БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-10-74-80>

УДК 6:614.4:646

Бахарев Юджин

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

ЕКОЛОГІЧНА, ЕТІОЛОГІЧНА ТА ЕПІДЕМІЧНА СПЕЦИФІКА САЛЬМОНЕЛ ІЗ ОБ'ЄКТІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Анотація. У статті доведено, що сальмонельози є представниками групи бактеріальних інфекційних нозоформ, які на відміну від інших, знаходять собі оптимальні умови для прояву та поширення в суспільстві найбільш економічно розвинених країн світу. Показано, що через це традиційні версії про походження сальмонел від плазунів, популяції яких ніколи не набувають таких рівнів щільності, що потребують інфекційної регуляції, досить спірні і не підкріплені екологічною логікою. Матеріалом для даної роботи слугували власні результати пошукових, польових та аналітичних досліджень за період 2014-2017 рр., а також їх порівняльно-аналітичні узагальнення на фоні аналогічних ретроспективних даних. Важливим блоком первинно-інформаційних даних, використаних для порівняльних і аналітичних узагальнень, слугували матеріали різноманітних екологічних установ і організацій регіону та дані офіційної медичної статистики.

Ключові слова: сальмонельози, нозоформ, бактеріальний інфекційний нозоформ, парадоксальна властивість для зоонозних мікроорганізмів природні ландшафти Північно-Західного Причорномор'я.

Baharev Eugene

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

ENVIRONMENTAL, AETIOLOGICAL AND EPIDEMICAL SPECIFICITY OF SALMONEL FROM THE EXTERNAL ENVIRONMENT IN THE NORTHWESTERN BLACK SEA TERRITORY

Summary. In the article it is proved that salmonellosis are representatives of a group of bacterial infectious nosoforms, which, unlike others, find themselves optimal conditions for the manifestation and spread in the society of the most economically developed countries in the world. It is shown that because of this the traditional versions about the origin of salmonella from reptiles, whose populations never acquire such density levels that require infectious regulation, are rather controversial and not supported by ecological logic. The material for this work was its own search, field and analytical research results for the period 2014-2017, as well as their comparative-analytical generalizations against the background of similar retrospective data. An important block of primary information used for comparative and analytical generalizations was the materials of various environmental institutions and organizations of the region and official medical statistics. It has been demonstrated that in the reality of the epidemic manifestation of salmonellosis, these versions of Salmonella saprophyticism are not confirmed, but are not validly denied. The ambiguity of this issue is the reason for the lack of an ecological vision of ways to control salmonellosis, limiting it to only preventive epizootic / epidemic measures in the phase of manifestation, in fact – in the final phases of the "hot" variant of interspecific interaction. Therefore, any research on understanding the environmental strategy (or strategies!) Of Salmonella is relevant. Taking into account that the performed analysis includes the share of doubtful data regarding the typing (to serovar) of the data of veterinary reports, the results of typing of salmonella isolates isolated during diagnostic studies of humans (from patients and suspected of infection) were separately considered. All such material samples were made in SES laboratories capable of accurately typing isolates into serovar.

Keywords: salmonellosis, nosoform, bacterial infectious nosoform, paradoxical property for zoonotic microorganisms, natural landscapes of the Northwest Black Sea.

Постановка проблеми. Сальмонельози є представниками групи бактеріальних інфекційних нозоформ, які на відміну від інших, знаходять собі оптимальні умови для прояву та поширення в суспільстві найбільш економічно розвинених країн Світу [1]. Це украй парадоксальна властивість для зоонозних мікроорганізмів, які за традиційними уявленнями щодо свого походження та еволюції, вважаються природними мешканцями товстого кишечника холодно-кровних – рептилій і земноводних, від яких вони поширилися на теплокровні об'єкти [2]. Вказаній версії цілком відповідає висока частота їх присутності в організмі плазунів і амфібій [3] та відсутність лактозонегативності сальмонел.

Із точки зору екології вказана теорія первинного резервуару для такої величезної групи штамів, які демонструють різноманітну градацію взаємовідносин із макроорганізмом – від комменсалізму до паразитизму, безперечно є сумнівною [4; 5]. Особливо ускладнено сприймання традиційної теорії походження сальмонел (від холодно-кровних) на фоні сучасних даних щодо їх сапронозної природи. Розкриття складних механізмів системно-узгодженої циркуляції патогенних неспорових бактерій, встановлені на прикладі інших сапрофітних збудників (таких як ієрсинії та лістерії), очевидно вказує на подібну вірогідність водно-сапронозного походження сальмонел та багатофазовість їх міграції через взаємо-

залежні компоненти (грунт-рослини-тварини) біоценозів. Головне, що за цими даними, теплокровні об'єкти в сапронозно-міграційних циклах сальмонел не є обов'язковими [6; 7].

