14 днів. У клінічно хворій птиці на ешерихіоз та сальмонельоз симптоми захворювання зникали на 5 добу після застосування, і збереження поголів'я при цьому складало від 90 до 100% в той час коли в контрольних групах тільки 10-20%. Окрім ефективності даних препаратів вивчали їх токсичність, оскільки даний етап є структурою доклінічної оцінки безпеки лікарських засобів різного походження. Саме ці дослідження допомагають створити не тільки нові препарати а й встановити початкову дозу яка буде використана в експериментах для встановлення загальної фармакологічної активності, а також нешкідливості для організму діючих речовин та готових лікарських препаратів. Бо нові препарати можуть використовуватися для різних цілей, а саме: для лікування, для профілактики, для діагностики та з метою поліпшення перебігу різних хімічних процесів в якості ад'ювантів. Такі дослідження є обов'язковими не тільки для вивчення, а й внесення препаратів до державного реєстру України. В результаті вивчення токсичності препаратів Ag та Zn нами доведено відсутність токсичного впливу на м'ясо птиці після їх застосування, а це дасть можливість отримати екологічно безпечну продукцію птахівництва.

Ключові слова: збереження, цитрати, лікування, ешерихіоз та сальмонельоз, токсичність, інфузорії *Colpoda steinii*, використання

DOI:<https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2020.2.4>

Вступ. Найважливішим показником ефективного контролю раціональної системи заходів профілактики бактеріальних хвороб є результати мікробіологічного моніторингу внутрішнього середовища пташників та їх об'єктів. Найчастіше результати мікробіологічних досліджень підтверджують наявність патогенної та умовно-патогенної мікрофлори, яка приходить на родину *Enterobacteriaceae* до якої входить більш ніж 20 родів (*Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Yersinia*, тощо), які здатні викликати захворювання не тільки у птахів, а й у людей.

Найчастіше бактеріальна інфекція носить змішаний характер. Провідне місце в етіологічній структурі займають мікроорганізми кишкової групи, які представлені ешерихіями та сальмонелами в асоціаціях з іншими видами умовно-патогенних бактерій. Наслідком цього є розвиток бактеріальних інфекцій, які різко знижують резистентність птиці порівняно з моноінфекціями та негативно впливають на імунобіологічну реактивність організму і залишаються осно-

вною причиною загибелі птиці (Фотіна Т.І., 2001).

За даними Зона Г. А. такий перебіг асоційованих хвороб не випадковий, так як ешерихіоз являє собою типову, вторинну або системну інфекцію, яка може проявлятися у формі колісептицемії, колігрануломатозу, аеросакулітів, пташиного целюліту, симптому набряку голови, перитоніту, сальпінгіту, остеомієліту, панофтальміту та омфаліту.

За даними Лизогуб Л. С. у більшості птахогосподарств за 2013–2014 рр. колісептицимія створює складну ситуацію тому, що зустрічається у формі ензоотії, а також у вигляді змішаної інфекції, яка супроводжується інфекційним бронхітом курчат, сальмонельозом, інфекційним ларинготрахеїтом, еймеріозом, також на фоні гіповітамінозу. Окрім цього ешерихіоз характеризується значними економічними збитками та відсутністю сезонності та стаціонарності. І аналіз епізоотичної ситуації птахогосподарств свідчить про те що, серед бактеріальних інфекцій переважають ентеробактеріози, серед яких виділені культури *E. coli* складають

значну частину – 23,7–24,7% (Thornton G., 2011).

Останніми роками кишкова паличка все більше приваблює увагу фахівців гуманної та ветеринарної медицини – гастроентерологів, мікробіологів, імунологів. Інтерес виник як до автохтонної облигатної мікрофлори, необхідної для нормальної життєдіяльності організму людини, так і до здатності викликати інфекційно-запальні захворювання кишечника та екстраентеральні гнійно-запальні процеси.

