

The results of research: When using zinc citrate and silver birds was noted improvement in appetite and increase in weight gain and need for water use from these drugs, symptoms disappeared already at 5 days after treatment

Conclusions: The results show the efficiency high of zinc and citrate silver gratitude for their bactericidal and antioxidant properties, which increased the level of defense against pathogenic influence *E. coli*.

Key words: ehsherihioz, poultry, poultry enterprises, nitrates, silver ions, zinc ions.

УДК 619: 371: 579. 841

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ ЩОДО ДЕЯКИХ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІОЗІВ ПТИЦІ

**Фотіна Т. І., д. вет. н., професор, tif_ua@meta.ua
Ващик Є. В., к. вет.н., докторант, VEV0902@yandex.ru
Сумський національний аграрний університет, м. Суми**

Анотація. Досліджено антимікробну активність препаратів з композицією наночастинок металів щодо групи основних патогенних бактерій птиці методом стікаючої краплі. Встановлено, що найбільш ефективними щодо *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* були препарати з наноконпозицією срібла+золота, срібла та шумерського срібла. Конпозиції з вмістом наночастинок цинку; срібла + золота + вісмуту - мали відносну ефективність, деякі тест-культури були до них резистентними.

Ключові слова: препарати наночастинок металів, антимікробні властивості, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, метод стікаючої краплі.

Актуальність проблеми. Незважаючи на численні наукові дослідження та відповідну довготривалу боротьбу, проблема асоціативних бактеріозів птиці в Україні і сьогодні є досить актуальною. Дезінфекційні заходи, що спрямовані на знищення збудників в довіллі та недопущення їх проникнення до організму птиці, є невід'ємною складовою ефективної боротьби з бактеріальними інфекціями. Ефективно проведені дезінфекційні заходи в приміщеннях для вирощування птиці, інкубаторіях дозволяють попередити розповсюдження патогенів та виникнення епізоотичних спалахів.

Багаторічне використання препаратів однієї хімічної або споріднених груп спричинюють звикання збудників та, відповідно, розвитку резистентності мікрофлори до антимікробних та дезінфекційних препаратів. Виникає потреба у постійному пошуку нових ефективних бактерицидних речовин.

Вкрай важливим є екологічний аспект при виборі препаратів для дезінфекції. Ефективні, але агресивні речовини (формалін, їдкий натр, хлорвмісні дезінфектанти та ін.) визнані світом екологічно небезпечними, з подразнюючою та канцерогенною дією, тому повинні залишитись в минулому [1].

Перспективним напрямом сучасних наукових досліджень є вивчення властивостей продуктів нанотехнологій. Наночастинки металів та розроблені на їх основі препарати впроваджуються для використання в діагностиці, лікуванні та профілактики у сфері гуманної та ветеринарної медицини.

Препарати наночастинок металів є екологічно безпечними. За параметрами гострої токсичності (ГОСТ 12.1.007) колоїд із вмістом наночастинок металів у концентрованому вигляді належить до 4 класу безпеки та не проявляє сенсibiliзуючої, тератогенної та кумулятивної дії на організм. Застосовувати колоїд із вмістом наночастинок можна як простими методами протирання, замочування, занурювання, так і з використанням спеціальних приладів – зрошування, аерозольного розпилювання. Це дає змогу використовувати препарати в побутових та промислових умовах. Відпрацьовані робочі розчини не потребують подальшої нейтралізації, залишки дозволяється зливати в каналізацію без попереднього розведення [2, 3].

Завдання дослідження: вивчення антимікробної дії препаратів наночастинок металів щодо деяких збудників бактеріозів птиці, які є також типовими контамінантами харчової продукції при виробництві в птахівничій галузі.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проведені в умовах лабораторії кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки і якості продуктів тваринництва факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету (м. Суми) та Балаклійської районної державної лабораторії ветеринарної медицини (м. Балаклія, Харківська область).

Для вивчення ефективності препаратів використовували тест-культури *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* виробництва ТОВ ДП «Грінмаш» (м. Київ), препарати на основі наночастинок металів (ТОВ «Коровай», м. Суми), поживні середовища МПБ, МПА.

