

БАКТЕРІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СТАФІЛОКОКОВОЇ ІНФЕКЦІЇ У СВИНЕЙ, СИРОВИНИ І ПРОДУКЦІЇ ІЗ СВИНИНИ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА БІОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ДЛЯ ЛЮДИНИ

О. І. Горбатюк, канд. вет. наук, доцент,

Т. О. Гаркавенко, канд. вет. наук, с. н. с.

Т. Г. Козицька⁴, пошукувач,

Д. О. Ординська, І. В. Мусієць, Н. В. Щур, лікарі ветеринарної медицини

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики
і ветеринарно-санітарної експертизи,
вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна

У статті викладені результати бактеріологічного моніторингу щодо частоти виділення ізолятів стафілококів із патологічного матеріалу від загиблих свиней та виявлено постійну, динамічну циркуляцію стафілококової інфекції серед свиней в тваринницьких господарствах усіх регіонів України з тенденцією до її територіального поширення. В матеріалах представлені загальні дані щодо рівня резистентності польових ізолятів виділених стафілококів до дії антибіотиків різних груп, в т. ч. до β -лактамних цефалоспоринів і пеніцилінів. За аналізом результатів антибіотикограм у виділених ізолятах стафілококів показана їхня полірезистентність до дії антибіотиків. В даних матеріалах окреслене значення метицилінрезистентних стафілококів, які створюють особливу небезпеку для людини. Визначена частота виявлення ізолятів стафілококів у зразках свинини, призначеної для забезпечення потреб населення України, як таких що створюють постійні біологічні ризики щодо захворювання людей і тварин та мають тенденцію до широкого розповсюдження на території держави.

Ключові слова: СТАФІЛОКОКОВА ІНФЕКЦІЯ, *S. AUREUS*, ПОЛІРЕЗИСТЕНТНІСТЬ, MRSA-СТАФІЛОКОКИ, АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ, МЕЦИТИЛІНРЕЗИСТЕНТНІ ШТАМИ, АНТИБІОТИКОГРАМА, β -ЛАКТАМИ.

Проблема стафілококозів стала однією з найбільш важливих у сучасній інфекційній патології сільськогосподарських тварин, оскільки у її структурі за останні роки значно зросла питома вага кокових інфекцій [1, 2].

Патогенність стафілококових збудників пов'язана з токсиноутворенням, інвазивністю, стійкістю до дії антибіотиків і є етіологічним фактором багатьох захворювань людини і тварин. Серед представників роду *Staphylococcus* найбільшим патогенним потенціалом володіє *S. aureus* [3, 4].

Епідеміологічна служба України повідомляє про статистику щодо зростання частоти виділень збудника стафілококу серед людей, які за професійною діяльністю мають контакт з тваринами або переробкою тваринницької сировини, що свідчить про передачу збудника між тваринами, продуктами забою та людиною [4, 5].

Хворі свині, бактеріоносії, заражена або контамінована сировина та продукти харчування свинарської галузі є джерелом інфекції. У більшості випадків поширення патогенних стафілококів серед поголів'я свиней зумовлене низьким технологічним рівнем ведення свинарства. Для свинарської галузі особливу небезпеку несуть

⁴Науковий керівник – Т. О. Гаркавенко, канд. вет. наук

антибіотикорезистентні штами *S. aureus*, зокрема метицилінрезистентні (MRSA), які мають ген *mecA* та стійкі до β-лактамічних і часто інших антибіотиків [3, 5].

Забруднення стафілококами свинини і виготовленої продукції найчастіше відбувається у процесі їхньої переробки через порушення санітарно-гігієнічних норм і у більшості випадків, саме *S. aureus* найчастіше стає причиною харчових токсикоінфекцій, викликаних продукованими ним ентеротоксинами [5].

Щодо стану проблеми стафілококозів за кордоном, то моніторинг з виявлення MRSA у свиней, здійснений Європейським відомством з безпеки харчових продуктів (EFSA), засвідчив що у Данії у 2015 р. на одній свинарській фермі було виявлено *mec*-MRSA у свиней і у тамтешніх робітників. Філогенетичний **аналіз** та результати досліджень із секвенування геному підтвердили кластеризацію кількох ізолятів від тварин із ферми та виділених у фермера, що дало підставу вважати його джерелом стафілококів для тварин. Німеччина, Фінляндія, Словаччина, Іспанія та Швейцарія повідомляють про наявність MRSA в різних категоріях продуктів харчування, вироблених із сировини від свиней. Зокрема, у Фінляндії серед досліджених 303 зразків свіжої свинини у 3,0 % випадків були одержані позитивні результати на MRSA [6, 7].