Останнє десятиріччя кишкова паличка стала поширеним нозокоміальним патогеном. Ешерихіозна інфекція характеризується вираженим поліморфізмом, що пов'язано не тільки з протиінфекційним імунним статусом, але і від біологічних властивостей штамів ешерихій. Кишкові палички, які проявляють ознаки патогенності, викликають шлунково-кишкові захворювання і хвороби поза кишковою локалізацією. В цьому питанні особливий інтерес являють генетичні детермінанти *E. coli*-плазмиди, що забезпечують адаптацію бактерій до певної еко-ніші, а також антигенна характеристика ешерихій, яка тісно пов'язана з клінічною маніфестацією захворювання. Одним із способів боротьби із даними хворобами все ще лишається профілактика і хіміотерапія.

Встановлення діагнозу на «ешерихіоз» та «сальмонельоз» здійснюється на підставі аналізу анамнестичних даних, епізоотологічного обстеження птахогосподарств та прилеглих районів, клінічних ознак, результатів патолого-анатомічного розтину та результатів серологічних, бактеріологічних досліджень, патологічного матеріалу. Бактеріологічні дослідження проводять у відповідності з «Методичними вказівками з бактеріологічної діагностики колібактеріозу (ешерихіозу) тварин» та «Методичних рекомендацій щодо виділення та ідентифікації сальмонел».

Діагноз на «ешерихіоз» вважається встановленим в разі виділення культур ешерихій із селезінки, кісткового або головного мозку, без визначення їх серологічної належності та патогенності, а також при виділенні не менш, ніж з двох досліджуваних органів культур ешерихій, які патогенні для мишей або належить до O-сероваріантів, визнаних патогенними для птиці. Такі захворювання краще профілакувати ніж лікувати, тому профілактика – це комплекс заходів, який спрямований на попередження захворювань та усунення факторів ризику. В основу комплексу профілактики покладено дотримання загально прийнятих ветеринарно-гігієнічних правил, які складаються з дезінфекції, дезінсекції, дератизації та гігієни утримання тварин. Птахівнича галузь є прибутковою у порівнянні з іншими галузями сільського господарства, яка за короткий період часу здатна забезпечити населення білком тваринного походження. Але технології вирощування птиці вимагають дотримання всіх норм і правил, що обґрунтовані науковими дослідженнями. Значних економічних збитків птахівничим господарствам завдають бактеріальні хвороби, як сальмонельоз та ешерихіоз, які стають причиною банкрутства господарств різної форми власності. Збудники хвороб здатні переживати весь період інкубації та проникати через шаралупу яєць, а контаміноване умовно-патогенною та патогенною мікрофлорою яйце є основною ланкою передачі всіх бактеріальних інфекцій.

Збудник ешерихіозу є постійним мешканцем шлунково-кишкового тракту здорової птиці. У навколишньому середовищі патогенні штами ешерихій, або, як їх часто називають кишкові палички, що спричиняють хворобу, можуть зберігати свою життєдіяльність до чотирьох місяців, але за температури 60°C

через 15 хвилин вони втрачають здатність розмножуватись.