Через це традиційні версії про походження сальмонел від плазунів, популяції яких ніколи не набувають таких рівнів щільності, що потребують інфекційної регуляції, досить спірні і не підкріплені екологічною логікою. Також із екологічних позицій щодо пояснення механізмів регуляторного самозабезпечення суходільних біомів Землі мало вірогідно, щоб сальмонели (типові ентробактерії!) полишили осторонь таку «привабливу» екологічну нішу, якою є угруповання теплокровних. Останні у край сприйнятливих для спалахового накопичення мікробних паразитів, які еволюційно пристосовані до персистенції в складі кишкової мікрофлори молодняку тварин і птахів, стимулюючи їх імунну систему та ліквідуючи дефектних особин. Тож в цьому плані цілком вірні висновки Нетрусова А.І. та співавторів (2004), які в якості ключового, суто зоонозного резервуару сальмонел визначають «...теплокровні тварини та елементи середовища існування останніх» [8]. Одночасна здатність сальмонел до реалізації на фоні зоонозного поширення елементів сапронозної чи абіотичної фази циркуляції сприймається як приклад селективно-адаптаційного процесу формування здатності до резервації поза організмом хазяїна. Подібні процеси присутні навіть у специфічно-залежних від хазяїна ешерихій та інших безспорових мікроорганізмів [9].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Перший етап роботи передбачав отримання і накопичення фактичного матеріалу щодо присутності та специфіки сальмонел в об'єктах зовнішнього середовища регіону. Первинна статистична обробка цих даних дозволяє отримати згруповані вибірки, придатні для порівняльних аналізів із аналогічними ретроспективними даними. Їх результати здатні відобразити основні закономірності циркуляції сальмонел в об'єктах зовнішнього середовища, деталізуючи їх зміни в часі та просторі.

Мета статті. В реальності епідемічного прояву сальмонельозу вказані версії сапрофітності сальмонел не підтверджуються, але достовірно і не заперечуються. Невизначеність цього питання є причиною відсутності екологічного бачення шляхів боротьби з сальмонельозами, обмежуючи її лише профілактичними епізоотично/епідемічними заходами на фазі прояву, по суті – на кінцевих фазах «гарячого» варіанту міжвидової взаємодії. Тож будь які дослідження в плані розуміння екологічної стратегії (чи стратегій!) існування сальмонел є актуальними. Відповідно, метою даної роботи є дослідження екологічної, етіологічної та епідемічної специфіки сальмонел із об'єктів зовнішнього середовища, встановлені на прикладі Північно-Західного Причорномор'я.

Територія досліджень, матеріал та методи. Під об'єктами зовнішнього середовища загалом розуміються навколишні біоценози (ценооекосистеми), їх природні та штучні компоненти, а також природні побудови у вигляді водойм, ґрунту, атмосфери тощо. Останні, відповідно поставлених задач, піддавали дослідженням на

території окремих міст і природних ландшафтів Північно-Західного Причорномор'я. Цей регіон у територіальному відношенні слугував зоною досліджень, проведених у 2014-2017 рр.

Межі регіону, загальною площею 86,4 тис. км², поєднують адміністративні території Одеської (33,4 тис. км²), Миколаївської (24,6 тис. км²) та Херсонської (28,5 тис. км²) областей – від устя Дунаю на заході до Перекопу на сході. Дана місцевість являє собою західно-південну частину Причорноморської низини, виходячи до північних меж зональних степів. Сучасні, навіть трансформовані у польові агроландшафти території регіону, містять досить щільну гідрографічну мережу, задіяну на річки Дунай, Дністер, П.Буг, Дніпро та безпосередньо на морське узбережжя. За наявності потужних річкових систем, Південь України загалом, відноситься до вододефіцитних територій, здоров'я та санітарні умови проживання населення яких значно залежать від локальних умов водозабезпеченості. На жаль, підземні запаси якісних прісних вод присутні лише в Одеській області та в Правобережному Пониззі Дніпра, тоді як в Миколаївській та частково в Херсонській областях, підземні води значно мінералізовані (1,2-7,5 г/л) і майже непридатні для питного споживання [10; 11].

