

УДК: 619:616.98:579

DOI: 10.31073/vet_biotech38-03

ГАРКАВЕНКО Т.О., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: tag77@i.ua,

ГОРБАТЮК О.І., канд. вет. наук, доц., e-mail: goroliva@ukr.net,

КОЗИЦЬКА Т.Г.*, e-mail: megamicrob@ukr.net,

АНДРІЯЩУК В.О., канд. вет. наук, e-mail: and_valentina@hotmail.com,

МУСІЄЦЬ І.В., e-mail: bacdndi@ukr.net,

ОРДИНСЬКА Д.О., e-mail: bacdndi@ukr.net,

КАРВАТКО Т.М., e-mail: bacdndi@ukr.net

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

ПОШИРЕННЯ СТАФІЛОКОКОЗУ СЕРЕД ТВАРИН ТА ПТИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА ПЕРІОД 2015–2020 РР.

*За результатами бактеріологічних досліджень на стафілококоз патологічного та біологічного матеріалу від тварин та птиці на території України за період 2015–2020 рр. було виявлено погіршення епізоотичної ситуації щодо цього захворювання. Найчастіше ураження збудником *Staphylococcus aureus* спостерігалось у дрібної рогатої худоби – від 5,1% у 2015 до 50,0% у 2020 рр.; великої рогатої худоби – від 4,8% до 20,6% та птиці – від 0,3 до 2,1% відповідно. У 2020 р. серед свиней зареєстровано 19,2% підтверджених випадків захворювання на стафілококоз. Починаючи з 2016 р., найменша кількість уражень збудником *S. aureus* відзначалися серед хутрових звірів – по одному позитивному випадку щорічно. Протягом 2015–2020 рр. серед поголів'я коней не реєстрували захворювання на стафілококоз.*

Ключові слова: *Staphylococcus aureus*, бактеріологічні дослідження, польові ізоляти, патогенність, патологічний матеріал.

Вступ. Проблема виявлення золотистих стафілококів є однією із найбільш важливих у сучасній інфекційній патології тварин, оскільки за останні роки у її структурі питома вага *S. aureus* значно зростала, так само як зростала частота виділень цього ж збудника серед людей, особливо серед тих, хто за професійною діяльністю контактує з тваринами, пов'язаний з переробкою продукції тваринного походження. Це свідчить про передачу збудника між тваринами, людиною, через харчові продукти тваринного походження та контаміновані об'єктами довкілля [1–3]. Висока генетична

* Здобувач

мінливість бактеріальних клітин *S. aureus*, їх здатність до набуття генів, асоційованих з патогенністю і стійкістю до антибактеріальних препаратів, особливо штамів MRSA, нині розглядаються ВООЗ як патогени, що несуть велику загрозу для здоров'я тварин і людини [4].

Метою роботи було встановити рівень поширення зоонозного збудника *S. aureus* серед тварин і птиці в Україні протягом 2015–2020 рр. та визначити основні тенденції.

Матеріал і методи досліджень. Бактеріологічні дослідження щодо виділення збудника стафілококозу проводили на базі науково-дослідного бактеріологічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи за чинними методиками [4–6]. Також проведено аналіз офіційної звітності державних лабораторій Держпродспоживслужби за період 2015–2020 рр.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати проведених бактеріологічних досліджень щодо виділення збудника *S. aureus* із патологічного матеріалу від тварин та птиці на території України за період 2015–2020 рр. показали тенденцію до зростання з показниками від 1,7% у 2017 до 2,7% у 2020 рр.

За означений період найвищий рівень ураженості *S. aureus* поголів'я тварин і птиці на території України спостерігався у 2020 р., оскільки із зразків патологічного і біологічного матеріалу із підозрою на стафілококову інфекцію, ізоляти збудника були виділені у 2,7% випадків, що у 3,0 рази перевищувало аналогічні показники у 2015 р. (рис. 1).

