

## Теріологічні дослідження: епізоотологічні аспекти (вступ до епізоотології)

Ігор Л. Євстаф'єв

*Кримська республіканська санепідемстанція (Сімферополь)*

*e-mail: zooco@gmail.com*

**EVSTAFIEV, I. L. Theriological studies: epizootological aspects (Introduction to epizootology).** — Epizootology as a separate scientific discipline is devoted to the study of natural foci of zoonotic infections, the pathogens of which constantly circulate among populations of vertebrates, mainly mammals, with the active participation (and sometimes without it) of various ectoparasites: arthropod bloodsuckers (ticks, fleas, gnats). A person who enters the wild should know what dangers await him there and how to avoid them as much as possible, how to protect himself from infection with zoonotic pathogens.

### Вступ

Кожний теріолог, як і будь-яка людина, що має прямі або опосередковані контакти з дикими тваринами, наприклад, через сліди життєдіяльності: залишки їх їжі, послід, будівельний матеріал їх гнізда і тому подібне, завжди ризикують заразитися збудниками самих різних природно-осередкових зоонозних інфекцій. Саме хребетні тварини, в основному ссавці, є носіями (тобто хранителями) таких збудників, яких вони можуть передати людині — безпосередньо або за допомогою різноманітних переносників, роль яких виконують численні ектопаразити з числа різноманітних членистоногих (Карасева & Свешникова 1971; Костин *et al.* 2003; Товпинец & Евстафьев 2003).

Щоб не заразитися збудниками таких інфекцій від диких тварин, а багато з них смертельно небезпечні, треба дотримуватися певних заходів безпеки при контакті з ними і потенційно небезпечним польовим матеріалом. Але, спочатку я хочу познайомити з епізоотологією, етапами її розвитку, потім розповім про особливості епізоотологічних обстеженнях території, що проводяться медичними зоологами-епізоотологами, після чого зупинюся на техніці безпеки (з точки зору епізоотолога) при проведенні польових і камеральних теріологічних (і не лише) досліджень.

Сучасний період характеризується наростаючою інтенсивністю взаємодії суспільства і природи, яке проявляється в постійно зростаючому антропічному (у тому числі й рекреаційному) пресу на навколишнє середовище. Незважаючи на досягнення науково-технічної революції, природне середовище зберігає

своє істотне значення у формуванні здоров'я населення, оскільки людина не може повністю ізолюватися від середовища, що оточує його.

Відкриття явища природної осередковості поставило завдання вивчення інфекцій, що мають природно-осередкову природу (Павловський 1964). На різних територіях склалися різноманітні природні умови — клімат, зволоженість, ландшафти, рельєф, флора, фауна і так далі. Внаслідок чого сформувалися різноманітні і унікальні природні біоценози, в рамках яких склалися і активно функціонують природні вогнища кліщового енцефаліту, іксодового кліщового бореліозу (хвороба Лайма), марсельської лихоманки, туляремії, лептоспірозу, геморагічної лихоманки з нирковим синдромом (ГЛНС), лихоманки Ку (Кугарячка), Кримської-Конго геморагічної лихоманки та ін.

Основу більшості природно-осередкових екосистем складають теріокомплекси, особливо угруповання дрібних ссавців (гризуни, землерийки). Тому вивчення особливостей структури і закономірностей функціонування природно-осередкових біоценозів, а також їх просторово-часовий моніторинг, є основним завданням, що стоїть перед епізоотологією.

## **1. Епізоотологія — важливий розділ теріологічних досліджень**

### ***1.1. Етапи розвитку епізоотології***

В розвитку епізоотології можна виділити три етапи. На першому, описовому етапі, відбувається становлення епізоотології як науки. Для цього періоду характерне накопичення фактичного матеріалу, виявлення основних причинно-наслідкових закономірностей функціонування природно-осередкових ектопаразитарних систем. Саме на цьому етапі відбувається з'ясування природно-осередкової природи цілого ряду інфекційних захворювань (кліщового енцефаліту, туляремії, чуми, лептоспірозу та ін.), виявляються структурні компоненти ектопаразитарних систем (основні носії і переносники збудників, шляхи передачі збудників). Уся обробка накопичуваних матеріалів здійснюється практично вручну з мінімальним залученням обчислювальної техніки.