Одним із способів хіміопрфілактики лишається використання антибактеріальних препаратів, які пригнічують не лише патогенну, а й корисну мікрофлору кишечника, що веде до появи резистентних до антибіотиків штамів мікроорганізмів, які накопичуються у органах і тканинах тварин та птиці (Rozhdestvenskaia, T.N., Borysenkova N. A. (2006), Stehni B. T., Huzhvyńska S. O., 2005). Очевидно, що безконтрольне застосування антибіотиків у птахівництві зменшує спектр вибору препаратів з кожним роком. Це означає, що лікування за допомогою препаратів цієї групи, не дає результатів. Але більшість країн Європейського Союзу володіють налагодженими національними та міжнародними системами відстеження стійкості мікроорганізмів до антибіотиків. Утворення більш стійких ентеробактерій ясно вказує на мутацію генів до антибіотиків. Ця стійкість є результатом того, що бактерії, які еволюціонували перетворилися в антибіотико резистентні штами кількість, яких з кожним роком збільшується. Іншим шляхом бактерій є утворення резистентності рибосоми захисних протеїнів (РЗП), які використовуються мікроорганізмами при захисті від дії антибіотиків. Тому особливій актуальності на сьогоднішній день набуло використання цитратів, як нових інгредієнтів кормових добавок, що застосовуються у птахівництві. Поєднання неорганічних складових (металів) з амінокислотами дало змогу створити принципово нові хімічні сполуки, які за механізмом дії та за своїми фізико-хімічними характеристиками значно відрізняються від традиційно застосовуваних добавок у годівлі птиці. З суто хімічної точки зору, хелати складаються з атома металу (наприклад Zn, Cu, Fe, Mg, Mn тощо), що є комплексуютьорувачами, та відповідних лігандів, якими є амінокислоти. Взаємодія іонів металів з амінокислотами полягає у координації через аміно – та карбоксильну групу. Прості ди-, три- та тетрапептиди утворюють комплекси з іонами перехідних металів. Найбільш характерним прикладом взаємодії металу та пептиду є металофермент карбоксипептидаза (КПА), що містить іон Zn^{2+} і близько 300 амінокислотних залишків, де Zn^{2+} зв'язується з двома імідазольними групами гістидинових залишків та карбоксильною групою залишку глютамінової кислоти. За допомогою ряду експериментів доведено, що Zn є обов'язковими компонентом багатьох ферментних систем, необхідних для росту, розвитку і розмноження тварин. Mg важливий чинник у процесах мембранного транспорту. Зв'язуючись з клітинними, мітохондріальними та іншими мембранами, магній регулює їх проникність для багатьох іонів. Особливе значення іони Mg мають для підтримки трансмембранного потенціалу. Активуючи Mg залежну K^+/Na^+ -АТФ вони визначають роботу K^+/Na^+ -насоса, підтримуючого баланс (калію) K всередині клітини і в міжклітинному просторі, забезпечуючи таким чином поляризацію мембрани і сприяючи її стабільності. Доведена участь Mg в передачі нервових імпульсів, забезпеченні нервово-м'язової провідності. Біохімічна функція Mn проявляється в тканинному диханні, окисно-відновних процесах, кісткоутворенні, кровотворенні та підвищенні активності ферментів і гормонів. Відомо, що марганець бере участь в синтезі вітаміну E і нікотинової кислоти, в білковому, жировому і вуглеводному обміні, стимулює біосинтез вітаміну C і впливає на використання вітаміну B1, на ріст і продуктивність тварин. Ag розглядається не просто як метал, здатний вбивати мікроби, а й, як мікроелемент, що є

необхідною і постійною складовою частиною тканин будь-якого тваринного і рослинного організму. Іони Ag беруть участь в обмінних процесах організму. Ag є ефективним проти 650 видів бактерій, і не призводить до стійкості, на відміну від всіх антибіотиків, які біотрансформуються в організмі хворої птиці та в її продуктах, що у свою чергу супроводжується накопиченням отруйних речовин в м'ясі. Накопичення токсикантів сприяло широкому використанню інфузорій в тест-реакціях. Використання інфузорій у токсикологічних дослідженнях пов'язані із широким розповсюдженням даних інфузорій у природі, простотою культивування, широким спектром тест-критеріїв та легкістю спостереження за окремими тест-функціями та ін. Але будь-який препарат перед застосуванням повинен пройти відповідні доклінічні дослідження які передбачають вивчення токсичності. Токсикологічні дослідження виконуються у відповідності до принципів належної лабораторної практики. Обсяг таких досліджень має бути означений та їх значимість оцінена відповідно до загальної оцінки безпечності. Для оцінки фармакологічної активності включаючи активність механізму перебігу хімічної речовини, допомагають сформулювати раціональні рекомендації щодо використання препарату при проведенні клінічних випробувань. Дана інформація детально викладена в методичних рекомендаціях щодо доклінічного вивчення безпечності засобів біотехнологічного походження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Бактеріальні хвороби птиці посідають значне місце серед актуальних проблем сучасного птахівництва в усіх країнах світу, найбільше епізоотичне значення мають ешерихіози, мікоплазмози та сальмонельози птиці (Фотіна Т.І, Клішова Ж.Є., 2016, Сланова Е.Л., 2009, Stehniі В. Т., Huzhvyńska S. O. (2005). При проведенні маніторингових досліджень у птахогосподарствах виділяють культури ешерихій, стафілококів, протей, синьогнійної палички, орнітобактерій, та ін., що значно ускладнює своєчасну та об'єктивну постановку діагнозу і розробку заходів боротьби та профілактики. Така мікрофлора найчастіше ізольована не тільки від самої птиці а й із продуктів птахівництва та об'єктів зовнішнього середовища. Відомо, що збудники з родини Enterobacteriaceae, є потенційно небезпечними не тільки для сільськогосподарської птиці, але і для людини в цілому (Акуменко Л. І., 2005).

