

УДК 614.4:613(-04)

Біологічні науки

Бахарєв Юджин

аспірант

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

Бахарєв Юджин

аспірант

Національного університету кораблестроєння імені адмірала Макарова

Baharev Eugene

Postgraduate of the

National University of Shipbuilding, Named Admiral Makarov

Науковий керівник:

Наконечний І. В.

доктор біологічних наук,

професор кафедри екології та природоохронних технологій

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОНТАННОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ САЛЬМОНЕЛ
НА СУЧАСНІЙ ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО
ПРИЧОРНОМОР'Я ТА ЕПІДЕМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПРИРОДНИХ
ДЖЕРЕЛ ІНФЕКТУ**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОНТАННОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ
САЛЬМОНЕЛЛ НА СОВРЕМЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-
ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ И ЭПИДЕМИЧЕСКИЙ
ПОТЕНЦИАЛ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФЕКТА
CHARACTERISTICS OF SPONTANEOUS SALMONELLA
CIRCULATION IN THE PRESENT-DAY NORTHWEST BLACK SEA
REGION AND EPIDEMIC POTENTIAL OF NATURAL SOURCES OF
INFECTIO**

Анотація. У статті відображені результати трирічних бактеріологічних досліджень представників природної біоти Нижнього Побужжя у відношенні сальмонел. Подібні дослідження востаннє виконані в регіоні в 2004-2008 рр. і на сьогодні оперативні дані щодо самого факту присутності спонтанної циркуляції сальмонел в природному середовищі Півдня України відсутні. За результатами досліджень встановлено, що в диких (вільноживучих) та синантропних мишоподібних гризунів – звичайних мешканців польового агроландшафту спонтанно присутні інфекційні паразити сероварів *S.typhimurium*, *S.enteritidis* та досить рідкісна і присутня лише в спорадичному епідемічному прояві сальмонельозу на території міста Одеса - *S.limete*. Серед місцевих диких навколоводних і водоплавних птахів циркулюють штами *S.anatum*, *S.enteritidis var.essen* та *S.arizonae* (O65,H1z, H2z). З числа останніх представники O-серогрупи O65 Арізона на території регіону практично невідомі що дає підстави оцінити ці мікроорганізми в якості специфічних для диких качок. Серед синантропічних видів біоти теж присутні носії сальмонел, які відносяться до сероварів, звичайних у Північно-Західному Причорномор'ї, але серед останніх переважають транзиторні форми носіння. Загалом, за характером прояву наявної епізоотичної циркуляції сальмонел у природних і синантропічних осередках, а також за відсутності підтверджених випадків інфікування людей у природному середовищі, ознаки можливої екологічно атипової циркуляції сальмонел за сапрозоонозним типом та її впливу щодо епідемічної ситуацію на дослідженій території відсутні.

Ключові слова: природні джерела сальмонельозу, зоогенні штами сальмонел, епідемічні джерела сальмонел, Північно-Західне Причорномор'я, зоонозний тип епідемічного процесу сальмонельозу.

Аннотация. В статье отражены результаты трехлетних бактериологических исследований представителей природной биоты

Нижнего Побужья в отношении сальмонелл. Подобные исследования проводились в регионе еще в 2004-2008 гг. и на сегодня оперативные данные в отношении самого факта присутствия спонтанной циркуляции сальмонелл в природной среде Юга Украины отсутствуют. Согласно результатов выполненных исследований, установлено, что у диких (эксантропных) и синантропных мышевидных грызунов – обычных обитателей полевого агроландшафта, спонтанно присутствуют инфекционные паразиты сероваров *S.typhimurium*, *S.enteritidis* и довольно редкостная, присутствующая лишь в спорадическом эпидемическом проявлении сальмонеллеза на территории города Одесса - *S.limete*. Среди местных диких околоводных и водоплавающих птиц циркулируют штаммы *S.anatum*, *S.enteritidis var.essen* и *S.arizonae* (O65,H1z, H2z). Из числа последних только представители O-серогруппы O65 Аризона на территории региона практически неизвестны, что дает основание для оценки этих микроорганизмов в качестве специфичных паразитов диких уток. Среди синантропных видов биоты также присутствуют носители сальмонелл, относящихся к сероварам, обычным в Северо-Западном Причерноморье, но у них преобладают транзиторные формы носительства. За характером эпизоотической циркуляции сальмонелл в природных и синантропических очагах, а также из-за отсутствия подтвержденных случаев инфицирования человека в природной среде, признаки возможной экологически атипичной циркуляции сальмонелл по сапрозоонозному типу и ее влиянии на эпидемическую ситуацию на исследованной территории отсутствуют.