Отже, стафілококова інфекція набуває значного поширення в багатьох країнах світу і в Україні та створює біологічні ризики для тварин та людини.

Метою роботи було здійснити аналіз результатів бактеріологічних досліджень з вивчення циркуляції стафілококової інфекції серед свиней в тваринницьких господарствах України; встановити частоту виділення стафілококів, резистентних до β-лактамічних та антибіотиків інших груп, як таких, що несуть особливі біологічні ризики для людини і тварин та визначити рівень контамінації стафілококами сировини свинарської галузі, виробленої в Україні для потреб населення та експорту.

Матеріали і методи. У роботі використані дані державної ветеринарної статистичної звітності, результати власних досліджень за період 2013–2018 рр. та аналіз антибіотикограм у одержаних ізолятів стафілококів упродовж 2018 р. [8]. Цифрові дані оброблені із застосування загальноприйнятого математичного методу.

Результати й обговорення. Аналіз результатів бактеріологічного моніторингу щодо рівня захворюваності свиней на стафілококози в господарствах України за дослідний період показав, що за проведених мікробіологічних досліджень 4455 зразків патологічного матеріалу від свиней, доставлених з підозрою на стафілококову інфекцію, збудники були виділені в середньому у 1,3 % випадків. Зокрема, в 2013 р. із свинарських господарств різних регіонів України було досліджено 1003 зразки патологічного матеріалу з підозрою на ураження патогенними стафілококами (рис. 1).

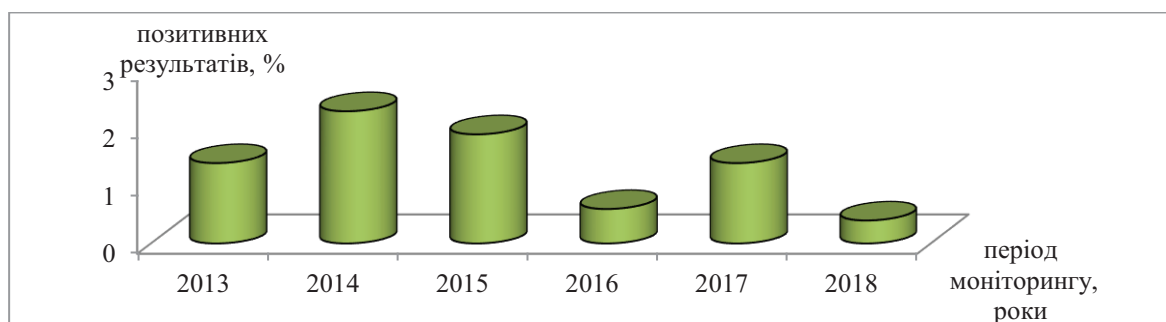


Рис. 1. Середній рівень ураженості патогенними стафілококами поголів'я свиней на території України за період 2013–2018 рр. (статистичні дані)

Діагноз на стафілококоз був підтверджений у тваринницьких господарствах Донецької – у 5, Харківської – 4, Чернігівської і Київської – по 2 та Запорізької – у 1 випадках, що за рік в середньому складало 1,4 % ураженості свиней означеними збудниками.

У 2015 р. кількісний показник ураженості свиней стафілококами дещо знизився і складав у середньому 1,9 % від загальної кількості досліджених патологічних матеріалів, проте захворювання значно розширило свої межі. Стафілококова інфекція була виявлена у господарствах Запорізької – у 7, Кіровоградської і Сумської – по 2, Чернігівської – в 1 випадках та у господарствах, раніше вільних від неї, із Черкаської – 1 та Луганської областей – 7 випадків виділення патогенних збудників.

Тенденція до зниження рівня ураженості свиней стафілококозами, яка намітилася в 2015 р., продовжувалася й у 2016 р., оскільки у цей період спостерігалось зниження показників захворюваності тварин до рівня 0,6 %. Стабільно неблагополучними щодо стафілококозу свиней залишалися господарства Запорізької, де були виділені 2, Сумської – 1 та Харківської областей – 3 ізоляти патогенних стафілококів.