Та найбільшою проблемою є набуття у бактерій резистентності до більшості застосовуваних препаратів для лікування бактеріозів птиці. Групи антибіотиків (пеніцилінів, лінкозамідів, тетрациклінів та аміноглікозидів), які були застосовані в схемах лікування сальмонельозу та ешерихіозу стали клінічно марними (Акуменко Л. І., 2005). Така проблема сприяла забороні використання антибіотиків з метою лікування та профілактики у всьому світі. Але питання вирішення даної проблеми лишається все ще відкритим про що

свідчить безперервний пошук нових препаратів та альтернативних засобів для боротьби з даними хворобами (Vashchuk Ye.V., 2019). Тому розробка та застосування альтернативних засобів є актуальним і на сьогодні.

Мета роботи обґрунтувати ефективність застосування цитратів Zn та Ag при бактеріозах птиці.

Матеріали і методи: Дослідження проводили в умовах віварію факультету ветеринарної медицини Сумського НАУ з дотриманням етичних норм та правил поводження з тваринами ухвалених на Першому Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001) та Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986), Для експерименту було використано 80 голів курчат породи леггорн. З препаратів використовували нові препарати цитрати – це сорбенти нового покоління, які вироблені ТОВ «ДОКТОР ОСКО» м. Суми. Склад даних препаратів містить цеоліт натуральний активований, цитрат срібла та цитрат цинку. Основою виступає цеоліт (клинотиллоліт) – природний мінерал, який використовується в медицині як селективний ентеросорбент. Властивості препарату: цеоліт корегує мінеральну недостатність і виконує транспортну функцію мікроелементів в організм та адсорбує токсичні речовини із організму підтримуючи при цьому природний баланс Для збільшення присутності в цеолітах будь-якого макро- або мікроелемента, цеоліт піддається модифікації за спеціальною (запатентованою) технологією температурної дифузії. Дана технологія модифікації полягає в доповненні мінерального складу цеоліту іонами будь-яких макро- і мікроелементів (у формі цитратів), «поміщаючи» їх в структуру його каркаса.

Дослідну птицю в добовому віці було розділено на 8 груп - 4 контрольні та 4 дослідні. Курчат першої контрольної та дві дослідної групи (5,6 групи) в 10 добовому віці заражали *E. coli 078* в дозі LD50 2*10⁹мк/см³. Курчатам третьої, та інші дві дослідної (7,8 групи) заражали *S. pullorum* в такій же дозі. В п'ятій та сьомій групі з першої доби задавали цитрат Zn в дозі 15г/250см³, а в групах четвертій, шостій та восьмій задавали цитрат Ag в тій же дозі. Препарати задавали щоденно протягом 14 діб, а також контролювали клінічний стан курчат до 30 денного віку. Токсикологічне дослідження зразків м'яса відібраних від забитих курчат проводили з використанням стандартної комерційної серії культури інфузорії колподи, виготовленої згідно з вимогами нормативної документації ТУ У 46.15.243–97.

Результати досліджень. Аналізуючи отримані дані досліді можна зробити висновок, що цитрати Zn та Ag в дозі 15г/250 см³ профілактують бактеріози, а саме ешерихіоз та сальмонельоз [10]. Збереженість курчат в дослідних групах становила 90-100% (табл.1).

Таблиця 1

Ефективність використання цитратів при експериментальному ешерихіозі та сальмонельозі курчат

| Показники | Контрольні групи | | | | Дослідні групи | | | |
|--------------------------------|------------------|------------|-----|-----|----------------|-----|------------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | E. coli | S.pullorum | Zn | Ag | E. coli | | S.pullorum | |
| | | | | Zn | Ag | Zn | Ag | |
| Кількість курчат в групі, гол. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Кількість загиблих, гол. | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Кількість живих, гол. | 2 | 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| Збереженість, % | 20 | 10 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 |