Матеріалом для даної роботи слугували власні результати пошукових, польових та аналітичних досліджень за період 2014-2017 рр., а також їх порівняльно-аналітичні узагальнення на фоні аналогічних ретроспективних даних. Важливим блоком первинно-інформаційних даних, використаних для порівняльних і аналітичних узагальнень, слугували матеріали різноманітних екологічних установ і організацій регіону та дані офіційної медичної статистики. Окремо використовували звітні, статистичні та літературні дані щодо екологічної та епідемічної ситуацій у регіоні за період із 1961 року [12; 13; 14; 15].

Методики аналізу серогрупового пейзажу сальмонел засновані на розгляді окремих профілей, групованих за: А.характером джерела ізоляції, Б.провідними епідемічними джерелами і В.факторами передачі збудників.

Первинну обробку фактичного цифрового матеріалу проводили автоматизовано з допомогою пакету програм «Аналіз» і «Статистика» операційної системи Excel 2016. Для статистично-аналітичної обробки отриманих результатів застосовували загальноприйняті методи – підрахунок індексу кореляції Пірсона, U-критерію Манна-Уїтні, метод кластеризації Варда, індекс видового різноманіття Шенона [16]. При побудові графіків і 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 і Etomesto.

Серопейзаж у часі. Результати аналізу наявних даних, використаних для вивчення багаторічної динаміки серопейзажу сальмонел (всі об'єкти ізоляції) на території Північно-Західного Причорномор'я впродовж 1961-2018 рр., представлені на рисунку 1.

Рис. 1. Динаміка сумарної кількості сероварів сальмонел, виділених із усіх лабораторно досліджених об'єктів у регіоні за 1961-2018 рр.

Динаміка змін обсягів сероваріантного пейзажу сальмонел, фіксованих на території регіону майже за 60 років, дозволяє виділити 6 фазових відрізків у межах трьох періодів (показані на рис.1 квадратами різного кольору). Перший період – 1961-1983 рр., поєднує 2 фази – первинної стабільності (1961-1971 рр.) та первинного зростання кількості сероварів (1972-1983 рр.). У цей час збудниками людини виступали переважно зоогенні сальмонели 6-9 сероварів, із яких абсолютно переважала *S.typhimurium*, значну частку займали *S.heidelberg*, *S.enteritidis*, *S.moskov*, іноді зустрічались *S.anatum*, *S.virchow*, *S.dublin*, *S.rostoc*. На фоні цих явно зоогенних сероварів мали місце і поодинокі випадки ізоляції явно антропогенних (відсутні у тварин), але екзотичних на той час сероварів – *S.panama*, *S.wagenia*, *S.mission*, *S.london*.

Другий період поєднує відрізок часу з 1983 по 2003 рр. і теж містить 2 фази (А і Б) – зростання та спаду. Фаза А охоплює 1983-1991 рр. і відрізняється украй стрімким, майже у 7 разів, зростанням кількості сероварів. Пікові обсяги їх числа в регіоні припадають на 1988 р. та 1991 р., Фаза Б – охоплює 1991-2003 рр. і відрізняється стабілізацією, а потім і спадом кількості сероварів. Показово, що на території регіону фаза Б цілком співпадає в часі з аналогічним явищем спаду активності епідемічного процесу сальмонельозу.

Третій період – триває з 2004 р. і по наявний час. Характеризується нестабільним обсягом сероваріантного пейзажу, охоплюючи в середньому до 30-50 сероварів, при безперечному лідерстві фонові групи у складі *S.enteritidis*, *S.typhimurium*, *S.infantis*, *S.tshiong*, *S.glostrup*, *S.kingston*.

Враховуючи, що виконаний аналіз включає в себе частку сумнівних щодо типізації (до серовару) даних ветеринарних звітів, окремо були піддані розгляду результати типізації ізолятів сальмонел, виділених при діагностичних дослідженнях людей (від хворих та з підозрою на інфікування). Всі подібні проби матеріалу виконані в лабораторіях СЕС (рис. 2), здатних чітко типувати ізоляти до серовару.

Багаторічна динаміка ідентифікованих до серовару ізолятів сальмонел, виділених від хворих на сальмонельоз (позатифоїдний) людей, сумарно по регіону за період 1961-2018 рр. (рис. 2) показує каскадно-хвилюподібну амплітуду коливань. Згідно останніх, збудниками клінічно виражених (але патогенетично різних!) форм сальмонельозів у 1961-2018 рр. слугували представники мінімум 6 – максимум 93 сероварів.