Бактеріологічний моніторинг стафілококозів свиней у 2017 р. показав зростання кількості уражень більше, як у вдвічі, в середньому до рівня 1,4 %, порівняно з попередніми роками, оскільки збудники були виявлені у господарствах Черкаської і Волинської областей – по 3, Луганської, Вінницької та Одеської областей – по 1 підтверджених діагнозів на стафілококову інфекцію. У 2018 р. середній рівень ураженості свиней стафілококозами в середньому складав 0,4 % від усіх досліджених з підозрою на захворювання. Проте, упродовж означеного року суттєво зменшилася кількість, поступаючих на бактеріологічні дослідження, зразків патологічного матеріалу.

Стійкість стафілококів до антибіотиків є однією з найважливіших детермінант їхньої вірулентності і останнім часом набуття ними резистентності до означених препаратів є динамічним процесом.

Проведений бактеріологічний моніторинг з виявлення стафілококової інфекції у зразках патологічного матеріалу від загинув свиней в господарствах України за 2018 р. підтвердив циркуляцію стафілококів, які володіли значною полірезистентністю до антибіотиків. Серед 5 одержаних польових ізолятів стафілококів від свиней, 3 із них були резистентними до оксациліну, напівсинтетичних пеніцилінів (β-лактами) та β-лактамних цефалоспоринів I покоління – цефазоліну і цефалексіну і складала 60,0 % від виділених культур. До антибіотиків III покоління β-лактамних цефалоспоринів – цефтріаксону виявилось резистентними 2 і цефотаксиму – 1 із виділених культур стафілококів.

Аналіз результатів одержаних антибіотикограм ізолятів стафілококової інфекції показав, що їм притаманна полірезистентність стосовно інших груп антибіотиків. Зокрема, серед антибіотиків групи аміноглікозидів – до гентаміцину, канаміцину та стрептоміцину виявилися резистентними 1, 2 і 3 культури відповідно. До тетрацикліну і доксіциліну (група тетрациклінів), енрофлоксацину і норфлоксацину (група фторхінолонів) резистентність була характерна для 2 культур і складала 40,0 % серед усіх виділених ізолятів стафілококів за дослідний рік. Крім цього, резистентність щодо олеандоміцину (група макролідів) була виявлена у 3 штамів стафілококів, до левоміцетину (група хлорамфеніколів) – у 4, до триметоприму (група комбінованих антимікробних препаратів) у 3 ізолятів серед одержаних.

Аналіз результатів бактеріологічного моніторингу засвідчив постійну і динамічну циркуляцію стафілококової інфекції серед свиней, яка мала тенденцію до поширення за територіальними ознаками. Цей фактор впливав на рівень контамінації патогенними стафілококами продукції свинини. За результатами попередніх наших досліджень встановлено, що додаткове забруднення сировини стафілококовою інфекцією може відбуватися в процесі переробки продукції свинарства на різних етапах технологічного процесу. Це підтверджено й іншими науковцями [2, 3, 5].

Після проведення бактеріологічного моніторингу щодо результатів контролю якості за мікробіологічними показниками м'яса свиней, виробленого в Україні для забезпечення потреб населення, встановлено, що в середньому частота виділення патогенних стафілококів у його зразках за дослідний період (2013–2018 рр.) складала 1,8 %.

Щорічні результати бактеріологічних досліджень щодо забрудненості стафілококами продукції свинарства, зокрема в 2013 і 2014 рр., свідчили про те, що у зразках свинини, які поступали з підозрою на забруднення означеною інфекцією, спостерігався незначний рівень контамінації, оскільки ізоляти стафілококів були виявлені у 2 і 1 випадках відповідно. В 2015 р. досліджені зразки свинини були вільними від інфекції. Останні два роки (2016–2017 рр.) за дослідження підозрілих зразків свинини ізоляти стафілококів виділяли щоразу. Високий рівень контамінації свинини збудниками спостерігався у 2016 р., оскільки серед досліджених 173 зразків м'яса, підозрілого на контамінацію стафілококовою інфекцією, виявлено збудників було у 9 випадках, що складало 5,2 % серед усіх досліджених проб. В 2017 р. за досліджень забрудненості стафілококами м'яса свинини, збудників було виявлено у 3,8 % випадків серед підозрілих на забруднення зразках. В 2018 р. серед 159 зразків м'яса свинини, що поступило для досліджень з підозрою на контамінацію стафілококами, збудників не було виявлено (рис. 2).