Визначення токсичності м'яса птиці здійснювалося за допомогою вільно живучих інфузорій, які найчастіше використовуються у біотестуванні лікарських препаратів, кормів та кормових добавок. Їх використання пояснюється легкістю проникнення досліджуваних дисперсних розчинів певної концентрації через відсутність вибіркової харчової здатності. Коли в одноклітинний організм потрапляє токсична речовина то він стає сильно збудженим або навпаки менш рухливим, втрачає орієнтацію в просторі, змінює форму та розмір тіла в наслідок чого порушуються функції поділу, потім він

сповільняються та гине. Досліджуючи м'ясо курей на токсичність цитратів Ag і Zn звертали свою увагу на попередньо перераховані ознаки, які використовуються в якості основних тест-реакцій.

Результати досліджень показали, що м'ясо від здорової птиці не має негативного впливу на культуру інфузорії *Colpoda steinii*, що вказує на відсутність токсичних речовин у м'ясі. Воно може використовуватися для харчових цілей без обмежень. Дані результати наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Визначення рівня токсичності м'яса птиці

| Проби м'яса птиці | Показники | Рівень токсичності |
|--|--|--------------------|
| 1. Курчат хворих на ешерихіоз на третю добу захворювання, які не отримували цитрати | Загибель 90 % колпод упродовж трьох годин | Токсичний |
| 2. Курчат хворих на сальмонельоз на третю добу захворювання, які не отримували цитрати | Загибель 90 % колпод упродовж трьох годин | Токсичний |
| 3. Курчат яким задавали цитрат Zn на 10 добу | Упродовж трьох годин усі колподи залишалися рухливими, а інтенсивність їх росту становила 90 % | Нетоксичний |
| 4. Курчат яким задавали цитрат Ag на 10 добу | Упродовж трьох годин усі колподи залишалися рухливими, а інтенсивність їх росту становила 90 % | Нетоксичний |
| 5. Курчат яким задавали цитрат Zn та на 10 добу заражали <i>E. coli</i> | Упродовж трьох годин усі колподи залишалися рухливими, а інтенсивність їх росту становила 90 % | Нетоксичний |
| 6. Курчат яким задавали цитрат Ag та на 10 добу заражали <i>E. coli</i> | Упродовж трьох годин усі колподи залишалися рухливими, а інтенсивність їх росту становила 90 % | Нетоксичний |
| 7. Курчат яким задавали цитрат Zn та на 10 добу заражали <i>S. pullorum</i> | - | - |
| 8. Курчат яким задавали цитрат Ag та на 10 добу заражали <i>S. pullorum</i> | Упродовж трьох год. загибель менше 90 % колпод та інтенсивність росту становила менше 90 % | Слаботоксичний |

Дослідами встановлено, що м'ясо птиці, яка отримувала цитрати Zn та Ag, не впливало негативно на колпод, вони в усіх пробах упродовж трьох годин залишалися рухливими. Інтенсивність їх росту становила 90%, що вказує на відсутність токсичного впливу цитратів, воно також може бути використано для харчових цілей. М'ясо птиці, яка була інфікована збудниками ешерихіозу та сальмонельозу було токсичним - 90 % колпод загинули упродовж трьох годин. М'ясо курчат, які були інфіковані *S. pullorum* на фоні використання цитрату Ag було слаботоксичним, але при використанні Zn було нетоксичним. М'ясо інфікованої птиці токсичне

і воно використовується з обмеженнями тільки після проварки.

Висновок. Встановлена ефективність використання цитратів Zn та Ag при ешерихіозі та сальмонельозі птиці: при їх використанні збереженість птиці складає 90-100%. М'ясо птиці, які отримували цитрати безпечно - упродовж трьох годин усі колподи залишалися рухливими, а інтенсивність їх росту становила 90 %. Таке м'ясо можна використовувати для харчових цілей без обмежень.