Ключевые слова: природные источники сальмонеллеза, зоогенные штаммы сальмонелл, эпидемические источники сальмонелл, Северо-Западное Причерноморье, зоонозный тип эпидемического процесса сальмонеллеза

Summary. The article reflects the results of three-year bacteriological studies of representatives of the natural biota of the Lower Pobuzhye in relation to salmonella. Similar studies were last performed in the region in 2004-2008, and to date there are no operational data on the very fact of the presence of spontaneous salmonella circulation in the natural environment of southern Ukraine. According to the results of research, it is found that infectious parasites of *S. sepyrimus*, *S. enteritidis* serovars and rather rare and present only in sporadic epidemic *S.* are spontaneously present in wild (free-living) and synanthropic mouse rodents - common inhabitants of the field agroland landscape. Among local wild waterfowl and waterfowl are circulating strains of *S. anatum*, *S. enteritidis* var. *essen* and *S. arizonae* (O65, H1z, H2z). Of the latter, representatives of the O65 serogroup of Arizona in the region are virtually unknown, giving reason to evaluate these microorganisms as specific for wild ducks. Among the synanthropic species of biota, salmonella carriers are also present, referring to serovars that are common in the Northwest Black Sea, but among the latter are transient forms of carrying. In general, by the nature of the manifestation of existing epizootic salmonella circulation in natural and synanthropic cells, as well as in the absence of confirmed cases of human infection in the natural environment, signs of possible ecologically atypical salmonella circulation by saprozoonic type and its influence on the situation.

Key words: Salmonellosis natural sources, Salmonella zoogenic strains, Salmonella epidemic sources, Northwest Black Sea, zoonotic type of Salmonellosis epidemic process.

Природно-осередкові інфекції та природні джерела інфекту є одними із ключових об'єктів досліджень прикладної екології, що зумовлено не лише їх небезпечністю, а значною актуальністю наукової проблематики, типовою для пізнання найскладніших форм організації живої матерії - природних екосистем. Тож значну увагу, яку привертала до себе природно-

осередкові інфекції в другій половині минулого сторіччя, частково спрямовано було також і на розкриття екологічного підґрунтя осередків спонтанної циркуляції сальмонел. Контроль природного середовища у відношенні сальмонел та їх носіїв мав свою реалізацію в системі протичумних закладів, яка успішно «накривала» майже весь степовий пояс Євразії – від Північної Монголії і Маньчжурії до Казахстану, Калмикії і до устя Дунаю [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Закономірно, що в СРСР основні дослідження з питань природної осередковості сальмонельозів були реалізовані в ділянках найбільш масового і жорсткого протичумного контролю території – в Казахстані, в межах Середньоазійських, Прикаспійських і Північно-Кавказьких чумних осередків. Безпосередньо науковими дослідженнями спонтанних осередків сальмонельозу займались досвідчені фахівці в області природно-осередкових інфекцій Галузо І.Г., 1968 [2], Попова П.П., Ременцова А.А. Кім А.А. 1971 [3], Слудский А. А. [4], Хайтович А. Б., 2001 [5], Наконечний І.В. 1992, 2010 [6,7]. Їх роботи відрізняє класичний екологічний підхід до питань структури і персистенції природних осередків інфекційних збудників, базований на біоценотичних принципах організації паразитоценозів природних екосистем. Окремі питання щодо етіологічної специфіки природних джерел сальмонел та їх потенціалу охоплювали роботи Ушакова А.В. 2010 [8], Тутова И.К., Потапова О.А. 1997 [9], Рожнової С.Ш. 2013 [10] та інших дослідників.

Мета статті. Дослідити в динаміці характеристики спонтанної циркуляції сальмонел на сучасній території північно-західного Причорномор'я та епідемічний потенціал природних джерел інфекту.

Вступ. Відпрацьовані в протичумних закладах методи масового протиепідемічного моніторингу гризунів та місцевої арбофауни дозволяли швидко накопичити і узагальнити значний обсяг фактичних матеріалів щодо епідемічної ролі природних кіл циркуляції сальмонел. Найбільш

детальне дослідження цього питання виконане А.А. Кімом (1975) в умовах Південного Казахстану [11], який не знайшов достовірного впливу природних джерел сальмонел на загально-регіональну епідемічну ситуацію. Подальші дослідники теж приходили до аналогічних висновків, підтверджуючи лише локально-місцеве значення природних джерел інфекту в спорадичному прояві сальмонельозів на територіях із незначним рівнем антропогенної трансформації [12].

Аналогічні, але кількісно обмежені дослідження природних джерел сальмонел мали місце в Північно-Західному Причорномор'ї, природне середовище якого піддане значній антропогенній, переважно агрогенній трансформації, що привела до незворотної деструкційної руйнації степового біому ще в середині минулого сторіччя. У наявний час у регіоні залишкові природні ландшафти з біоценотичними комплексами первинного типу складають лише 5,9% загальної площі, сягаючи в Одеській області до 7,7% та поступово зменшуючись до 3,56% в цілком аграрній Херсонській області [13]. Тож вірогідність спонтанної циркуляції сальмонел у цій місцевості не заперечується, але і не піддається системному контролю.