Водночас, порівняльний розгляд кількісних параметрів розширення/звуження регіонального серопейзажу, простежений на фоні сумарного щорічного обсягу реєстрації сероварів, чітко позитивно ($r=0,9117$) коригує з епідемічною активністю прояву сальмонельозу в регіоні. Це безперечно вказує на ключову причину цієї активації та її наступного спаду – різну потужність шляхів та факторів зовнішнього занесення на територію регіону «чужих» антропогенних штабів різних сероварів. Тобто, окрім активації традиційних джерел і факторів передачі «місцевих» штабів фонові групи 10-12 сероварів, напруженню загально-епідемічного процесу сальмонельозів сприяло проникнення в регіон вірулентних штабів екзотичних сероварів, представники яких відразу проявили свій потенціал. Найбільш яскраво ці супутні, прямо взаємопов'язані процеси проявились в 1988-1990 рр. – на піках епідемічної активності ситуації в регіоні циркулювали найбільші обсяги сероварів (121 серовар із усіх досліджених об'єктів, в т.ч. 93 – від хворих на сальмонельоз).

Враховуючи, що епідемічно-активні штаби сальмонел у відношенні сероваріантної належності демонструють помітні кількісні та якісні відмінності не лише в часі, але і в просторі, їх аналіз виконаний у розрізі областей (рис. 3). Згідно графічно відображених результатів розгляду багаторічних даних, простежується украй нерівномірне кількісне співвідношення обсягів сероварів, представники яких слугували збудниками клінічно виражених форм сальмонельозу на території Одеської, Миколаївської та Херсонської областей.

Рис. 2. Багаторічна динаміка сумарної по регіону кількості сероварів сальмонел, виділених при діагностичних дослідженнях від людей, клінічно хворих на сальмонельоз за період 1961-2018 рр.

При цьому, найбільше різноманіття сероваріантного спектру збудників сальмонельозів людей характерно саме для Одеської області, що особливо виражено з початку 80-х років минулого сторіччя. Якщо в 1961-1983 рр. щорічні обсяги ідентифікації сероварів по всіх трьох областях були майже однакові (до 10-12), то з 1985 року їх кількість у Одеській області стала щороку в 2-6 разів перевищувати кількісні обсяги сероварів сальмонел, виділених від хворих людей в Миколаївській та Херсонській областях. Відповідно, по регіону в межах лідируючої (3-4 серовари) та фонові групи (10-12 сероварів) стабільно відсутні глибокі відмінності, тоді як у відношенні шлейфових сероварів дійсно присутні місцеві особливості, які можуть мати в т.ч. і екологічно-детерміновану залежність.

Подібне кількісне співвідношення сероваріантного спектру по областям та між лідирую-

чою і фонові групи сероварів утримується практично до наявного часу. Стійкість значно більшого (вдвоє-втричі) сероваріантного спектру сальмонел вказує на відповідно більше різноманіття епідемічних джерел сальмонел, наявних саме в Одеській області. В степових Миколаївській і Херсонській областях кількість подібних джерел і факторів занесення сальмонел до людини значно обмежена. Суттєва різниця в наявності/відсутності низки сероварів тут може бути пов'язана: А. з відсутністю потужних птицефабрик, Б. явно меншим обсягом споживання населенням імпортованої сировини та харчових продуктів тваринного походження і В. обмеженими обсягами транскордонної торгівлі.

Спостерігається також чітка закономірність проникнення та поширення екзотичних і лідируючих сероварів на території регіону із заходу на

Рис. 3. Динаміка кількісного різноманіття сероваріантів сальмонел, виділених від хворих людей на території 3-х областей Північно-Західного Причорномор'я впродовж 1961-2018 рр.

схід та подібна тенденція їх заміщення в областях. Так, більшість вторинно-фонових сероварів починають свої «гастролі» по регіону саме з міста Одеса, або приміських портових міст і лише через певний час з'являються в Миколаєві та Херсоні. Через деякий час (1-5 років) втрата їх у загальній структурі збудників прояву хвороби відбувається аналогічно – у східному напрямку, тож звичайною є ситуація, коли майже зниклі представники фонові групи збудників у Одесі, ще декілька років утримують свою присутність у Миколаєві та Херсоні.