References

1. Akymenko L. I. (2005), Probiotyky u veterynarii medytsyni [Probiotics in veterinary medicine] *Zhurnal Veterynarnoi medytsyny Ukrainy [Journal of Veterinary Medicine of Ukraine]*, № 5, 37–38 .. (in Ukrainian)
2. Distribution of avian bacteriosis in poultry farms of Ukraine, URL <https://www.poultrymed.com/Infectious-Diseases-2020>
3. Epanova, E.L. (2009), Respyratornyi mykoplazmoz v khoziaistvakh miasnoho ptytsevodstva AR Krym [Respiratory mycoplasmosis in meat poultry farms of the Autonomous Republic of Crimea] *Zhurnal Veterynarnoi medytsyny Ukrainy [Journal of Veterinary Medicine of Ukraine]*, № 92, 183-186 .. [in Ukrainian]
4. Fotina T. I. (2001). Umovno-patohenni mikroorganizmy ta infektsii ptytsi, yaki vony vyklykaiut [Conditionally pathogenic microorganisms and infections of poultry that they cause] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynogo universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]*, 104 [in Ukrainian]
5. Fotina T. I., Klishchova, Zh. Ye. (2016) Profilaktyka esherykhiuzu ptytsi za dopomohoiu tsytrativ [Prevention of poultry Escherichia coli with citrates.] *Problemy bioinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny. Zbirnyk naukovykh vprav [Problems of zooengineering and veterinary medicine. Collection of scientific exercises]*, 33, 2, 118 p [in Ukrainian]
6. Klishchova Zh.E. (2018), Obhruntuvannia innovatsii u profilaktytsi za esherykhiuzu ta salmonelozu ptytsi. [Substantiation of innovations in the prevention of Escherichia coli and salmonellosis of birds]. Abstract of the dissertation for the degree of PhD of Veterinary Sciences. Sumy: 24 p . [in Ukrainian]
7. Klishchova, Zh.E. (2017) Zastosuvannia ioniv tsytrativ yak alternatyva pry salmonelozі ptkhiv. [The use of citrate ions as an alternative in salmonellosis of poultry] *Interdepartmental thematic scientific collection of IEKVM. Veterinary Medicine*, 103, 339–342. . [in Ukrainian]
8. Rozhdestvenskaia, T.N., Borysenkova N. A. (2006), Mykoplazmozy ptytsy: osobennosti epyzootolohyy, dyahnostyky u

profylaktyky [Avian mycoplasmosis: features of epizootology, diagnosis and prevention] *Rosiyskiy veterinarnyi zhurnal. Silskohospodarskykh tvaryn [Russian veterinary journal. Farm animals]*, № 3. 38-40.. [in Russian]

9. Stehniy B. T., Huzhvyynska S. O. (2005) Probiotyky u tvarynnystvii. [Probiotics in animal husbandry.] *Visnyk ahrarnoi nauky [Visnyk of Agrarian Science]*, № 2, 26–29.. [in Ukrainian]

10. Thornton G. (2011). Managing the hatch window. *Watt Poultry USA*, 20 – 22. URL: <https://www.wattagnet.com/articles/8219-managing-the-broiler-hatch-window>

11. Vashchuk Ye.V. (2019). Teoretychno-eksperymentalne obhruntuvannia systemy kontroliu asotsiiovanoho perebihu psevdomonozu ptytsi. [Theoretical and experimental substantiation of the control system of the associated course of avian pseudomonosis]. Abstract of the dissertation on the achievement of the scientific degree of Doctor of Veterinary Sciences. Kharkiv: 39 ..[in Ukrainian]

T.I. Fotina, Dr. of Sciences in Veterinary Medicine, Associate Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Zn.E. Klishchova, assistant, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

A.I. Fotin, PhD in Veterinary Medicine Sciences, Associate Professor Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Experimental justification of the efficacy of Zn and Ag citrates in bird bacterioses

Introduction. The most important indicator of effective control of a rational system of measures for the prevention of bacterial diseases is the results of microbiological monitoring of the internal environment of poultry houses and their facilities. Most often, the results of microbiological studies confirm the presence of pathogenic and opportunistic microflora belonging to the family Enterobacteriaceae, which includes more than 20 genera (*Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Yersinia*, etc.), which can cause disease not only in birds, but also in humans.

Most often, the bacterial infection is mixed. The leading place in the etiological structure is occupied by microorganisms of the intestinal group, which are represented by *Escherichia coli* and *Salmonella* in associations with other species of opportunistic bacteria. The consequence of this is the development of bacterial infections, which dramatically reduce the resistance of birds compared to monoinfections and adversely affect the immunobiological reactivity of the organism and remain the main cause of death of birds.