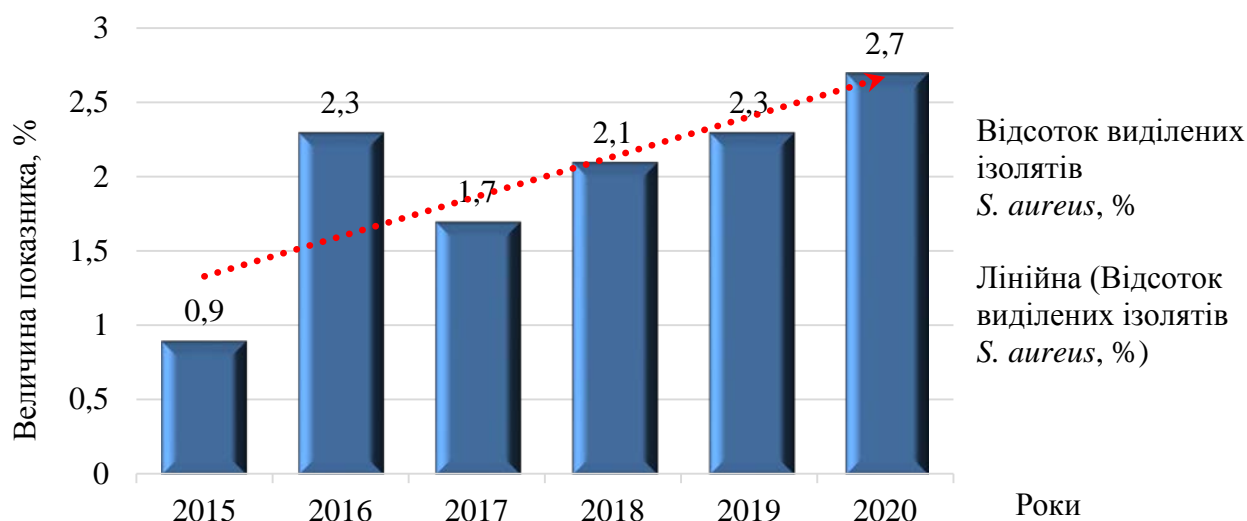


Рис. 1. Середні показники виділення ізолятів *S. aureus* із патологічного і біологічного матеріалу від тварин і птиці на території України за період 2015–2020 рр.

Підтвердженням цього є не лише результати наших досліджень. Інші вчені наголошують, що незважаючи на істотне вивчення питань епізоотології та діагностики збудника *S. aureus*, увагу до себе привертає відносно високий рівень реєстрації захворювань серед тварин і людей, тривале безсимптомне бактеріоносійство та виявлення нових факторів патогенності золотистого стафілокока – зростання стійкості до антибактеріальних препаратів, формування бактерійних біоплівки та ін. [7].

Оскільки аналіз результатів бактеріологічних досліджень вказував на зростання частоти позитивних випадків щодо виділення *S. aureus* в тваринницьких господарствах цілої низки областей, то даний факт є свідченням не лише погіршення епізоотичної ситуації на території України, але й підтверджує постійну і динамічну циркуляцію стафілококової інфекції з тенденцією до поширення за територіальними ознаками. Зокрема, високі показники виділення польових ізолятів *S. aureus* спостерігалися у Рівненській області, оскільки з усіх зразків патологічного матеріалу від тварин та птиці, доставлених на дослідження, за два останні роки збудник був ідентифікований у 100,0% і 91,7% випадків відповідно. Схожа ситуація складалась і в Тернопільській області, хоча показники виявлення золотистих стафілококів варіювали від 26,8% до 100,0% у різні роки дослідного періоду, у 2020 р. вони знизилися до 10,0%.

Велика кількість підтверджених позитивних випадків виявлення *S. aureus* у патологічному матеріалі від тварин та птиці спостерігалася у Дніпропетровській обл. з показниками, які варіювали у межах 30,0–75,0% до 2019 р. та знизилися до рівня 57,1% у 2020 р.; у Запорізькій обл. – від 25,0 до 71,4% у різні роки дослідного періоду, але у 2020 р. ізолятів збудника не зареєстровано.

В цей час у Сумській обл. кількість виділених ізолятів золотистих стафілококів до 2019 р. не опускалася нижче 20,2%, але у 2020 р. згадані показники зросли до 34,3%. У тваринницьких господарствах Донецької обл., попри невисокі показники щодо підтверджених діагнозів упродовж дослідного періоду, у 2019 р. епізоотична ситуація щодо ураженості худоби та птиці збудником *S. aureus* значно погіршився, оскільки мало місце зростання означених показників до рівня 29,3%, а у 2020 р. збудника стафілококозу виділяли вже у 42,9% випадків.

За проведених досліджень протягом 2015–2020 рр. у тваринницьких і птахогосподарствах Одеської обл., показники виділених ізолятів золотистого стафілокока, порівняно з іншими областями, були незначними і складали від 0,2 до 0,8% у різні роки. У 2019 р. означені показники ураженості поголів'я тварин та птиці *S. aureus* різко зростали у 8,5 та 2,1 разів відповідно, що свідчило про

збільшення їхньої інфікованості збудником. У 2020 р. в Одеській обл. польові ізоляти збудника стафілококозу ідентифікували у 14,3% випадках.

У господарствах Волинської обл. у 2015 р. збудник *S. aureus* був ідентифікований у 29,3% випадках серед досліджених зразків патологічного матеріалу. Наступні роки відзначилися тенденцією до зниження позитивних показників щодо виявлення золотистих стафілококів серед тварин та птиці та у 2018 р. складала 0,5%. Проте, аналогічні показники щодо виділення *S. aureus* в 2019 р. засвідчили його значне поширення на означеній території, оскільки збудник був виявлений у 9,8% випадках. У 2020 р. спостерігалася тенденція до зниження кількості виділення збудника стафілококозу – до 3,8% підтверджених діагнозів. Слід зауважити, що у Харківській обл., не дивлячись на невисокі показники ураженості збудником стафілококову у попередні роки, кількість позитивних випадків щодо виділення *S. aureus* у 2020 р. зросла до 20,5%. У 2020 р. із доставлених на бактеріологічне дослідження 29 зразків патологічного і біологічного матеріалу від тварин та птиці у ДНДІЛДВСЕ було виділено та ідентифіковано 41,4% польових ізолятів збудника стафілококозу.