Поступове накопичення великих масивів даних, особливо медико-географічної спрямованості, зажадало впровадження в повсякденну практику інформаційних систем і пов'язаних з цим можливостей.

Тому, другий етап становлення і розвитку епізоотології характеризується застосуванням нових методологічних підходів і сучасних засобів обробки і їх аналізу все наростаючого потоку отримуваної інформації. Так, використання автоматизованих електронних банків даних для розміщення первинного матеріалу, значно полегшило роботу з ним і дозволило накопичувати, оперативно обробляти і аналізувати наявну інформацію, як в поточному режимі, так і у взаємозв'язку із задалегідь накопиченим масивом даних. Такі банки даних дозволяють легко проводити пошук і відбір окремих показників і їх комбінацій по будь-якому актуальному в даний момент завданню.

Саме тому на другому етапі розвитку епізоотології все більше значення приділяється використанню ЕОМ, і зокрема персональних комп'ютерів, які відкривають широкі можливості для накопичення, систематизації і аналізу інформації. Використання електронних таблиць дозволяє вирішити за допомогою комп'ютера не лише вказаний вище круг епізоотологічних завдань, але і вводити в осередки електронних таблиць додаткову числову і текстову інформацію, переглядати, виправляти, постійно доповнювати і оновлювати їх вміст, проводити алгоритмічні розрахунки за заздалегідь введеними формулами.

Велика площа електронної таблиці дозволяє розташовувати на ній одночасно декілька таблиць (наприклад: з польовими дослідженнями; з морфометричними даними; з результатами лабораторних досліджень і т.д.) і вести при необхідності розрахунки з використанням інформації усіх таблиць.

Таким чином, електронна таблиця дає можливість легко та оперативно справлятися з багатьма розрахунками і перерахунками, що дуже важливо при епізоотологічних моніторингових дослідженнях. Тому на основі електронних таблиць нами були створені бази даних щодо основних ланок епізоотичного процесу: збудникам природно-осередкових інфекцій, дрібним ссавцям (основний резервуар збудників природно-осередкових інфекцій), членистоногим-ектопаразитам (переносники, а у ряді випадків хранителі збудників). Завдяки можливостям ЕОМ прискорився увесь процес обробки цих електронних таблиць, і з'явилася можливість робити складний багатовимірний аналіз даних, проводити моделювання різних процесів.

Третій, сучасний період в розвитку епізоотологічної науки пов'язаний з використанням сучасних геоінформаційних технологій (ГІС-технологій) — територіальних електронних карт, за допомогою яких можливо повноцінно і усебічно вивчати багато епізоотологічних аспектів, зокрема, закономірності просторово-часової організації природно-осередкових біоценозів, які не могли бути вивчені за допомогою інших методів.

### ***1.2. ГІС-технології та електронні карти в епізоотології***

Так, електронні карти використовувалися для вирішення епізоотологічних завдань і виконані в програмі Arc View (провідний інструмент ГІС), дозволяють поєднувати і порівнювати великі статистичні матеріали не лише у поєднанні із структурними компонентами природно-осередкових біоценозів, але і з численними змінними чинниками як природного, так і антропогенного середовища, зокрема, захворюваністю людей.

Розширення аналізу за рахунок залучення різних фізико-географічних даних (кліматичних, топографічних та ін.) дозволяє поглибити пізнання закономірностей функціонування природних осередків інфекцій.

До переваг електронних карт слід зарахувати можливість наочно представляти накопичену інформацію, досліджувати і аналізувати дані просторово. Нанесення на карту рівня значущості того або іншого показника дозволяє при-

їмати або відкидати нульову гіпотезу про однорідність просторово-часового поширення цього показника на цій території.