Склад препаратів (композиція наночастинок металів): 1. – срібло та золото (Ag+Au), 2. – срібло, золото та вісмут (Ag+Au+Vi), 3. – срібло (Ag), 4. – шумерське срібло (шумерське Ag), 5. – цинк (Zn).

При проведенні досліджень використовували метод стікаючої краплі [4]. В процесі випробувань запропонованим методом рівномірно розподіляли добові тест-культури по поверхні скошеного МПА, витримували їх в термостаті при +37°C протягом 40 хв., після чого наносили по 1 краплі робочого розчину препарату в кожну пробірку та ставили їх в штатив для стікання краплі. В дві пробірки препарат не вносили та залишали для контролю. Інкубували в термостаті з температурою +38°C, облік вели через 12, 24, 48 год. Ефективним вважали препарат, де чітко виявлялась лінія затримки росту тест-культур в місці нанесення стікаючої краплі.

Результати дослідження. В результаті проведених досліджень з встановлення ефективності препаратів наночастинок металів щодо деяких збудників бактеріозів птиці було виявлено, що препарати проявляли антимікробну активність. Так, розчин з композицією срібла та золота (Ag+Au) затримував ріст всіх досліджуваних тест-культур бактерій. Композиція на основі срібла, золота та вісмута проявляла ефективну антимікробну дію щодо *E. coli* та *P. aeruginosa*, а щодо *S. typhimurium* та *St. epidermidis* – слабку дію. Розчин із вмістом срібла (Ag) – був ефективним по відношенню до всіх дослідних культур; препарат на основі шумерського срібла – аналогічно до всіх культур проявляв абсолютну антимікробну дію. Розчин із вмістом цинку був ефективним тільки щодо *E. coli* та *St. epidermidis* (таблиця 1).

Таблиця 1

Антимікробна активність препаратів наночастинок металів

№ препарату	Вміст препарату	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1	Ag+Au	+	+	+	+
2	Ag+Au+Vi	+	+ -	+ -	+
3	Ag	+	+	+	+
4	шумерське Ag	+	+	+	+
5	Zn	+	-	+	-

«+» - наявність лінії затримки росту бактерій, є антимікробна дія

«-» - відсутність лінії затримки росту бактерій, антимікробна дія відсутня

«+ -» - нечітка лінія затримки росту бактерій, слабка антимікробна дія

Таким чином, препарати з наноконпозицією срібла+золота, срібла та шумерського срібла проявляли абсолютну антимікробну дію щодо всіх досліджуваних бактеріальних патогенів птиці, а композиції із вмістом наночастинок цинку, срібла+ золота+ вісмуту – мали відносну ефективність, деякі тест-культури були до них резистентними.

Висновки

- В результаті досліджень, проведених методом стікаючої краплі, встановлено, що антимікробну дію щодо групи основних патогенних бактерій птиці проявляли препарати з наноконпозицією срібла+золота, срібла та шумерського срібла.
- Препарати з композицією наночастинок срібла+золота, срібла та шумерського срібла встановлені в лабораторних умовах як ефективні для дезінфекції та запропоновані для подальших досліджень у виробничих умовах.

Література

- Зон Г.А. Результати пошуку сучасних дезінфекційних речовин, активних до збудника псевдомонозу птиці / Г.А. Зон, Є.В. Ващук, О.С. Мороз // 36. статей та доповідей «Актуальные

- проблемы современного птицеводства. Материалы XI Украинской конференции по птицеводству с международным участием». – Алушта, 2010. – С. 89-95.
2. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. Посіб. для студ. аграрн. закл. освіти III-IV рівнів акредитації / [В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов, Б. В. Борисевич та інш.] за редакцією В. Б. Борисевича, В. Г. Каплуненка. – К.: ВД «Авіцена», 2010. – 416 с.
 3. Berezjvskiy A. V. Determination of protective capacity Microstimulin experimental infectious synovitis chickens / A. V. Berezjvskiy, H. A. Fotina, A. V. Kovalenko // Аграрний вісник Причорномор'я: Збірник наукових праць «Ветеринарні науки». – Одеса, 2013. – Вип. 68. – С. 14–20.
 4. Пат. 69947 Україна, МПК (2012.01) A61L 12/00. Модифікований спосіб визначення бактерицидних властивостей нових дезінфікуючих засобів / Зон Г.А., Ващик Є.В.; заявник та патентовласник Сумський національний аграрний університет. - № у 2011 10753; завл. 07.09.2011; опубл. 25.05.2012, Бюл. №10.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ ОТНОСИТЕЛЬНО НЕКОТОРЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИОЗОВ ПТИЦЫ