На фоні високої ураженості поголів'я тварин та птиці збудником *S. aureus* на території України, порівняно з попередніми роками, в господарствах областей – Вінницької, Житомирської, Запорізької, Івано-Франківської, Київської, Кіровоградської, Львівської, Миколаївської, Хмельницької та Чернівецької збудника стафілококозу на протязі 2020 р. не реєстрували.

Що стосується видів тварин, то результати бактеріологічних досліджень щодо виявлення *S. aureus* серед коней протягом періоду 2015–2020 рр. показали повне епізоотичне благополуччя щодо стафілококової інфекції на території України, оскільки збудника захворювання не виявляли із жодного патологічного матеріалу, який надходив в лабораторію з діагностичною метою.

Аналіз статистичних даних щодо виділення мікробіологічним методом польових ізолятів збудника *S. aureus* із патологічного матеріалу від великої рогатої худоби за 2015–2016 рр. підкреслив варіаційний характер щодо показників ураженості з тенденцією до зменшення кількості позитивних випадків захворювання. Так, у 2015 р. із 4,8% підтверджених діагнозів з ізоляцією золотистих стафілококів аналогічний показник у 2016 р. зменшився у 1,8 разів та складав 2,7% серед досліджених зразків патологічного матеріалу. Починаючи з 2017 р. показник ідентифікованих польових ізолятів *S. aureus* із патологічного матеріалу від великої рогатої худоби показав тенденцію до зростання рівня ураженості від 3,4% до 18,8% у 2020 р., що свідчило про погіршення епізоотичної ситуації щодо стафілококової інфекції серед великої рогатої худоби (рис. 2).

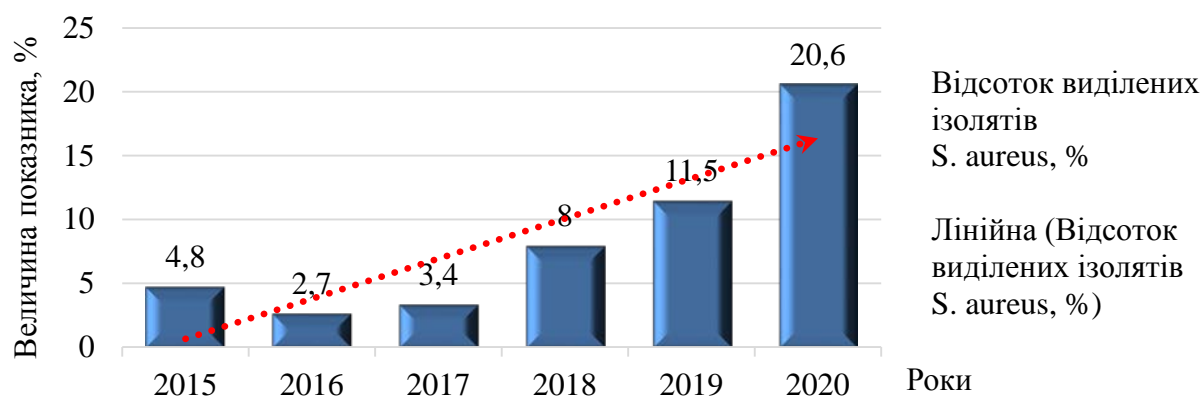


Рис. 2. Рівень ураженості поголів'я великої рогатої худоби збудником *S. aureus* в господарствах на території України за період 2015–2020 рр.

За вивчення показників поширеності *S. aureus* серед дрібної рогатої худоби, результати бактеріологічних досліджень показали, що починаючи з 2016 р. спостерігалася тенденція до їхнього зростання більше як у 10 разів, включно до 2019 р., а саме: від 1,4% до 14,3% (рис. 3).