Важливою особливістю застосування ГІС-технологій є можливість отримання на картах зображення показників не лише в межах адміністративних територій, а й по природних ландшафтно-територіальним виділах, що більшою мірою відповідає особливостям довкілля, біотопному розподілу живих організмів. Відображення отриманих даних за допомогою ізоліній дозволяє досягати досить високої міри генералізації.

Такий підхід доцільний при окреслюванні контурів природних осередків інфекцій за такими показниками як ареали, чисельність і видовий склад носіїв, чисельність і видовий склад носіїв, чисельність і видовий склад переносників збудників, лоймопотенціал осередку (інтенсивність циркуляції збудника) та ін. Отримані карти дають можливість визначати найбільш епідемічно небезпечні території з метою організації і диференціації комплексу профілактичних заходів з урахуванням соціально-демографічних чинників. ГІС-технології дозволяють збільшити або змінити інформаційне навантаження і читаність комп'ютерних карт за допомогою зміни легенди, введення додаткових числових даних і графічних побудов, багатоступінчастої кольорової шкали і так далі.

### ***1.3. Електронні бази даних — основа аналізу в епізоотології***

При створенні баз даних, особливо для роботи з ГІС, важливо максимального повно визначити чинники географічного середовища, що впливають на епізоотологічну ситуацію в певному регіоні, що украй необхідно для наукового прогнозування, а також для проведення моніторингових досліджень природно-осередкових інфекцій (рис. 1). Покрокова інструкція створення і ведення баз даних представлена в цьому випуску (Евстафьев 2017).

Володіння відомостями про компоненти зовнішнього середовища, що чинять дію на природно-осередкові біоценози, дає можливість прогностичної оцінки рівня епідеміологічної небезпеки території регіону, охопленого моніторинговими дослідженнями, проведення епізоотологічного і, на його основі, епідеміологічного картування і районування території. ГІС-технології з усім їх арсеналом програмного забезпечення дозволяють проводити математичне і картографічне моделювання, яке малодоступне без потужних засобів аналізу. Математичному моделюванню, тобто виявленню емпіричних і теоретичних залежностей за допомогою математичних методів, в епізоотолого-географічних дослідженнях належить провідне місце. Саме ГІС-технології, що дозволяють до певної міри з'єднати ідеї математичного і картографічного моделювання, забезпечують епізоотологам, епідеміологам і медичним географам можливість використання цінної інформації для подальших досліджень.

Проте, слід зазначити, що дотепер не реалізовано багато ідей картографічного і математико-картографічного моделювання стосовно епізоотології; ймовірно, це завдання найближчого майбутнього.