Останні наукові дослідження подібного плану в регіоні мали місце лише в 1988-1992 та 2003-2007 рр. [14], тож реальна ситуація щодо природних і антропогенних (синантропічних) осередків сальмонельозу є невідомою. Відповідно, мета роботи полягала в проведенні оперативного контролю природного середовища у відношенні сальмонел та оцінки їх епідемічної ролі. Згідно з цими завданнями в літньо-осінні сезони 2015-2017 рр. були виконані окремі бактеріологічні дослідження синантропних і диких тварин та птахів, результати яких покладені в основу даної роботи.

Матеріал та методи дослідження. *Матеріалом* в першу чергу слугували результати власних пошукових, польових, лабораторних і аналітичних досліджень за період 2014-2018 рр., а також порівняльно-аналітичні узагальнення отриманих даних, деталізованих на фоні низки

ретроспективних матеріалів. Відповідно поставленій меті були виконанні експедиційно-польові обстеження окремих ділянок території Північно-Західного Причорномор'я, в процесі яких відібрані проби матеріалу для бактеріологічного контролю на сальмонели.

Методи досліджень відповідали поставленим завданням і відповідно останнім поєднували стандартні методи польових, епідемічних, системно-екологічних, агроекологічних і лабораторних досліджень. *Об'єктами* безпосереднього бактеріологічного дослідження слугували елементи природної біоти Нижнього Побужжя - водоплавні птахи (об'єкти полювання) та мишоподібні гризуни польових біотопів. Відібрані від них у польових умовах проби матеріалу (ділянки стінки товстого кишечника, печінка) надалі піддавали лабораторним дослідженням із використанням експрес-методу на основі діагностичних планшетів німецького виробництва фірми RIDA COUNT Salmonella, серії R10020201 та RIDA SCREEN декількох серій [15]. Їх застосування дає можливість зафіксувати факт присутності сальмонел у досліджуваному зразку впродовж 18-24 годин [16], але не дозволяє деталізувати їх за серогрупою та сероваром, тобто надає лише якісний параметр у системі + або -. Надалі первинні проби матеріалу, позитивні за експрес-тестом, піддавали стандартному дослідженню через середовище накопичення (хлор-магнієвий розчин), висів на пласкі селективно-діагностичні середовища (Плоскирева, вісмут-сульфіт-агар і середовище Ендо) та надалі через трицукровий агар Кріглера на біохімічні середовища. Кінцевим етапом роботи з отриманими культурами була серологічна типізація. Через брак діагностичного набору фагів, фаготипування культур не проводили.

Статистичні методи. Первинну обробку отриманого фактичного (цифрового) матеріалу проводили автоматизовано з допомогою пакету програм «Excel 2010/Статистика». Для статистично-аналітичних узагальнень отриманих результатів застосовували загальноприйняті методи

– стандартний метод кореляційного аналізу, підрахунок індексу кореляції Пірсона, U-критерію Манна-Уїтні, метод кластеризації Варда [17]. При побудові рисунків та діаграм використовували програми MS Excel 2010 та Past. Для картографічного відображення кінцевих результатів, у «прив’язці» останніх до певних реперних точок використовували кроссплатформену геоінформаційну систему QGIS ver.2.18.6 та засоби загальнодоступних картографічних програм Google Earth та Etomesto.

Результати досліджень та їх обговорення. Враховуючи відкритість питання щодо підтвердження присутності, етіологічної структури та поточних оцінок активності первинно-зоогенних резервуарів і джерел сальмонел (природного і синантропічного типу), впродовж 2015-2017 рр. в зоні Нижнього Побужжя були виконані лабораторні дослідження відповідного спрямування.

Об’єктами бактеріологічного контролю слугували екзантропні та синантропні ссавці - мишоподібними гризуни 4 видів та дикі птахи 5 видів. Ці птахи є представниками водно-болотної групи перелітних видів, стаціонально нерозривних від прісноводних і лиманних водойм регіону та слугують об’єктами полювання, що передбачає їх епідемічний контакт із людиною полегшує отримання проб матеріалу. Піддані дослідженням проби біоматеріалу від птахів були відібрані від особин, здобутих на початку літньо-осіннього періоду сезону полювання, що дозволяє впевнено вважати обстежених птахів представниками місцевих гніздових популяцій. У Нижньому Побужжі перші хвилі міграційного переміщення цих птахів із північних регіонів на зимівлю фіксовані не раніше початку жовтня. Фактичні результати виконаних у 2015-2017 рр. моніторингових досліджень об’єктів природного середовища, контрольованих у якості потенційних носіїв сальмонел, відображені в таблиці 1 (в абсолютних цифрах).

Таблиця 1

Результати бактеріологічного контролю диких птахів і тварин щодо наявності сальмонел у Нижньому Побужжі в 2015-2017 рр.