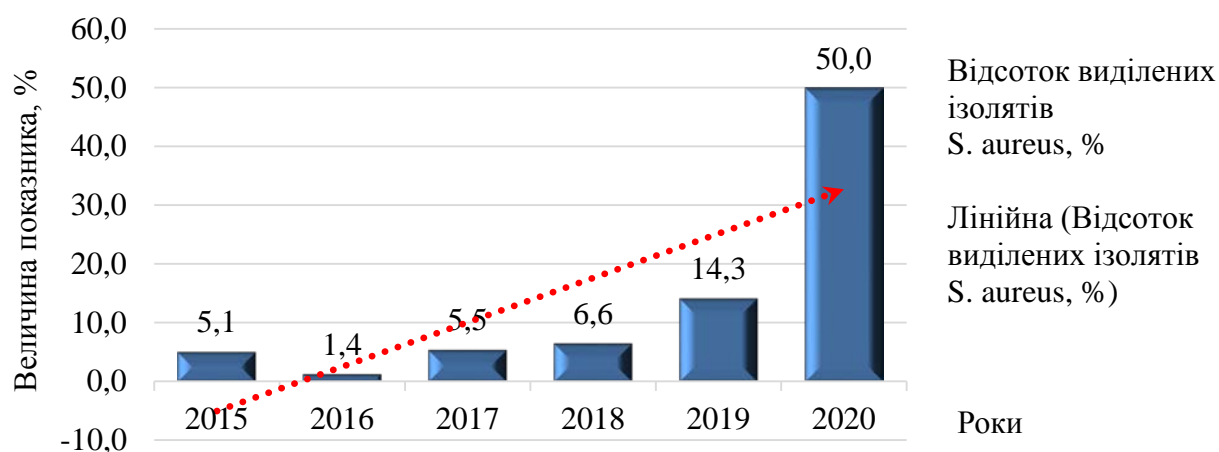


Рис. 3. Частота виявлення *S. aureus* в патологічному матеріалі від дрібної рогатої худоби на території України за період 2015–2020 рр.

У 2020 р. стафілококоз було зафіксовано в 1 випадку лише у дрібної рогатої худоби із Луганської обл. В інших областях протягом 2020 р. із патологічного матеріалу від дрібної рогатої худоби збудник стафілококозу не ізолювали.

Вивчення циркуляції збудника *S. aureus* серед свиней, за аналізом результатів бактеріологічних досліджень, показало значне циклічне варіювання цих показників (рис. 4).

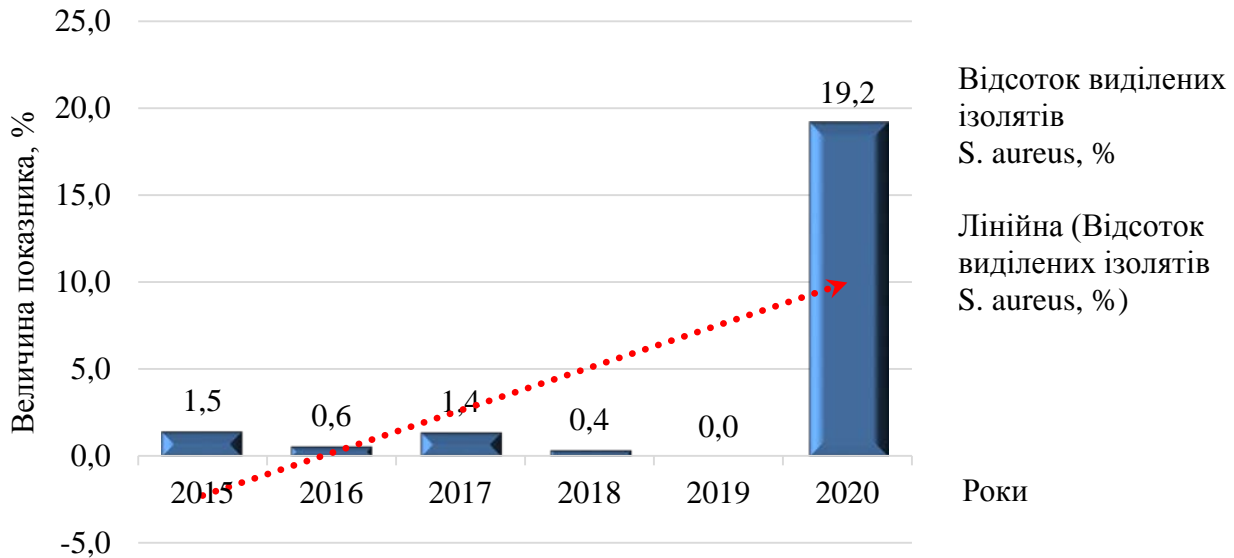


Рис. 4. Частота виділення *S. aureus* із патологічного матеріалу від свиней на території України за період 2015–2020 рр.

Зокрема в 2015 р. від 1,5% виділених польових ізолятів збудника *S. aureus* від усіх досліджених матеріалів аналогічний показник в 2016 р. зменшився у 2,5 рази та складав 0,6%. У наступні два роки знову спостерігалася варіації з показниками: збільшення до 1,4% у 2017 р. та зменшення виділених ізолятів у 2018 р. до показника 0,4%. У 2019 р. стафілококоз не був зареєстрований жодного разу. Проте, в 2020 році із зразків патологічного матеріалу, надісланих на бактеріологічні дослідження з діагностичною метою із господарств Полтавської та Черкаської областей, діагноз на стафілококоз був підтверджений у 19,2% випадків серед досліджених матеріалів.