Місяць	Декада	серія	подружжя	Год	Район	Зона для прогнозу	Зона	Полтора	НП	Аймаг	Улахане	Байотог	Станш	Л.Еш	Всего животных на линии	CSU	CLE	SMI	SUR	STA	AMU	MSF	MSO	MOB	MIF	SMI	SLO	NAN		
1930	сентябрь	2	осень	2	1989	Джанкойсетиния жистель	И приснашине	Славини	3	2,0	весомыюса		100	10	1															
1931	сентябрь	2	осень	2	1989	Джанкойсетиния жистель	И приснашине	Петинин	11	2,0	весомыюса		100	9																
1932	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонпродиторья	В Предгорья	Мамурин	3	2,0	неудобья	ацель н	100	4	1															
1933	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонпродиторья	В Предгорья	Лещевин	3	2,0	весомыюса		100	5																
1934	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонпродиторья	В Предгорья	Лещевин	3	2,0	неудобья	ацель н	100	2																
1935	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонгоря	геры	Красков	В3	7,0	лсе	павиня	100	11	3															
1936	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонгоря	геры	Красков	В3	7,0	лсе	павиня	100	8																
1937	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонгоря	геры	Красков	Ю3	2,0	лсе	павиня	100	11	1															
1938	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная жистель	Ц степь	Мельани	11	2,5	весомыюса		100	1																
1939	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная жистель	Ц степь	Мельани	3	0,5	акция		50	0																
1940	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная жистель	Ц степь	Мельани	3	0,5	весомыюса		50	6	1															
1941	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная жистель	Ц степь	Ударжак	С	1,0	весомыюса		100	21	1															
1942	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонпродиторья	В Предгорья	Волонин	3	0,5	принив		100	2																
1943	сентябрь	3	осень	2	1989	Белогорсклесная зонпродиторья	В Предгорья	Деленюк	11	3,0	лсе	павиня	100	3																
1944	октябрь	2	осень	2	1989	Совьтсклїсетиния жистель	В приснашине	Октябрь	Ю3	4,0	весомыюса		100	7																
1945	октябрь	2	осень	2	1989	Совьтсклїсетиния жистель	В приснашине	Октябрь	Ю3	3,0	сквирда		50	3																
1946	октябрь	3	осень	2	1989	Совьтсклїсетиния жистель	В приснашине	Октябрь	Ю3	3,0	сквирда		50	2	1															
1947	октябрь	2	осень	2	1989	Совьтсклїсетиния жистель	В приснашине	Октябрь	Ю3	1,0	минималитиния ацель н		100	4																
1948	октябрь	2	осень	2	1989	Совьтсклїсетиния жистель	В приснашине	Павичен	3	3,0	весомыюса		100	0																
1949	октябрь	3	осень	2	1989	Совьтсклїсетиния жистель	В приснашине	Павичен	3	3,5	весомыюса		100	7																

Рис. 1. Фрагмент електронної бази даних по ссавцям, здобутих в природі.

### 1.4. Епізоотологічне прогнозування

Один з найбільш важливих і складних етапів роботи за результатами моніторингу паразитарних екосистем — епізоотологічне прогнозування, яке має велике значення для практичної (профілактичної) медицини.

Методи, вживані при складанні прогнозів, нині базуються на стохастичному, імовірнісному підході до прогнозованих явищ, а одним з інструментів прогнозування є пряма екстраполяція того або іншого роду процесів в майбутнє. Тому, для проведення моніторингу в природно-осередкових біоценозах і складання епізоотологічних прогнозів, дуже важливе визначення еталонних територій, які дозволять екстраполювати отриману на них інформацію на базовий регіон. Обґрунтованого визначення еталонних ділянок неможливо провести без застосування ГІС-технологій.

Накопичені до теперішнього часу дані вказують на необхідність створення атласу карт, що відображає сучасну медико-географічну (у тому числі і епізоотологічну) ситуацію, в якому мають бути карти комплексної медико-географічної оцінки території (захворюваності населення, осередків зоонозних і антропонозних інфекцій, природних чинників, що справляють вплив на здоров'я населення і стан довкілля).

Таким чином, використання ГІС-технологій (зокрема комп'ютерного картографування), як нового і додаткового методу, вживаного у вивченні епізоотологічних процесів, відкриває нові можливості для аналітичної інтерпретації отримуваних результатів та розуміння процесів, що відбуваються в природі при циркуляції збудників в природних осередках зоонозів.

## 2. Польовий розділ роботи медичних зоологів-геріологів

В цьому розділі коротко розглянемо особливості польової та лабораторної роботи, яку проводять медичні зоологи (зокрема й кожна зоологічна група будь-якої обласної СЕС) при епізоотологічних дослідженнях.

Збір польового матеріалу при проведенні епізоотологічних досліджень включає наступні основні напрями роботи:

**2.1. Польові моніторингові обліки теріофауни.** При здійсненні цього виду робіт використовуються класичні загальноприйняті методи обліку, як облік чисельності норових тварин (ховрахів) по норах, курганчикових мишей — за курганчиками, лис — за слідами; окремо проводячи їх в різних природних екосистемах (Кучерук & Коренберг 1964; Попов 1967; Карасева & Телицина 1996). Сюди ж слід віднести візуальні обліки зустрінутих тварин (хижих, копитних), а також обліки тварин, загиблих на дорогах під колесами автотранспорту (хом'яки, їжаки, кам'яні куниці).