Вид	Досліджено, особин	Позитивні тест-проби на сальмонелу	% позитивних проб
Водоплавні птахи			
Качка –крижень <i>Anas platyrhynchos L.</i>	29	2	6,9
Чирка тріскунок <i>Anas crecca L.</i>	37	1	2,7
Широконіска <i>Anas cyreata L.</i>	5	0	0
Шилохвіст <i>Anas acuta L.</i>	9	0	0
Лиска <i>Fulica atra L.</i>	26	0	0
Бекас <i>Gallinago gallinago L.</i>	39	1	2,5
Всього 5 видів навколводних птахів	145	4	2,7
Мишоподібні гризуни			
Миша хатня <i>Mus musculus L.</i>	24	2	8,3
Миша курганчикова <i>Mus sergii Valch.</i>	9	0	0
Полівка сіра <i>Microtus arvalis L.</i>	207	5	2,4
Миша лісова <i>Sylvaeemus sylvaticus L.</i>	11	0	0
Всього 4 види польових гризунів	251	7	2,7

Згідно результатів експрес-контролю вказаного обсягу проб матеріалу (Табл. 1) підтверджено присутність циркуляції сальмонел в природному середовищі Нижнього Побужжя – від степо-польових біотопів до заплавно-річкових. Встановлено також ситуативну присутність сальмонел в організмі місцевих диких качок – крижня та чирка-трісхунка, здобутих у серпні-вересні.

При цьому не виявлені сальмонели в організмі широконіски і шилохвості –представників водоплавних, гніздовий ареал яких знаходиться

в Північно-Східній Європі. Перші міграційні хвилі перелітних зграй *Anas ciureata* та *Anas acuta* в Нижньому Побужжі з’являються лише в середині листопада – на початку грудня. Причиною відсутності сальмонел в їх організмі може бути просто обмежена вибірка (незначна кількість проб матеріалу), але певну роль може мати також і поведінкова чи кормова специфіка цих водоплавних, яка перешкоджає масовому інфікуванню та транзиторному утриманні сальмонел у їх популяціях під час сезонних перельотів.

Із числа лабораторно досліджених польових гризунів, трупи яких були зібрані в полях правого схилу долини Південного Бугу після протравки посівів озимини, в період із початку жовтня до кінця листопада, присутність сальмонел встановлена лише у полівки сірої. Незначні обсяги досліджених проб від мишей хатніх, зібраних після протравки зерна в складах на околиці села Ковалівка (друга тераса правого схилу долини П.Бугу), теж дали 2 позитивних результати індикації сальмонел. Сероваріантний склад ізолятів сальмонел, виділених від птахів і гризунів у зоні Нижнього Побужжя, наведений в таблиці 2.

Таблиця 2

Сероваріантна належність ізолятів із природних джерел ізоляції

Джерело ізоляції	Кількість ізолятів	Серовар, біовар
Качка –крижень <i>Anas platyrhynchos L.</i>	1	<i>S.anatum</i>
	1	<i>S.enteritidis var.essen</i>
Бекас <i>Gallinago gallinago L</i>	1	<i>S.arizonae</i> (O65,H1z, H2z)
Миша хатня <i>Mus musculus L</i>	1	<i>S.enteritidis var. ratin</i>
	1	<i>S.limete</i>
Полівка сіра <i>Microtus arvalis L</i>	5	<i>S.typimurium var. 3</i>

Наведені результати типізації ізолятів сальмонел із об’єктів природної біоти, навіть за обмеженої кількості досліджених проб, до того ж відібраних практично в одній місцевості – в долині Південного Бугу на його передгірловій ділянці, показують присутність цих мікроорганізмів у природі. Наскільки суттєві взаємозв’язки отриманих ізолятів із птахами і тваринами, від яких вони були виділені, оцінити важко, але явно, що з 5 ізолятів від полівок всі 5 належать *S.typhimurium* 3-го біовару є безперечним свідченням факту трирічної циркуляції цих мікроорганізмів в місцевій популяції *Microtus arvalis*. Щодо різноманіття сероварів у інших об’єктах, то підтвердження подібної видоспецифічної циркуляції для них звичайно відсутнє – ці ізоляти можуть бути як представниками транзитної мікрофлори, так і специфічними інфекційними паразитами місцевих популяцій. Вирішення питання їх екологічної типізації вимагає подальших досліджень, але в цілому підтверджує спонтанну присутність сальмонел в природному середовищі.

Сучасна наявність в степо-польову ландшафті Нижнього Побужжя природних джерел *S.typhimurium* var. 3 та *S.enteritidis* var. *ratin* співпадає з результатами аналогічних досліджень польових гризунів у полях Одеської області в період 2004-2007 рр. [18]. Це досить переконливо свідчить про те, що польові мишоподібні гризуни є природними хазяями цих штамів, а їх популяції – природними резервуарами останніх.