Позитивні результати бактеріологічних досліджень щодо поширеності *S. aureus* серед птиці показали тенденцію до постійного зростання. Циркуляція *S. aureus* серед птиці досить поширена, оскільки збудник є присутнім у всіх місцях, де птицю одержують і вирощують, несприятливі фактори для організму птиці через високу концентрацію погोलів'я та інші причини. Нами було з'ясовано, що впродовж 2015–2017 рр. на бактеріологічні дослідження для виявлення збудника стафілококозу щорічно направляли близько 8,0–8,5 тис. зразків патологічного матеріалу від птиці (рис. 5).

За останні п'ять років спостерігалася тенденція до постійного динамічного зростання показників ураженості птиці збудником *S. aureus*. Порівняно з 2015 р., коли серед погोलів'я птиці ураженість стафілококом складала 0,3%, у 2020 р. цей показник зростав у 7 разів і був підтверджений у 2,1% випадках серед усіх досліджених матеріалів від птиці, надісланих з діагностичною метою.

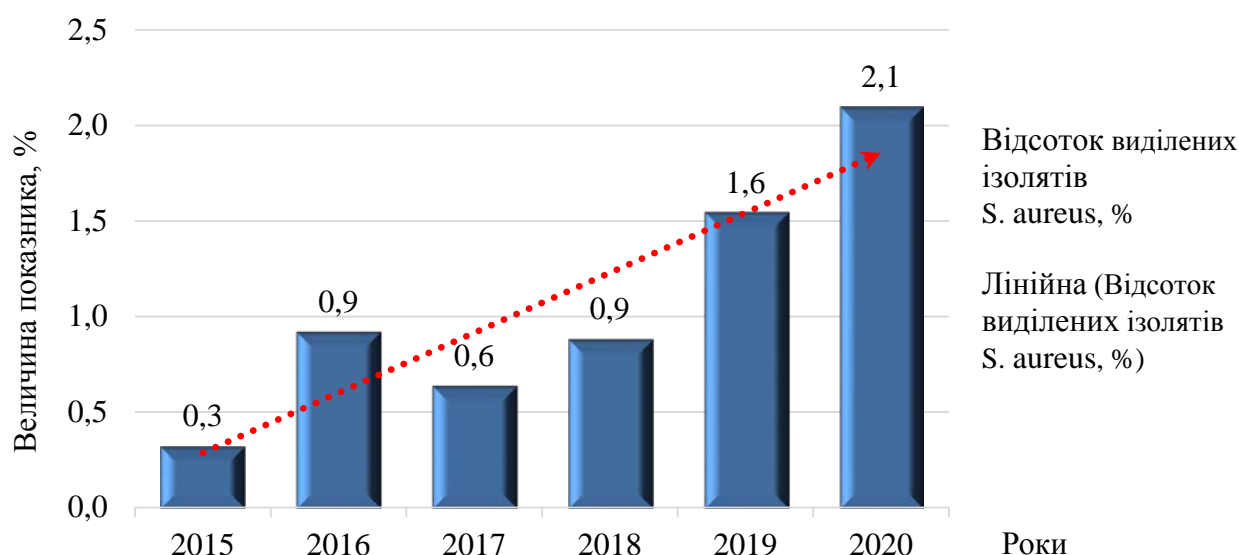


Рис. 5. Показники виявлення *S. aureus* із патологічного матеріалу від птиці на території України за період 2015–2020 рр.

Результати наших досліджень підтверджуються науковими даними інших вчених. Зокрема за останні десятиліття птахівничі господарства України найбільші збитки несуть від таких бактеріальних інфекцій як стафілококоз, псевдомоноз, ешерихіоз, сальмонельоз, протеоз. Вважають, що виникненню стафілококозів, особливо асоційованих, сприяють порушення загальної природної резистентності, оскільки у контролі з формування аутофлори ведучу роль відіграють специфічні та місцеві імунні реакції організму. Тому проведення моніторингу стафілококових інфекцій у птахівництві має актуальне й практичне значення, оскільки допомагає зрозуміти глибину проблеми і передбачити та запобігти негативним наслідкам [8, 9].

Так у 2015 р. із 21 зразка патологічного матеріалу з підозрою на ураження стафілоковою інфекцією було виділено збудника захворювання лише у 4 випадках, що складало 19,0% підтверджених позитивних результатів. У 2016 р. із 19 дослідних зразків патологічних матеріалів від хутрових звірів було встановлено 4 позитивних результати, що складало 21,0%. Із 16 зразків патологічного матеріалу, які були досліджені бактеріологічним методом у 2017 р., позитивний результат був підтверджений лише у одному зразку, що складало 6,3%. Надалі, за мікробіологічних досліджень щодо виявлення збудника *S. aureus* у 2018, 2019 та 2020 рр. виділяли по 1 ізоляту збудника стафілококозу щорічно (рис. 6).

За аналізом результатів бактеріологічних досліджень на *S. aureus* встановлено, що протягом 2015–2020 рр. серед коней не виявлено жодного позитивного випадку захворювання на стафілококоз.