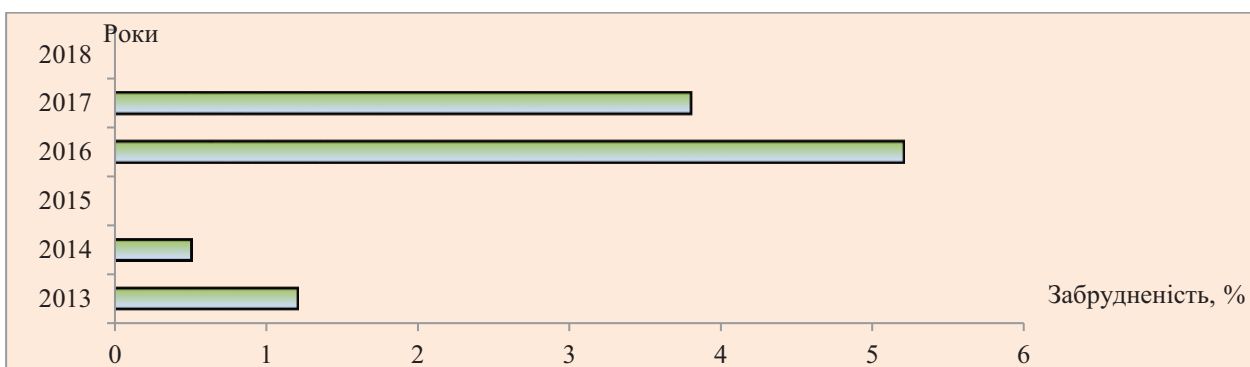


Рис. 2. Рівень забрудненості патогенними стафілококами свинини, виробленої в Україні упродовж 2013–2018 рр. (статистичні дані)

Зразки м'яса свиней, призначеного на експорт, зразків імпортованої сировини і продукції свинарської галузі на дослідження не поступали. Ізоляти стафілококів, одержані із зразків м'яса свинини, не досліджували на чутливість до антибіотиків, оскільки це наразі не прописано за регламентом в Україні.

В И С Н О В К И

1. Виявлено постійну, динамічну циркуляцію стафілококової інфекції серед свиней в тваринницьких господарствах усіх регіонів України з тенденцією до територіального поширення. Середній рівень ураженості патогенними стафілококами поголів'я свиней на території України за період 2013–2018 рр. складав 1,3 %.

2. Визначено високий рівень циркуляції збудників стафілококозів серед свиней в господарствах України, який супроводжується їх значною полірезистентністю (від 20,0 до 80,0 %) виділених ізолятів, до дії антибіотиків різних груп, в т.ч. β-лактамних.

3. Встановлено, що частота виділення патогенних стафілококів у зразках свинини, виготовленої для реалізації в Україні за період 2013–2018 рр. в середньому складала 1,8 %, що створює високі біологічні ризики для людини.

Перспективи досліджень направлені на визначення і аналіз антибіотикограм у стафілококів, виділених із сировини і харчових продуктів свинарської галузі та вивчення механізмів антибіотикорезистентності у одержаних полірезистентних, до дії антибіотичних препаратів, штамів стафілококів.

BACTERIOLOGICAL MONITORING OF STAPHYLOCOCCAL INFECTION IN PIGS, PORK AND READY-TO-EAT PRODUCTS FROM PORK IN UKRAINE, BIOLOGICAL RISKS FOR HUMAN

O. I. Gorbatyuk, T. O. Garkavenko, T. G. Kozytska, D. O. Ordinska, I. V. Musiec, N. V. Schur

¹State Research Institute from Laboratory Diagnostics and Veterinary-Sanitary Examination
30, Donetska str., Kiev, 03151, Ukraine

S U M M A R Y

Sick pigs, bacterial carriers, contaminated or contaminated raw materials and food products in the pig industry are the source of infection. In most cases, the spread of pathogenic staphylococci among pigs is due to the low technological level of pig breeding. Contamination of staphylococci from pork and manufactured products often occurs in the process of their processing due to violation of sanitary and hygienic norms, and in most cases, it is *S. aureus* most often causes food contamination caused by enterotoxins produced by them. Staphylococcal disease is becoming widespread in many countries of the world and in Ukraine and poses a biological risk to animals and humans.

The article outlines the results of bacteriological monitoring of the frequency of isolation of staphylococcal isolates from pathological material from dead pigs and revealed a constant, dynamic circulation of staphylococcal infection among pigs in livestock farms of all regions of Ukraine with a tendency to its territorial distribution. The materials provide general data on the level of resistance of isolated isolates of isolated staphylococcus to the action of antibiotics of various groups, including to β -lactams cephalosporins and penicillins. By analyzing the results of antibiotic grams in isolated staphylococcal isolates, their resistance to antibiotics is shown. These materials highlight the importance of methicillin-resistant staphylococcus, which pose a particular danger to humans. The frequency of detecting staphylococcal isolates in pork samples intended to meet the needs of the population of Ukraine is determined, which creates permanent biological risks for the disease of humans and animals and tend to be widespread in the territory of the country.