У відношенні водно-болотних осередків циркуляції сальмонел чіткості в трактуванні фактичних даних немає. В будь якому випадку потенційна епідемічна небезпека останніх є набагато вищою, ніж у епідемічно інертних осередків степо-польового типу. Зумовлено це набагато вищим рівнем контактом людини із середовищем через воду і водні шляхи передачі інфекту. Окрім цього, водоплавні птахи слугують не лише хазяями та джерелом сальмонел, але і виступають в якості важливих переносників

інфекту з різних регіонів, підтримуючи динамічний стан відповідних осередків та постійне різноманіття циркулюючих штамів [19].

Узагальнені в екологічному відношенні результати бактеріологічного контролю екзантропних гризунів та водоплавних птахів – мешканців долини і заплави в нижній ділянці течії Південного Бугу щодо сальмонел, свідчать про майже однакові (2,7%) і порівняно високі частоти присутності цих мікроорганізмів. Це ще раз вказує на звичайність явища постійної циркуляції сальмонел у природному середовищі Північно-Західного Причорномор'я, а також вказує на їх залежність від найбільш масових видів теплокровних тварин певної місцевості. Відповідно, саме ці елементи біоти на території регіону несуть значення природного резервуару сальмонел, які можуть мати значення джерела інфекту та міграційний потенціал щодо руху природних штамів сальмонел до людини і свійських тварин. У той же час, відсутність в досліджуваній місцевості епідемічного (17 років) та епізоотичного прояву (27 років) сальмонельозу показує, що спонтанна присутність сальмонел у гризунів та водоплавних птахів у ділянках природного середовища первинного типу не є прямим показником епідемічної небезпеки місцевості. Судячи з наявної ситуації, місцеві кола циркуляції сальмонел представлені видоспецифічними вузькогостальними штамми, які мають епізоотично замкнений характер.

Окрім потенційних носіїв сальмонел у вигляді екзантропних тварин і птахів у регіоні циркулюють зоогенні штами сальмонел, які є збудниками епізоотичного прояву сальмонельозу в природі та в синантропічних ензоотичних осередках. Переважно більшість циркулюючих у цих осередках штамів сальмонел лишаються «не озвученими» в епідемічному та епізоотичному (в тваринництві) відношенні, але в цілому їх потенціал лишається невідомим. Узагальнений за 2015-2017 рр. фактичний матеріал щодо сумарних результатів лабораторної індикації сальмонел поза межами свійських видів тварин, незалежно від належності лабораторій та

спрямованості досліджень наведений в таблиці 3. В цій же таблиці надані дані щодо сероваріантного спектру сальмонел у тваринництві та в епідемічному прояві регіону.

Таблиця 3

Сероваріантний склад сальмонел, виділених від екзантропних і синантропних тварин і птахів у зоні Нижнього Побужжя

Сумарний сероваріантний склад сальмонел, ізольованих від диких (екзантропних) і синантропних тварин і птахів у регіоні впродовж 2015-2017 рр.		Присутність в епідемічному прояві в регіоні (- +++)	Присутність в епізоотичному прояві в тваринництві регіону (- +++)
Об’єкт ізоляції	Серовар		
Качка – крижень <i>Anas platyrhynchos L</i>	<i>S.anatum</i>	+	++
	<i>S.enteritidis var.essen</i>	++++	++++
Бекас <i>Gallinago gallinago</i>	<i>S.arizonae</i> (O65,H1z, H2z)	-	-
Миша хатня <i>Mus musculus</i>	<i>S.enteritidis var. ratin</i>	+++	+++
	<i>S.limete</i>	++	-
Полівка сіра <i>Microtus arvalis L</i>	<i>S.typimurium var. 3</i>	+++	++
Баклан великий <i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>S.anatum</i>	+	++
Грак <i>Corvus frugilegus</i>	<i>S.enteritidis var. ?</i>	+	+
Ворона сіра <i>Corvus cornix</i>	<i>S.enteritidis var. ratin</i>	++++	++
Чайка срібляста <i>Larus argentatus</i>	<i>S.typimurium var. ?</i>	+++	+++
Перепел <i>Coturnix coturnix</i>	<i>S.pullorum-gallinarum</i>	+	++++
Молодняк фазана <i>Phasianus colchicus</i> із фазанаріїв	<i>S.pullorum-gallinarum</i>	+	++++
	<i>S.typimurium var. ?</i>	++++	+++
Пацюк сірий <i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-
Пацюк чорний <i>Rattus rattus</i> (порти)	-	-	-
Миша лісова <i>Sylvaemus sylvaticus</i>	-	-	-

Згідно узагальнення наявних даних в 2015-2017 рр. поза межами тваринництва в регіоні у природних і синантропічних видів біоти було

фіксовано присутність штамів 6 сероварів. Присутність цих сальмонел у зоонозних осередках природного типу на досліджуваній території є свідченням стійкості спонтанних кіл циркуляції сальмонел в антропогенно порушеному природньому середовищі. Всі вони за виключенням *S.arizonae* (O65,H1z, H2z) присутні в епідемічному процесі на території регіону, а також присутні в тваринництві.