Фотина Т. И., д. вет. н., профессор, tif_ua@meta.ua

Ващик Е. В., к. вет.н., VEV0902 @ yandex.ru

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы

Аннотация. Исследована антимикробная активность препаратов с композицией наночастиц металлов относительно группы основных патогенных бактерий птицы методом стекающей капли. Установлено, что наиболее эффективными по отношению к *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* были препараты с наноконпозицией серебро+золото, серебро и шумерское серебро. Композиции с содержанием наночастиц цинка; серебра + золота + висмута - имели относительную эффективность, некоторые тест-культуры были к ним резистентными.

Ключевые слова: препараты наночастиц металлов, антимикробные свойства, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, метод стекающей капли.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE PREPARATIONS OF METAL NANOPARTICLES TOWARDS SOME CAUSATIVE AGENTS OF BIRDS BACTERIOSES

Fotina T.I., tif_ua@meta.ua

Vashchik Ye.V., VEV0902@yandex.ru

Sumy National Agrarian University, Sumy

Summary. Despite numerous research and long struggle, the problem of birds associative bacteriosis is topical enough in Ukraine today. Disinfection measures effectively conducted in poultry grow houses and hatchery can prevent spreading of pathogens and the emergence of epizootic outbreaks.

Effective, but aggressive substances (formalin, sodium hydroxide, chlorine containing preparations etc.) are considered environmentally dangerous all over the world. There appeared a need in the constant search for the new effective environmentally friendly bactericidal substances.

The perspective direction of modern scientific research is studying the properties of nanotechnology products. Nanoparticles of metals and developed on their base preparations are implemented into use for the diagnosis, treatment and prevention in the humane and veterinary medicine. Preparations of metal nanoparticles are environmentally safe. According to acute toxicity parameters, the colloid containing nanoparticles of metals in concentrated form belongs to the 4th safety class and has no sensitizing, teratogenic and cumulative effect on the body.

The aim of the research was to study the antimicrobial effect of preparations of metal nanoparticles on some birds bacterial pathogens that are typical contaminants of the food production in the poultry industry.

The test cultures of *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* produced by the LLC SE "Grinmash" (Kyiv), preparations based on nanoparticles of metals (by the LLC "Karavay", Sumy), ordinary growth media were used to study the effectiveness of preparations. The flowing down drop method was used in the research. The preparation with a clear line of the delay in the growth of bacterial test cultures at the place of application of flowing down drop showed effectiveness.

As a result of the conducted research on the effectiveness of metals nanoparticles preparations towards some bird bacterial pathogens it was found that preparations showed antimicrobial activity. Solution with a composition of gold and silver (Ag + Au) delayed the growth of all studied bacterial test cultures. The composition based on silver, gold and bismuth showed an effective antimicrobial effect

towards *E. coli* and *P. aeruginosa*, but not towards *S. typhimurium* and *St. epidermidis*, where it showed a weak effect. Solutions containing silver (Ag) and Sumerian silver were effective towards all research cultures. The preparation containing zinc was effective only to *E. coli* and *Staphylococcus epidermidis*.

Conclusions. The antimicrobial activity of preparations with the metal nanoparticles composition towards the group of birds basic pathogenic bacteria was researched by flowing down drop method. It was found that the nanocomposite preparations silver + gold, silver and Sumerian silver were the most effective towards *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Compositions containing nanoparticles of zinc; silver + gold + bismuth had a relative effectiveness because some test cultures were resistant to these preparations.

Key words: metal nanoparticles preparations, antimicrobial properties, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, flowing down drop method.