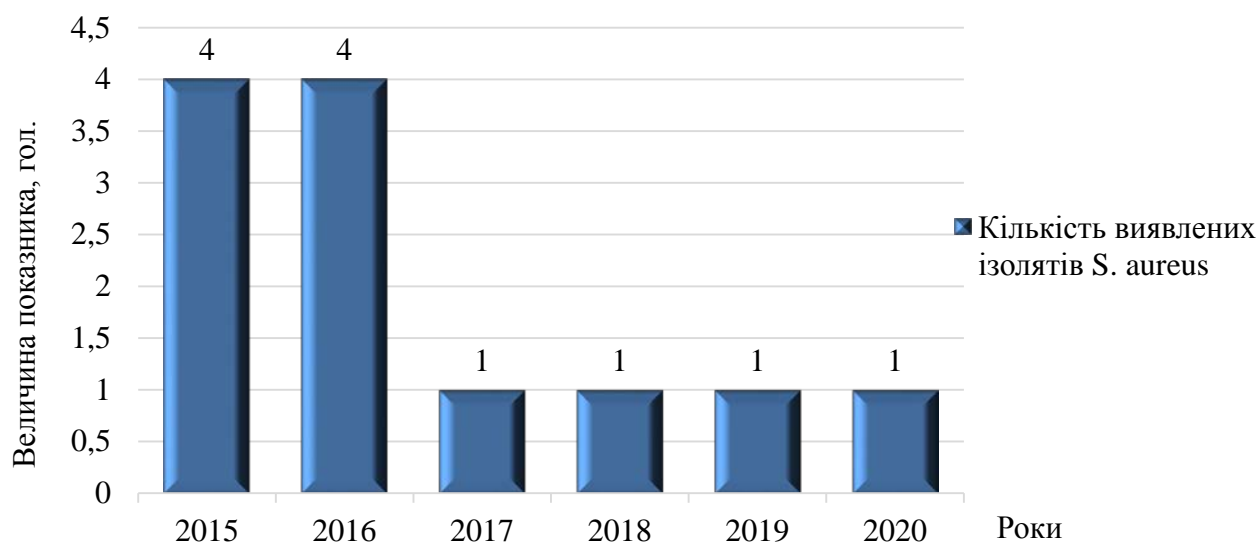


Рис. 6. Кількість позитивних випадків виявлення *S. aureus* із патологічного матеріалу від хутрових звірів на території України за період 2015–2020 рр.

Було встановлено високий рівень циркуляції збудника стафілококозу серед великої і дрібної рогатої худоби в тваринницьких господарствах України за період 2015–2020 рр., оскільки не зважаючи на постійне щорічне зменшення кількості зразків патологічного матеріалу, що поступають для мікробіологічних досліджень, показники виявлення *S. aureus* мали тенденцією до зростання. Зокрема, серед великої рогатої худоби, починаючи з 2017 до 2020 р. показники виділення цього збудника постійно зростали від 3,4% до 18,8% відповідно. Показники поширеності *S. aureus* серед дрібної рогатої худоби зростали щорічно протягом дослідного періоду від 1,4% у 2016 до 50,0% у 2020 рр., враховуючи постійне зменшення кількості зразків патологічного матеріалу.

Тенденцію до зростання показників виділення ізолятів *S. aureus* було встановлено і серед птиці, оскільки за дослідний період з 2015 по 2020 рр. вони збільшились у 7,0 разів, незважаючи навіть на кількісне зменшення доставлених на мікробіологічне дослідження зразків патологічного матеріалу.

Серед хутрових звірів позитивні результати щодо виявлення *S. aureus* протягом останніх 2017–2020 рр. щорічно стабільно підтверджувалися на рівні одного випадку.

Протягом дослідного періоду кількість польових ізолятів *S. aureus* із патологічного матеріалу від свиней на території України свідчила про різну кількість виявлених позитивних випадків з тенденцією до зменшення та їх повну відсутність у 2019 р. Проте, у 2020 р. із патологічного матеріалу від свиней було виділено і ідентифіковано 19,2% польових ізолятів збудника стафілококозу, що свідчить про погіршення ситуації зі стафілококовою інфекцією у свинарській галузі.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Встановлено, що збудник стафілококозу за період 2015–2020 рр. постійно реєстрували серед тварин і птиці на всій території України з тенденцією до зростання рівня ураженості.

2. Виявлено, що найчастіше вражалися: велика рогата худоба – від 4,8% у 2015 до 20,6% у 2020 рр.; дрібна рогата худоба – від 5,1 до 50,0%; свині – від 1,5% до 19,2%; птиця – від 0,3% до 2,1% відповідно. Серед хутрових звірів, починаючи з 2017 р., позитивні результати з виявлення *S. aureus* залишалися стабільними – по 1 випадку щорічно.

3. Встановлено, що за дослідний період серед поголів'я коней не реєстрували захворювання на стафілококоз.