Намагаючись оцінити вплив природних зоогенних джерел сальмонел на епідемічну ситуацію в регіоні, аналітичним узагальненням піддавали кількісні сумарні обсяги за 1981-2018 рр. сероваріантного спектру ізолятів із зовнішнього середовища, результати яких приведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Кількісне співвідношення сероварів сальмонел по основним об'єктам зовнішнього середовища на території Північно-Західного Причорномор'я впродовж 1981-2018 рр.

Кількість і епідемічна характеристика штамів	Свійські тварини та птахи		Первина м'ясомолочна продукція		Об'єкти природного середовища, дикі та синантропні види		Людина (хворі та носії)	
	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018
Періоди, роки	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018
Всього фіксовано, сероварів	13	5	37	13	29	9	103	29
В т. ч. екзотичні для регіону, сероварів	1-2	1	3-4	1	3-4	2	50-60	10-12
В т. ч. звичайні для регіону, сероварів	5-7	3	13-14	5	7-8	7	15-17	10
В т. ч. лідируючі в регіоні, сероварів	2-3	3	2-3	3	2-3	3-5	2-3	2-3
Не типовані, % от суми ізолятів	11,5	3,1	9,3	2,5	11,7	3,2	5,7	5,0

Отримані результати щодо обсягів сероваріантного пейзажу сальмонел, ізольованих із різних об'єктів (Табл.4) вказують на високий

епідемічний потенціал м'ясомолочної сировини, як фактору передачі інфекту до людини, а також показують і помітну активність природних джерел. Окрім цього наявні фактичні дані свідчать про процес досить значного звуження сероваріантного складу штамів, ізольованих із перелічених об'єктів впродовж 1981-2018 рр. Найбільш помітні звуження етіологічного спектру епідемічних збудників сальмонельозів, але не менш значною є і тенденція щодо обмеженості кількості сероварів серед ізолятів від тварин, середовища та сировини тваринного походження.

Кількісні зміни сероварів сальмонел, фіксованих в профілі екологічно різних об'єктів, досить яскраво характеризують останні в якості епідемічно значимих джерел інфекту для людини. Загалом найбільш об'ємним із числа фіксованих серопейзажів був серологічний спектр сальмонел, виділених від людини, особливо від носіїв. У епідемічному відношенні цілком вірогідно, що такий великий і різноманітний спектр штамів різних сероварів (103) в останній чверті ХХ сторіччя є лише наслідком сумації усіх наявних в регіоні джерел інфекту, збудники із яких в кінці кінців досягли людини, рухаючись за екологічно різними шляхами та факторами передачі. Також наявні дані свідчать, що у відношенні надання значної ролі об'єктам зовнішнього середовища (в якості фактору передачі) та водних джерел інфекту в епідемічному процесі сальмонельозу на території Північно-Західного Причорномор'я, потрібно дати негативну відповідь.

Сучасна обмеженість тваринництва, яка почалась з 1991 року, практично до сьогодні чітко коригує з процесом стабілізації та спаду епідемічного напруження сальмонельозу, що вказує на безперечну епідемічну значимість зоогенних джерел сальмонел для людини. В той же час, якби ці джерела були ключовими, то епідемічна ситуація демонструвала б у край стрімкий спад та стійку відсутність епідемічного прояву. Збереження останнього на відносно високих рівнях активності саме в містах прямо вказує на головну причину епідемічного прояву цієї хвороби

– наявність екологічно уособлених і незалежних від зовнішнього середовища кіл циркуляції сальмонел у суспільстві. Схематично цей процес відображений на схемі рис.1, згідно якої абсолютна більшість збудників сальмонельозу нині поєднані єдиним резервуаром (який тотожний поняттю екологічної ніші) і джерелом, підтримуваним не природними побудовами та угрупованнями організмів. У якості останніх виступає суспільство та людина - як вид-хазяїн, що до кінця ХХ сторіччя слугували об'ємними, але лише випадковими елементами циркуляційних циклів більшості місцевих штамів сальмонел.



Рис. 1. Схема антропогенної циркуляції сальмонел на фоні вторинного впливу фермських і природно-середовищних джерел інфекту

Саме становлення антропогенного резервуару сальмонел із середини 80-х років минулого сторіччя є причиною його сучасного абсолютного домінування. Щодо населених пунктів степових районів регіону, то судячи по сероваріантному складу збудників, там ще зберігається майже однакова присутність зоогенних та антропогенних джерел інфекту. Подібна екологічна ніша для існування сальмонел, ніша суто антропогенного типу

набула самостійності лише за умови наявності специфічних штамів сальмонел, вільних від природно-гостальної регуляції.