Така закономірність вказує на важливість транскордонно-міграційного «підживлення» місцевої циркуляції екзотичних штамів, із зовнішніх резервуарів інфекту, а також акцентує увагу на важливість морських шляхів занесення в регіон високовірulentних штамів сальмонел. Останні здатні миттєво реалізувати потенціал розмноження та формувати власні епідемічні кола циркуляції у вільній екологічній ніші. Епідемічними джерелами їх можуть слугувати не стільки люди-носії, стільки сировина та харчові продукти імпортного походження.

Опираючись на отримані результати та намагаючись визначити вірогідні резервуари і джерела сальмонел, а також їх вплив на епідемічну ситуацію, надалі виконали узагальнюючі порівняння даних щодо сероваріантного пейзажу культур сальмонел, ізольованих із різних об'єктів на території регіону. Для виявлення можливих відмінностей сучасних та ретроспективних показників ситуації, відповідні вибірки даних піддавали порівнянню, поділяючи за профілем об'єкта ізоляції та в розподілі окремих періодів (табл. 1).

Отримані результати щодо обсягів сероваріантного пейзажу сальмонел, ізольованих із різних, санітарно вагомих об'єктів зовнішнього середовища, досить чітко вказують на м'ясомолочну сировину, як головний фактор поширення інфекту. При цьому явно проявляється концентрація основної маси антигенних варіантів сальмонел, які циркулюють чи існують в регіоні, не в проміжних об'єктах, а в суспільстві. Це показує, що в наявний час, так і на початку 90-х років минулого сторіччя в Північно-Західному Причорномор'ї

основним об'єктом ураження і одночасно резервуаром, або екологічною нішею для антигенно різних варіантів сальмонел виступає людина.

По-друге, наведені фактичні дані свідчать про процес досить значного звуження сероваріантного складу штамів, ізольованих із різних об'єктів впродовж 1981-2018 рр. Найбільші межі кількісного розширення їх числа мали місце в 1986-1991 рр., найменші – в 2003-2004 рр. Коливання кількості сероварів збудників сальмонельозів людей майже не завжди співпадають із динамікою числа сероварів у тварин, в об'єктах зовнішнього середовища та в пробах 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 сумачі усіх наявних в регіоні джерел інфекту, збудники із яких в кінці кінців досягли людини, рухаючись за екологічно різними шляхами та факторами передачі. Але, явне зменшення кількості сероварів сальмонел у суспільстві в останні роки, свідчить, що більшість із раніш фіксованих сероварів на території Північно-Західного Причорномор'я є екзотичними, тобто транзиторними. Найбільш вірогідно, що їх поява була пов'язана із одномоментним занесенням носіями з числа іноземців, транзитних пасажирів, мігрантів та з імпортованою продукцією птахівництва. В іншому випадку, подібної звуженості сероваріантного пейзажу не було б, прямо вказуючи цим на наявність місцевих резервуарів, у яких успішно підтримується циркуляція штамів багатьох сероварів, здатних до міграції на людину, чого в реальності немає.

Аналогічно, не може бути прийнятою і гіпотеза про відсутність міграції екзотичних штамів (сероварів) із природного середовища до людини, інакше вони б фіксувались у тварин

Таблиця 1

Кількісне співвідношення сероварів сальмонел по основним об'єктам контролю на території Північно-Західного Причорномор'я в 1980-2018 рр.

Кількість і епідемічна характеристика штамів	Свійські тварини та птахи (організм)		Первина м'ясомолочна продукція		Об'єкти природного середовища*, дикі та синантропні види		Людина (хворі та носії)	
Періоди, роки	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018	1980-2010	2011-2018
Всього фіксовано в даному об'єкті, 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

та в сировині тваринного походження, які є проміжною ланкою між зоонозними колами ензотичної циркуляції та суспільством. Тож версія про наявність в регіоні законспірованої групи з 50-60 епідемічно «німих» штамів сальмонел, які після перших фіксацій у хворих людей відразу «втекли» в природу чи до тварин, сумнівна. Дійсно, 5-10 моногостальних штамів у природних джерелах лишаться «сліди» скритої циркуляції, але вони майже ніколи і не спричиняли уражень людини, що вказує на відсутність їх міграції за гостальні межі за відсутності придатних їм факторів передачі.