Keywords: STAPHYLOCOCCAL INFECTION, *S. AUREUS*, POLYRESISTANT, MRSA-STAPHYLOCOCCI, ANTIBIOTIC RESISTANCE, METHICILLIN-RESISTANT STRAINS, ANTIBIOTICOGRAM, β -LACTAMS.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СТАФИЛОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ У СВИНЕЙ, СЫРЬЕ И СВИНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

О. И. Горбатюк, Т. А. Гаркавенко, Т. Г. Козицкая, Д. А. Ордынская, И. В. Мусиец, Н. В. Щур

Государственный научно-исследовательский институт по лабораторной диагностике
и ветеринарно-санитарной экспертизе
ул. Донецкая, 30, г. Киев, 03151, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье изложены результаты бактериологического мониторинга в отношении частоты выделения изолятов стафилококков из патологического материала от погибших свиней в животноводческих хозяйствах на территории Украины, представлены общие данные относительно уровня резистентности полевых изолятов выделенных стафилококков к воздействию антибиотиков разных групп, в т. ч. к β -лактамым цефалоспорином и

пенициллинам, определена частота получения изолятов стафилококков в образцах свинины, предназначенной для обеспечения потребностей населения страны.

Ключевые слова: СТАФИЛОКОККОВАЯ ИНФЕКЦИЯ, *S. AUREUS*, АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, МЕТИЦИЛЛИНРЕЗИСТЕНТНЫЕ ШТАММЫ, АНТИБИОТИКОГРАММА, β -ЛАКТАМЫ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атаманчук О. В. Частота виділення культур сальмонел і золотистого стафілококу за результатами аналізу звітів ветеринарної та гуманної медицини Одеської області за 2005–2008 роки. Повідомлення 1. Результати аналізу звітності ветеринарної медицини / О. В. Атаманчук // Вісник Полтавської ДАА. – 2011. – № 2. – С. 187–190.
2. Эффективность вакцинопрофилактики стрептококковых та стафілококковых захворювань у скотарських господарствах / Д. В. Гадзевич, Ю. К. Дунаев, О. В. Горбенко та ін. // Ветеринарна медицина. – Вип. 97.– 2013.– С. 162–164.
3. Вішован Ю. Ю. Поширення стафілококів і захворювань, зумовлених ними / Ю. Ю. Вішован, В. О. Ушкалов // Вісник аграрної науки. – 2018. – № 2. – С. 36–42.
4. Авиллов С. Золотистые и смертоносные [Електронний ресурс] / С. Авиллов // Журнал "Вокруг света". – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/pulse/279/>.
5. Whit Paper on sources of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) and Other Methicillin-Resistant Staphylococcus: Implication for Oua Food Supply / M. Ellin Doyle, Faye A. Hartmann, Amy C. Lee Wong // https://fri.wisc.edu/files/Briefs_File/FRI_Brief_MRSA_FoodSupply_Feb. – 2011.
6. Метиленрезистентний стафілокок (MRSA) – стан проблеми у світі та в Україні / Т. О. Гаркавенко, Т. Г. Козицька, Д. О. Ординська та ін. // Ветеринарна біотехнологія. – Випуск 26. – 2015. – С. 41–51.
7. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2015 // EFSA J.– 2017. – V. 15, Iss. 2. – 212 p.
8. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів: методичні вказівки / Т. О. Гаркавенко, О. М. Неволько, Т. Г. Козицька [із співав.] // Київ, ДНДІЛДВСЕ, 2015. – 79 с.