Закономірно, що в таких умовах регіональна епідемічна ситуація щодо сальмонельозів, як відображення складного і багатокомпонентного локально-специфічного явища біотичної взаємодії, стала проявляти чисельні варіації. Останні є наслідком прояву системних процесів, спрямованих на самостабілізацію місцевих біоценозів та їх паразитоценотичних угруповань, одним із елементів яких і виступають сальмонели. Їх екологічною особливістю є невідривний взаємозв'язок із макроорганізмом-хазяїном та середовищем його існування. Таким чином, розгляд прояву сальмонельозів людей і тварин у загальному плані є розглядом багатокомпонентної системи, що функціонує під впливом багатофакторного комплексу чинників, більшість із яких має штучне, або антропогенне походження і практично не піддається довготривалому прогнозу.

Висновки

1. Існуючі на території регіону природні джерела інфекту пов'язані з трьома самостійними і екологічно різними резервуарами – степо-польовим (підтримуваний гризунами), плавнево-заплавним (підтримуваний дикими водоплавними) та синантропічним (підтримуваний синантропічними видами тварин і птахів);

2. Різноманітні спонтанні циркуляції сальмонел у природному середовищі представлені декількома видоспецифічними штамми *S.typhimurium*, *S.anatum*, *S.enteritidis* та *S.pullorum-gallinarum*, які на цій території присутні також у свійських тварин та в епідемічному прояві сальмонельозів. Суто специфічним природним штамом можливо вказати лише *S.arizonae* (O65,H1z, H2z), який відсутній в інших джерелах інфекту;

3. В природних - степо-польових і в водно-болотних осередках спонтанної циркуляції сальмонел, останні демонструють закритий

ензоотичний характер циркуляції на основі двочленного епізоотичного процесу передачі збудника від інфікованого організму;

4. На території регіону розлиті епізоотії і клінічно виражені форми прояву типових сальмонельозів у природних популяціях носіїв не виявлені, що закономірно вказує на циркуляцію маловірулентних штамів сальмонел, спрямованих щодо «м'якої» форми паразитування, як екологічно оптимальної форми міжпопуляційної взаємодії;

5. За характером епізоотичної циркуляції сальмонел у природних і синантропічних осередках, а також за відсутності підтверджених випадків інфікування людей у природному середовищі, ознаки можливої екологічно атипової циркуляції сальмонел за сапрозоонозним типом та її впливу щодо епідемічної ситуацію на дослідженій території відсутні.

Література

1. Тарасов В. В. Особенности географического распространения паразитарных, трансмиссивных и природно-очаговых болезней. Медицинская география и трансмиссивные болезни. Москва, 1981. С. 13–30.
2. Галузо И. Г. Вопросы природной очаговости и инфекционных болезней. Алма-Ата, 1968. 264 с.
3. Попова П.П. Ременцова А.А. Ким А.А. Экология сальмонелл и эпидемиология сальмонеллезов. Алма-Ата: Наука, 1987. 108 с.
4. Слудский А. А. Роль диких млекопитающих в распространении инфекционных болезней домашних животных. Природные очаги заразных болезней в Казахстане. Алма-Ата, 1954. Вып. 2. С. 67–98.
5. Хайтович А. Б. Экологические проблемы инфекционных болезней (программно-целевое исследование). Таврический медико-биологический вестник. 2001. Т. 4. №. 4. С. 20–24.

6. Наконечний І. В. Еколого-географічні та ландшафтно-стаціональні закономірності розташування і функціонування осередків основних природних інфекційних нозоформ півдня України. Вісник Білоцерківського ДАУ. 2007. Вип. 47. С. 49–53.
7. Наконечний І. В. Стан і територіальна структура паразитоценозів Північного Причорномор'я в процесі антропогенної трансформації середовища. Науковий вісник Черкаського НУ ім. Шевченка. 2008. Вип.128. С. 97-103.
8. Ушаков А.В. Ландшафтно-биоценологическая концепция сочетанности природных очагов болезней. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2010. №1. С. 3-10.
9. Тутов И.К. Потапова О.А. Роль диких животных в сохранении и распространении сальмонеллеза. Вестник ветеринарии. 1997. №5 (3/97). С.55-60
10. Рожнова С. Ш. Сальмонеллезы: проблемы и решения. Эпидемиология и инфекционные болезни. 1999. № 2. С. 39-41.
11. Ким А. А. Некоторые вопросы природной очаговости сальмонеллезов: Дис... канд. биол. наук: спец. 03.00.05. Алма-Ата, 1975. 169 с.
12. Пак С. Г., Турьянов М. Х., Пальцев М. А. Сальмонеллез. Москва, 1988. 304 с.
13. Наконечный И. В. Динамика эпидемического и эпизоотического процессов сальмонеллезов и их современные тенденции на юге Украины. Природничий альманах ХДУ. 2005. Вип. 6. С. 96–103.
14. Наконечний І. Епізоотичні та епідемічні аспекти природно-осередкових інфекцій з точки зору системних позицій. Ж. Ветеринарна медицина України. 2007. № 1. С.8–10.
15. Rapid Test Methods Limited (IE). URL: <https://www.rapidmicrobiology.com/archived-news?id=338h5&item>