Поряд із цим, детально опрацьовуючи екологічні аспекти сальмонельозів та аутоекологічну специфіку їх збудників у залежності від джерел та резервуарів, необхідно також деталізувати і можливу роль об'єктів зовнішнього середовища, як потенційних резервуарів цих мікроорганізмів. Особливу актуальність цим питанням надають матеріали новітніх досліджень щодо сапрофітних властивостей сальмонел та їх сапрофітних резервуарів [17]. Не зважаючи на те, що багаторічна практика боротьби з епідемічним та епізоотичним проявом сальмонельозу в Україні не надає підстав для погодження з версією сапрофітності сальмонел, були виконані порівняльні дослідження ретроспективної (1988-1991 рр.) та сучасної (2014-2017 рр.) ситуацій. Результати аналітично-порівняльних узагальнень фактичного матеріалу наведені в табл. 2.

Дані таблиці 2 свідчать, що зовнішнє середовище в цілому слугує лише відображенням присутності та потужності основних джерел сальмонел на певній території регіону. Так, сероваріантний пейзаж досліджених об'єктів зовнішнього середовища чітко вказує на панівні позиції антропонозних джерел сальмонел, резервуаром яких є суспільство. Безперечно, що обмеженість

об'єктів контролю і моніторингу вносить свої корективи у відношенні їх екологічної ролі в циркуляції сальмонел, в т.ч. природних та сапрофітних, але в цілому абсолютне переважання в них мають представники серогруп, які екологічно пов'язані з людиною.

При аналізі сероварів сальмонел, ізоляти яких були виділені з об'єктів зовнішнього середовища в різні періоди часу, простежуються зміни лідерів – замість *S.typhimurium* на перші місця повсюдно виходить *S.enteritidis*, що цілком закономірно в ситуації її переважання в свійських тварин та у людей. Таким чином, наявні дані свідчать, що у відношенні надання значної ролі об'єктам зовнішнього середовища (в якості фактору передачі), а також водних джерел інфекту в епідемічному процесі сальмонельозу на території Північно-Західного Причорномор'я, потрібно дати негативну відповідь.

Встановлення і розкриття взаємозв'язків етіологічної структури збудників сальмонельозу та ізолятів сальмонел, присутність яких виявлена в різних об'єктах на екологічно відмінних ділянках території регіону, дозволяє зрозуміти походження останніх. Так, перебіг сучасного епідемічного процесу сальмонельозу, демонструє ознаки антропонозного типу, коли носії та хворі є крайніми ланками ланцюгів циркуляції сальмонел, поєднаних факторами передачі.

Звісно, що це передбачає та прогнозує ідентичність сероваріантного складу збудників на вказаних етапах циркуляції (рис. 4), що і має місце навіть на фоні остаточної активності зоогенних резервуарів. Відсутність такої ідентичності буде свідчити про епідемічну роль зовнішніх джерел інфекту, які формують епідемічну та етіологічну структурованість сальмонел у певній місцевості. Носії в такому разі будуть являти собою вже не первинне джерело, а кінцеві, шлейфові наслід-

Таблиця 2
Сероваріантний пейзаж сальмонел, ізолюваних із об'єктів зовнішнього середовища

Об'єкти дослідження	Сероваріантний склад сальмонел, ізолюваних із об'єктів зовнішнього середовища на території регіону в 1988-1991 рр.	Сероваріантний склад сальмонел, ізолюваних із об'єктів зовнішнього середовища на території регіону в 2014-2017 рр.
Вода відкритих прісноводних водойм	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.heidelberg</i> , <i>S. anatum</i> , <i>S.enteritidis</i>	<i>S.enteritidis</i>
Вода централізованих водопровідних систем	–	–
Вода колодезна	<i>S. anatum</i>	<i>S.enteritidis</i>
Проби в місцях скиду очищених стічних вод	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.haifa</i>	–
Баластні води	–	–
Морська вода в районі пляжів	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.enteritidis</i>	<i>S.enteritidis</i> , <i>S.glostrup</i>
Проби ґрунту	<i>S.dublin</i> , <i>S.enteritidis</i>	<i>S.enteritidis</i>
Змиви з приміщень ринків	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.enteritidis</i> , <i>S.haifa</i>	<i>S.enteritidis</i> , <i>S.typhimurium</i> , <i>S.glostrup</i>
Змиви з технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.heidelberg</i> , <i>S.enteritidis</i>	<i>S.enteritidis</i> , <i>S.typhimurium</i>
Змиви з технологічного обладнання молочних підприємств	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.enteritidis</i>	–
Змиви з обладнання закладів харчування	<i>S.typhimurium</i> , <i>S.enteritidis</i> , <i>S.heidelberg</i> , <i>S.infantis</i> , <i>S.mission</i>	<i>S.enteritidis</i> , <i>S.tshiong</i> , <i>S.typhimurium</i> , <i>S.kottbus</i> , <i>S.mauchattan</i>

Рис. 4. Схема антропогенної циркуляції сальмонел на фоні вторинного впливу фермських і природно-середовищних джерел інфекту

ки поширення в даній місцевості певних штамів, які потрапили із зовнішніх резервуарів. Згідно класичних уявлень про елементи епідемічного процесу та їх взаємозалежну взаємодію, саме носії виступають у якості первинних джерел інфекту, тоді як клінічно хворі люди в реальних умовах сьогодення в більшості випадків стають біологічним тупиком для збудника.