Bacterial diseases of poultry occupy a significant place among the current problems of modern poultry in all countries, the most epizootic are *Escherichia coli*, mycoplasmosis and salmonellosis of birds [1-4]. During monitoring studies in poultry farms, cultures of *Escherichia coli*, staphylococci, *Proteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, ornithobacteria, etc. are isolated, which significantly complicates the timely and objective diagnosis and development of control and prevention measures.

The goal of the work. To substantiate the effectiveness of Zn and Ag citrates in avian bacteriosis.

Materials and methods: The research was conducted in the vivarium of the Faculty of Veterinary Medicine of Sumy NAU in compliance with ethical norms and rules of animal treatment adopted at the First National Congress of Bioethics (Kyiv, 2001) and the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals scientific purposes "(Strasbourg, 1986), 80 heads of Leghorn chickens were used for the experiment. Of the drugs used new drugs citrates - are sorbents of a new generation, which are produced by LLC "DOCTOR OSKO" Sumy. The composition of these drugs contains natural activated zeolite, silver citrate and zinc citrate. The basis is zeolite (clinoptilolite) - a natural mineral used in medicine as a selective enterosorbent. Properties of the drug: zeolite corrects mineral deficiency and performs the transport function of microelements in the body and adsorbs toxic substances from the body while maintaining the natural balance. This modification technology consists in supplementing the mineral composition of the zeolite with ions of any macro- and microelements (in the form of citrates), "placing" them in the structure of its framework.

The experimental bird at the age of 24 hours was divided into 8 groups - 4 control and 4 experimental. Chickens of the first control and two experimental groups (5.6 groups) at 10 days of age were infected with *E. coli* 078 at a dose of $LD_{50} 2 \times 10^9 \mu / \text{cm}^3$. Chickens of the third and two other experimental (7.8 groups) were infected with *S. pullorum* in the same dose. In the fifth and seventh groups, Zn citrate was given at the dose of 15 g / 250 cm³ from the first day, and in the fourth, sixth and eighth groups, Ag citrate was given at the same dose. The drugs were administered daily for 14 days, and also monitored the clinical condition of chickens up to 30 days of age. Toxicological examination of meat samples taken from slaughtered chickens was performed using a standard commercial batch of culture of colpod infusoria, made in accordance with the requirements of the regulatory documentation TU U 46.15.243-97.

Results of research and discussion. Zn and Ag citrates at a dose of 15 g / 250 cm³ prevent bacteriosis, namely *Escherichia coli* and salmonellosis. Preservation of chickens in the experimental groups was 90-100%

The toxicity of poultry meat was determined using free-living ciliates, which are most commonly used in biotesting of drugs, feeds, and feed additives. Their use is explained by the ease of penetration of the investigated dispersed solutions of a certain concentration due to the lack of selective nutritional capacity. When a single-celled organism receives a toxic substance, it becomes highly excited or less mobile, loses orientation in space, changes the shape and size of the body, resulting in impaired division functions, then it slows down and dies. Examining chicken meat for the toxicity of citrates Ag and Zn drew attention to the previously listed characteristics, which are used as the main test reactions.

Studies have shown that meat from healthy poultry does not adversely affect the culture of *Colpoda steinii*, which indicates the absence of toxic substances in meat

The meat of poultry treated with Zn and Ag citrates did not adversely affect the colpod, they remained mobile for three hours in all samples. The intensity of their growth was 90%, which indicates the absence of toxic effects of citrates. The meat of poultry infected with *Escherichia coli* and salmonellosis was toxic - 90% of colpods died within three hours. The meat of chickens that were infected with *S. pullorum* on the background of the use of Ag citrate was slightly toxic, but when using Zn was non-toxic.

Conclusion. Thus, experiments have established the effectiveness of the use of Zn and Ag citrates in *Escherichia coli* and salmonellosis of birds, when they are used, the safety of birds is 90-100%. Poultry meat that received citrates is safe - for three hours all colpods remained mobile, and their growth rate was 90%

Key words: preservation, citrates, treatment, *Escherichia coli* and salmonellosis, toxicity, ciliates of *Colpoda steinii*, use

Дата надходження до редакції: 20.09.2020 р.