4. У 2020 р. найбільший рівень ураженості збудником *S. aureus* виявлено у господарствах наступних областей: Рівненської (91,7%), Дніпропетровської (57,1%), Донецької (42,9%), Сумської (34,3%), Волинської (29,3%), Одеської (14,3%). В цей самий час не зареєстровано жодного випадку виділення збудника стафілококозу в областях: Вінницькій, Житомирській, Івано-Франківській, Київській, Кіровоградській, Львівській, Миколаївській, Хмельницькій та Чернівецькій.

Перспективою подальших досліджень є вивчення поширеності *MRSA*-штамів в тваринницьких і птахогосподарствах України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вішован Ю.Ю. Поширення стафілококів і захворювань, зумовлених ними / Ю.Ю. Вішован, В.О. Ушкалов // Вісник аграрної науки. – 2018. – № 2. – С. 36–42.
2. Бактеріологічний моніторинг стафілококової інфекції у свиней, сировині і продукції із свинини на території України та біологічні ризики для людини / О.І. Горбатюк [та ін.] // Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – 2019. – Т. 20. – Випуск 2. – С. 194–200.
3. Метицилінрезистентний стафілокок (*MRSA*) – стан проблеми у світі та в Україні / Т.О. Гаркавенко, Т.Г. Козицька, Д.О. Ординська, Н.А. Меженська, І.В. Семенчукова // Ветеринарна біотехнологія. – 2015. – Вип. 26. – С. 41–51.
4. Методичні рекомендації щодо мікробіологічної діагностики збудників стафілококових інфекцій. – Біла Церква, 1999 р. – 16 с.
5. Лабораторная диагностика стафилококковых инфекций. – Госагропром, 1989. – 18 с.
6. Методические указания по лабораторной диагностике стафилококкоза животных. – Госагропромышленный комплекс СССР, 1987. – 8 с.
7. Устойчивый к метицилину *Staphylococcus aureus* зоонозного происхождения – новая угроза здоровью населения / А.Н. Ваганова, С.В. Борисенко, А.М. Сокурова, В.Н. Вербов // Журнал инфектологии. – Т. 11. – № 4. – 2019. – С. 122–130. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-4-122-133>.
8. Чеботарь И.В. Современные технологии исследования бактериальных биопленок / И.В. Чеботарь [и др.] // Современные технологии в медицине. – Т. 5. – № 1. – 2013. – С. 14–20.

9. Клініко-морфологічні та біохімічні показники в організмі курчат-бройлерів при стафілококозі, ускладненому умовно-патогенною мікрофлорою / В.О. Доценко, Г.В. Павлова, О.І. Сосницький, В.М. Сімонович, Л.І. Пархоменко // Ветеринарна медицина. – 2013. – Вип. 97. – С. 322–324.

РАСПОСТРАНЕНИЕ СТАФИЛОКОККОЗА СРЕДИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ ЗА ПЕРИОД 2015-2020 гг. / Гаркавенко Т.А., Горбатюк О.И., Козицкая Т.Г., Андрияшук В.А., Мусиц И.В., Ордынская Д.А., Карватко Т.Н.

По результатам бактериологических исследований на стафилококкоз патологического и биологического материала от животных и птицы на территории Украины за период 2015-2020 гг. было выявлено ухудшение эпизоотической ситуации относительно этого заболевания. Более часто поражения возбудителем Staphylococcus aureus отмечалось у мелкого рогатого скота – от 5,1% у 2015 до 50,0% у 2020 гг.; у крупного рогатого скота – от 4,8 до 20,6% и птицы – от 0,3 до 2,1% соответственно. У 2020 г. Среди свиней зарегистрировано 19,2% подтвержденных случаев заболевания стафилококкозом. Начиная с 2016 г., наименьшее количество поражений возбудителем Staphylococcus aureus отмечалось среди пушных зверей – по одному случаю ежегодно. На протяжении 2015-2020 гг. среди поголовья лошадей не регистрировали заболевания стафилококкозом.

Ключевые слова: Staphylococcus aureus, бактериологические исследования, полевые изоляты, патогенность, патологический материал.

DISTRIBUTION OF STAPHYLOCOCCOSIS AMONG ANIMALS AND BIRDS IN 2015-2020 / Garkavenko T.O., Gorbatyuk O.I., Kozytska T.G., Andriyashchuk V.O., Musiets I.V., Ordynska D.O., Karvatko T.N.

Introduction. Detection of *S. aureus* is one of the most important problems in modern infectious pathology of farm animals. Due to the high genetic variability of *S. aureus* bacterial cells, their ability to acquire genes associated with pathogenicity and resistance to antibacterial drugs, especially in MRSA strains, WHO considers them as pathogens that pose a major threat to animal and human health.

The goal of the work is to establish the level and distribution of the zoonotic pathogen *S. aureus* among animals and poultry in Ukrainian farms during 2015–2020 and to determine the main trends in its spread.

Materials and methods. Bacteriological studies on the isolation of the pathogen of staphylococcus were performed according to current methods. An analysis of the official reporting of the state laboratories of the State Food and Consumer Service for the period 2015-2020 was also conducted.