Узагальнюючи отримані фактичні дані, можливо вказати на те, що в регіоні кількісні та якісні обсяги сероваріантного пейзажу сальмонел в об'єктах зовнішнього середовища, а також їх кількісні зміни, цілком відповідають рівням потужності епідемічного процесу. На піку активності епідемічної ситуації в об'єктах зовнішнього середовища одночасно має місце максимальне розширення кількості сероварів і навпаки. Окрім цього, на мінімальних точках активності епідемічного процесу сальмонельоз набуває ознак типового зоонозу, а суто антропонозний прояв лишається пов'язаним лише з 2-3 сероварами. По мірі напруження епідемічної ситуації виникає пригнічення зоонозних механізмів і стрімке розширення вторинно-антропонозних, підтримуваних 2-3 зоогенними сероварами з відповідними джерелами. Тобто, відбувається пульсаційна зміна збудників, рангового значення їх джерел та резервуарів.

Висновки. Найвні результати виконаних досліджень свідчать, що у відношенні гіпотетичного надання об'єктам зовнішнього середовища (в якості фактору передачі) значення важливого джерела інфекту, а також в плані аналогічної оцінки можливої активності водних джерел інфекту для сучасної території Північно-Західного Причорномор'я потрібно дати негативну відповідь.

Список літератури:

1. World health statistics 2016. Monitoring health for the sdgs. WHO. URL: http://www.who.int/healthinfo/statistics/LT_method.pdf?ua=1&ua=1 (дата звернення: 09.04.2018).
2. Попова П.П., Ременцова А.А., Ким А.А. Экология сальмонелл и эпидемиология сальмонеллезов. Алма-Ата, 1987. 108 с.
3. Бухарин О.В., Каган Ю.Д., Бурмистрова А.Л. Сальмонеллы и сальмонеллезы. Екатеринбург, 2000. 256 с.
4. Литвин В.Ю., Пушкарева В.И. Биоценотические основы природной очаговости сапронозов. ЖМЭИ. 2004. № 4. С. 21–24.

5. Наконечный И.В. Экологические основы структурно-функциональной организации паразитарных систем человека и животных. *Ж. Пест-менеджмент*. 2011. № 2. С. 11–16.
6. Литвин В.Ю., Сомов Г.П., Пушкарёва В.И. Сапронозы как природноочаговые болезни. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2010. № 1. С. 10–16.
7. Пушкарёва В.И., Литвин В.Ю., Ермолаева С.А. Растения как резервуар и источник возбудителей. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2012. № 2(63). С. 10–20.
8. Нетрусов А.И. и др. Экология микроорганизмов. Москва, 2004. 272 с.
9. Сомов Г.П., Бузолева Л.С. Адаптация патогенных бактерий к абиотическим факторам окружающей среды. Владивосток, 2004. 168 с.
10. Статистичний збірник. Україна в цифрах. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.09.2019).
11. Маринич О.М., Шищенко П.Т. Фізична географія України. Київ, 2005. 511 с.
12. ВОЗ. Банк даних Глобальної обсерваторії здоров'я. URL: <https://www.who.int/gho> (дата звернення: 10.09.2019).
13. Европейское семейство баз данных «Здоровье для всех». URL: <http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/databases/european-health-for-all-family-of-databases-hfa-db> (дата звернення: 01.08.2019).
14. The WHO Representative and Head of Country Office. Медико-санитарные данные по Украине состоянием на 5 января 2015 г. URL: <http://www.who.int/gho/countries/ukr.pdf?ua=1&ua=1,accessed5January> (дата звернення: 05.01.2015).
15. Інформаційний бюлетень про розповсюдженість сальмонел серед людей (хворих та носіїв) та в об'єктах середовища життєдіяльності людини на території України у 2015 році. *Інформаційний лист МОЗ України*, 2016. 9 с.
16. Лопач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Київ, 2000. 320 с.
17. Литвин В.Ю., Пушкарёва В.И. Биocenотические основы природной очаговости сапронозов. *ЖМЭИ*. 2004. № 4. С. 21–24.