References

1. Atamanchuk O. V. Chastota vydilennia kultur salmonel i zolotystoho stafilokoku za rezultatamy analizu zvitiv veterynarnoi ta humannoï medytsyny Odeskoï oblasti za 2005–2008 roky. Povidomlennia 1. Rezultaty analizu zvitnosti veterynarnoi medytsyny / O. V. Atamanchuk // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. – 2011. – № 2. – S. 187–190. [in Ukrainian].
2. Hadzevych D. V. Efektyvnist vaktsynoprofilaktyky streptokokovykh ta stafilokokovykh zakhvoriuvan u skotarskykh gospodarstvakh / D. V. Hadzevych, Yu. K. Dunaev, O. V. Horbenko ta in. // Veterynarna medytsyna. – Vyp. 97.– 2013.– S. 162–164. [in Ukrainian].
3. Vishovan Yu. Yu. Poshyrennia stafilokokiv i zakhvoriuvan, zumovlenykh nymy / Yu. Yu. Vishovan, V. O. Ushkalov // Visnyk ahrarnoi nauky. – 2018. – № 2. – S. 36–42. [in Ukrainian].
4. Avilov S. Zolotistye i smertonosnye [Elektronnij resurs] / S. Avilov // Zhurnal "Vokrug sveta". – 2007. – Rezhim dostupu do resursu: <http://shhshhshh.vokrugsveta.ru/telegraph/pulse/279/>.
5. Harkavenko T. O. Metylenrezystentnyi stafilokok (MRSA) – stan problemy u sviti ta v Ukraini / T. O. Harkavenko, T. H. Kozytska, D. O. Ordynska, N. A. Mezhyńska, I. V. Semenchukova // Veterynarna biotekhnolohiia. – Vypusk 26. – 2015. – S. 41–51. [in Ukrainian].

6. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2015 // EFSA J.– 2017. – V. 15, Iss. 2. – 212 p.

7. M. Ellin Doyle, Faye A. Hartmann, Amy C. Lee Wong. Whit Paper on sources of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) and Other Methicillin-Resistant Staphylococcus: Implication for Oua Food Supply. https://fri.wisc.edu/files/Briefs_File/FRI_Brief_MRSA_FoodSupply_Feb. – 2011.

8. Vyznachennia chutlyvosti mikroorhanizmiv do antybakterialnykh preparativ:metodychni vkazivky / T. O. Harkavenko, O. M. Nevolko, T. H. Kozytska [iz spivav.] // Kyiv, DNDILDVSE, 2015. – 79 s. [in Ukrainian].

Рецензент – О. С. Гайдей, зав. лабораторії молекулярно-генетичних досліджень харчової безпеки науково-дослідного бактеріологічного відділу ДНДІЛДВСЕ.

УДК 619:615.9:614.3:636.085.3
doi: 10.36359/scivp.2019-20-2.26

ВИВЧЕННЯ ПАТОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ПОЛЬОВОГО ІЗОЛЯТУ *ASPERGILLUS FLAVUS* НА КЛІНІЧНИЙ І БІОХІМІЧНИЙ СТАН ОРГАНІЗМУ ПЕРЕПЕЛІВ ЕСТОНСЬКОЇ ПОРОДИ

О. Оробченко, д-р вет. наук, с. н. с.,

М. Романько, д-р біол. наук, с. н. с.,

М. Ярошенко, канд. вет. наук, с. н. с.,

І. Герілович, канд. вет. наук,

О. Куцан, д-р вет. наук, професор, чл.-кор. НААН

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» НААН,
вул. Пушкінська, 83, Харків, 61023, Україна

*За результатами вивчення патологічної дії польового ізоляту *A. flavus* на організм перепелів доведено, що тривале згодовування контамінованого спорами корму викликає поступові (на 21- і 28-му добу) зміни клінічних і біохімічних показників птиці. Під час визначення коефіцієнтів маси внутрішніх органів перепелів встановлено зменшення відносної маси м'язового шлунку на 21-шу добу досліді у птиці I і II дослідних груп та на 7-му добу після припинення згодовування контамінованого корму – I; II та III груп ($p < 0,01$; $p < 0,05$) відповідно. Зареєстроване зменшення відносної маси печінки на 28-му добу в птиці II дослідної групи та на 7-му добу після закінчення його згодовування – III групи ($p < 0,01$; $p < 0,05$) відповідно. При визначенні ступеня контамінації органів–мішеней встановлено, що кількість спор *A. flavus* у легенях, м'язовому шлунку та товстому кишечнику перепелів носить дозозалежний характер. Механізм патологічної дії *A. flavus*, спорами якого було штучно контаміновано корм, в організмі перепелів полягає у поступовому розвитку імунно- (лейкоцитоз, зниження гемоглобіну, надмірне утворення токсичних протеїнів – ЦК і серомукоїдів поряд із гіперензимемією АлАТ; $P < 0,05$) і гепатотоксичних реакцій (підвищення рівня загальних протеїнів і креатиніну, гіпоензимемія АсАТ; $P < 0,05$), вираженість та незворотність яких залежить від кількості спор. Виявлені метаболічні зміни в організмі птиці були значно*