Results of research and discussion. The results of bacteriological studies on the isolation of the pathogen *S. aureus* from pathological material from animals and birds in Ukraine for the period 2015-2020 showed a tendency to increase since 2017 with rates ranging from 1.7% to 2.7% in 2020, which exceeds the initial values by 3 times.

A large number of confirmed positive cases of detection of *S. aureus* in pathological material from animals and poultry was observed in Rivne, Dnipropetrovsk, Donetsk, Sumy, Odessa, Volyn regions.

The results of bacteriological studies on the detection of *S. aureus* among horses during the experimental period of 2015-2020 showed complete epizootic well-being in relation to staphylococcal infection in Ukraine.

Isolation of field isolates of the pathogen *S. aureus* from pathological material from cattle in 2015-2020 emphasized the variational nature of the incidence rates with a tendency to increase from 4.8% in 2015 to 20.6% in 2020.

When studying the prevalence of *S. aureus* among small cattle, the results of bacteriological research showed that since 2016 there has been a tendency to increase by 2019 by more than 10 times, namely: from 1.4% to 14.3% and up to 50.0% in 2020.

The study of the circulation of the pathogen *S. aureus* among pigs, according to the analysis of bacteriological monitoring, showed a significant cyclical variation of these indicators from 1.5% in 2015 to 19.2% in 2020. *S. aureus* has been reported over the past five years among poultry increased more than 6 times compared to 2015.

Among fur-bearing animals, with a constant decrease in the number of samples of pathological materials for microbiological studies for the detection of *S. aureus* during 2015-2020, the positive results were consistently confirmed annually at the level of 1 positive case.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, bacteriological studies, field isolates, pathogenicity, pathological material.

REFERENCES

1. Vishovan, Yu.Yu., & Ushkalov, V.O. (2018). Poshyrennia stafilocokiv i zakhvoriuvan, zumovlenykh nymy [Expansion of staphylococci illnesses]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 2, 36-42 [in Ukrainian].
2. Horbatiuk, O.I., Harkavenko, T.O., Kozytska, T.H., et al. (2019) Bakteriologichnyi monitorynh stafilocokovoi infektsii u svynei, syrovyni i produktsii iz svynyny na terytorii Ukrainy ta biolohichni ryzyky dlia liudyny [Bacteriological monitoring of staphylococcal infection in pigs and pork products in Ukraine and biological risks for people]. *NTB DNDKIVKD i IBT – Scientific and technical bulletin of SSRCIVMPFA and IAB*, 20, 2, 194-200 [in Ukrainian].
3. Harkavenko, T.O., Kozytska, T.H., Ordynska, D.O., et al. (2015). Metytsylinrezystentnyi stafilocok (MRSA) – stan problemy u sviti ta v Ukraini [Methicillin-resistant staphylococcus (MRSA) – problems in the world and in Ukraine]. *Veterynarna biotekhnolohija – Veterinary biotechnology*, 26, 41-51 [in Ukrainian].
4. *Metodychni rekomendatsii shchodo mikrobiolohichnoi diahnozyky zbudnykiv stafilocokovykh infektsii* [Methodical recommendations of microbiological diagnostics of staphylococcal infections]. (1999). Bila Tserkva [in Ukrainian].
5. *Laboratornaya diagnostika stafilocokovykh infektsiy* [Laboratory diagnostics of staphylococcal infections]. (1989). Gosagroprom MSSR [in Russian].
6. *Metodicheskie ukazaniya po laboratornoj diagnostike stafilocokkoza zhivotnykh*. [Guidelines for laboratory diagnostics of animal staphylococcosis]. (1987). Gosagroprom. komp. SSSR [in Russian].
7. Vaganova, A.N., Borisenko, S.V., Sokurova, A.M., Verbov, V.N. (2019). Ustojchiviy k metitsilinu *Staphylococcus aureus* zoonoznogo proishozhdeniya – novaja ugroza zdorovju naseleniya [Zoonotic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* is a new public health threat] *Zhurnal infektologii – Journal Infectology*, 11, 4, 122-130. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-4-122-133> [in Russian].
8. Chebotar, I.V., Pogorelov, A.G., Yashin, V.A., et al. (2013). Sovremennye tehnologii issledovaniya bakterialnykh bioplenok [Modern technologies for studying bacterial biofilms]. *Sovremennye tehnologii v medicine – Modern Technologies in Medicine*, 5, 1, 14-20 [in Russian].
9. Dotsenko, V.O., Pavlova, H.V., Sosnytskyi, O.I., et al. (2013). Kliniko-morfolohichni ta biokhimichni pokaznyky v orhanizmi kurchat-broileriv pry stafilocokozi, uskladnenomu umovno-patohennoiu mikrofloriu [Clinical-morphological and biochemical indicators in the organisms of chicken broilers with staphylococcus aureus, accelerated by brain-pathogenic microflora]. *Veterynarna medytsyna – Veterinary medicine*, 97, 322-324. [in Ukrainian].