References:

1. World health statistics (2016). Monitoring health for the sdgs. WHO. URL: http://www.who.int/healthinfo/statistics/LT_method.pdf?ua=1&ua=1 (accessed: 09.04.2016).
2. Popova, P.P. Remenczova, A.A., & Kym, A.A. (1987). Ekologyya salmonell y epydemyologyya salmonellezov [Ecology of salmonella and epidemiology of salmonella]. Alma-Ata, 108 p.
3. Buxaryn, O.V., Kagan, Yu.D., & Burmystrova, A.L. (2000). Salmonellu y salmonellezu [Salmonella and Salmonella]. Ekaterynburg, 256 p.
4. Lytvyn, V.Yu., & Pushkareva, V.Y. (2004). Byocenoticheskiye osnovu pryrodnoj ochagovosty sapronozov [Biocenotic basis of the natural foci of sapronoses]. *ZhMEY*, no. 4, pp. 21–24.
5. Nakonechyj, Y.V. (2011). Ekologicheskiye osnovu strukturno-funkcyonalnoj organyazy y parazytarnux system cheloveka y zhyvotnux [Ecological foundations of the structural and functional organization of parasitic systems of humans and animals]. *Zh. Pest-menedzhment*, no. 2, pp. 11–16.
6. Lytvyn, V.Yu., Somov, G.P., & Pushkareva, V.Y. (2010). Sapronozu kak pryrodnoochagovye bolezny [Sapronoses as natural focal diseases]. *Epydemyologyya y Vakcynoprofylaktyka*, no. 1, pp. 10–16.
7. Pushkareva, V.Y., Lytvyn, V.Yu., & Ermolaeva, S.A. (2012). Rastenyya kak rezervuar y ystochnyk vzbudytelej [Plants as a reservoir and source of pathogens]. *Epydemyologyya y Vakcynoprofylaktyka*, no. 2(63), pp. 10–20.
8. Netrusov A.Y. i dr. (2004). Yekologyya mykroorganyzmov [Ecology of microorganisms]. Moskva, 272 p.
9. Somov, G.P., & Buzoleva, L.S. (2004). Adaptacyya patogennux bakteryj k abyoticheskim faktoram okruzhayushhej sredy [Adaptation of pathogenic bacteria to abiotic environmental factors.]. Vladyvostok, 168 p.
10. Statystychnyj zbirnyk. Ukrayina v cyfrax (2019). URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed: 10.09.2019).
11. Marynych, O.M., & Shyshhenko, P.T. (2005). Fyzychna geografiya Ukrayiny [Physical geography of Ukraine]. Kyiv, 511 p.
12. VOZ (2019). Bank dannuh Globalnoj observatoryy zdravooxranenyya. URL: <https://www.who.int/gho> (accessed: 10.09.2019).
13. Evropejskoe semejstvo baz dannuh «Zdorove dlya vsekh» (2019). URL: <http://www.euro.who.int/en/data-and-evidence/databases/european-health-for-all-family-of-databases-hfa-db> (accessed: 01.08.2019).
14. The WHO Representative and Head of Country Office (2015). Medyko-sanytarnue dannue po Ukrayne sostoyanyem na 5 yanvarya 2015 g. URL: <http://www.who.int/gho/countries/ukr.pdf?ua=1&ua=1,accessed5January> (accessed: 05.01.2015).
15. Informacijnyj byuleten pro rozpovsyudzenist salmonel sered lyudej (xvoryx ta nosiyiv) ta v ob'yektax seredovyshha zhyttyedyialnosti lyudyny na terytoriyi Ukrayiny u 2015 roci. *Informacijnyj lyst MOZ Ukrayiny*. 2016. 9 p.
16. Lopach, S.N., Chubenko, A.V., & Babych, P.N. (2000). Statysticheskiye metody v medyko-byologicheskyyx yssledovanyax s yspolzovanyem Excel [Statistical methods in biomedical research using Excel]. Kyiv, 320 p.
17. Lytvyn, V.Yu., & Pushkareva, V.Y. (2004). Byocenoticheskiye osnovu pryrodnoj ochagovosty sapronozov [Biocenotic basis of the natural foci of sapronoses]. *ZhMEY*, no. 4, pp. 21–24.