16. RIDA@COUNT Salmonella/Enterobacteriaceae (арт. R1010). R-Biopharm AG. URL:<https://food.r-biopharm.com/products/ridastamp-salmonella/>
17. Слюсарчук Ю. М. та ін. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси. Львів, 2015. 364 с.
18. Наконечний І. В. Спонтанні кола циркуляції сальмонел, як багатокомпонентний комплекс моногостальних осередків. Науковий вісник Ужгородського університету. 2008. Вип. 22. С.130–135.
19. Малтугуева М.Х. Сальмонеллоносительство среди с/х и диких птиц и выживаемость сальмонелл в условиях Севера: Дис... канд. вет. наук: спец. 16.00.05. Москва, 1975. 156 с.

Reference

1. Tarasov V. V. Osobennosti geograficheskogo rasprostraneniya parazitarnykh. transmissivnykh i prirodno-ochagovykh bolezney. Meditsinskaya geografiya i transmissivnyye bolezni. Moskva. 1981. S. 13–30.
2. Galuzo I. G. Voprosy prirodnoy ochagovosti i infektsionnykh bolezney. Alma-Ata. 1968. 264 s.
3. Popova P.P. Rementsova A.A. Kim A.A. Ekologiya salmonell i epidemiologiya salmonellezov. Alma-Ata: Nauka. 1987. 108 s.
4. Sludskiy A. A. Rol dikikh mlekopitayushchikh v rasprostraneniі infektsionnykh bolezney domashnikh zhivotnykh. Prirodnyye ochagi zaraznykh bolezney v Kazakhstane. Alma-Ata. 1954. Vyp. 2. S. 67–98.
5. Khaytovich A. B. Ekologicheskiye problemy infektsionnykh bolezney (programmno-tselevoye issledovaniye). Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik. 2001. T. 4. №. 4. S. 20-24.
6. Nakonechnyi I. V. Ekoloho-heohrafichni ta landshaftno-statsialni zakonomirnosti roztashuvannya i funktsionuvannya oseredkiv osnovnykh

- pryrodnykh infektsiinykh nozoforn pivdnia Ukrainy. Visnyk Bilotserkivskoho DAU. 2007. Vyp. 47. S.49–53.
7. Nakonechnyi I. V. Stan i terytorialna struktura parazytosenoziv Pivnichnoho Prychornomia v protsesi antropohennoi transformatsii seredovyshcha. Naukovyi visnyk Cherkaskoho NU im. Shevchenka. 2008. Vyp.128. S. 97-103.
 8. Ushakov A.V. Landshaftno-biotsenologicheskaya kontseptsiya sochetannosti prirodnykh ochagov bolezney. Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni. 2010. №1. S. 3-10.
 9. Tutov I.K. Potapova O.A. Rol dikikh zhyvotnykh v sokhranenni i rasprostranenni salmonelleza. Vestnik veterinarii. 1997. №5 (3/97). S.55-60.
 10. Rozhnova S. Sh. Salmonellezy: problemy i resheniya. Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni. 1999. № 2. S. 39-41.
 11. Kim A. A. Nekotoryye voprosy prirodnoy ochagovosti salmonellezov: Dis... kand. biol. nauk: spets. 03.00.05. Alma-Ata. 1975. 169 s.
 12. Pak S. G., Turianov M. Kh., Paltsev M. A. Salmonellez. Moskva.1988. 304 s.
 13. Nakonechnyy I. V. Dinamika epidemicheskogo i epizooticheskogo protsessov salmonellezov i ikh sovremennyye tendentsii na yuge Ukrainy. Prirodnichiy almanakh KhDU. 2005. Vip .6. S. 96-103.
 14. Nakonechnyi I. Epizootychni ta epidemichni aspekty pryrodno-osedrkovykh infektsii z tochky zoru systemnykhpozytsii. Zh. Veterynarna medytsyna Ukrainy. 2007. № 1. S. 8–10.
 15. Rapid Test Methods Limited (IE). URL: <https://www.rapidmicrobiology.com/archived-news?id=338h5&item>
 16. RIDA®COUNT Salmonella/Enterobacteriaceae (aprt. R1010). R-Biopharm AG. URL:<https://food.r-biopharm.com/products/ridastamp-salmonella/>
 17. Sliusarchuk Yu. M. ta in. Teoriia ymovirnostei, matematychna statystyka ta imovirnisni protsesy. Lviv, 2015. 364 s.

18. Nakonechnyi I. V. Spontanni kola tsyrkuliatsii salmonel, yak bahatokomponentnyi kompleks monohostalnykh oseredkiv. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. 2008. Vyp. 22. S. 130–135.
19. Maltuguyeva M.Kh. Salmonellositelstvo sredi s/kh i dikikh ptits i vyzhivayemost salmonell v usloviyakh Severa: Dis... kand. vet. nauk: spets. 16.00.05. Moskva. 1975. 156 s.