**2.2. Вилов дрібних ссавців в основних типах біотопів.** Вилов мікромамалій робиться малими давилками Геро (землерийок, мишей, полівок), капканами (пацюків, ховрахів, хом'яків), живоловками (хом'яків), а також шляхом розкопки курганчиків (курганчикові миші) для подальшого камерального їх дослідження з метою уточнення видового складу та вивчення статевікової структури популяцій дрібних ссавців (Никифоров 1963; Карасева & Телицина 1996; Евстафьев 2015, 2016) (рис. 2).



Рис. 2. Підготовка малих давилкок Геро до роботи (Крим, 2007 рік).



Рис. 3. На обліковому маршруті (Крим, 2005 рік).

**2.3. Виллов синантропних гризунів в різних об'єктах в межах населених пунктів.** Виллов мишей, щурів і хом'яків проводять у промислових підприємствах, магазинах, підвалах багатоквартирних будинків, в приватних будинках і на відкритих територіях населених пунктів (Евстафьев 2000, 2006).

**2.4. Облік хижих птахів і збір їх пелеток.** Основний об'єкт цього дослідження — вухата сова, в меншій мірі — сіра сова, болотяна сова та сичі (рис. 3). Пелетки цих птахів містять залишки (кістки і шерсть) здобутих ними мишоподібних гризунів і землерийок, які дозволяють вивчати не лише особливості харчування хижаків, але і склад локальної теріофауни, а їх лабораторне (мікробіологічне) дослідження дозволяє виявляти сліди (антиген) збудника туляремії в кісткових залишках мілких ссавців (Товпинец 1998).

**2.5. Вивчення ектопаразитофауни ссавців.** Із здобутих дрібних ссавців в камеральних умовах робиться очі ектопаразитів (гамазових, оксамитових та іксодових кліщів, бліх, вошей) з метою вивчення їх фауни і ролі в епізоотологічному процесі (Емчук 1960; Евстафьев 1999). Обліки іксодових кліщів та їх збір проводяться як в природних біотопах методом «на прапор», так і шляхом ручного збору з домашніх тварин (великої і дрібної рогатої худоби, собак, кішок) (рис. 4). З метою вивчення гніздово-норової ектопаразитофауни ссавців в камеральних умовах робиться розбирання зібраних в природі гнізд і норového матеріалу та вилучення з нього паразитів.

**2.6. Лабораторне дослідження усіх здобутих в природі і в населених пунктах дрібних ссавців** для виявлення фактів носійства ними збудників природно-осередкових інфекцій. Отримані результати мікробіологічних досліджень різних біологічних матеріалів, доставлених медичними зоологами для дослідження в лабораторію, — основа для проведення фінального епізоотологічного аналізу.



Рис. 4. Облік та збір іксодових кліщів в природних біотопах «на прапор» (Крим, 2006 рік).



Саме на цьому етапі роботи здійснюється зведення воедино усіх отриманих даних: при польових моніторингових обліках; відловах тварин і їх ектопаразитів; при камеральній обробці польового матеріалу; даних бактерійного і вірусологічних досліджень. Зведення воедино отриманих результатів за ряд років дозволяє отримати цілісну картину тих епізоотологічних процесів, що протікають в природних екосистемах. Зрештою, в ідеалі, ми отримуємо дані:

- про різноманітність природно-осередкових інфекцій, циркулюючих на кожній конкретній території (у природній екосистемі), які оформляються як в табличному вигляді, так і в картографічному для кращої візуалізації;
- про участь в епізоотичному процесі окремих зоонозів кожного виду тваринної фауни: будь то в якості хранителя (резервуару) збудника або випадкового члена, залученого в конкретну епізоотію в певний часовий інтервал.

Саме ці дані служать тією базовою основою, яка дозволяє розробляти рекомендації по захисту різних груп населення, які працюють з тим або іншим потенційно небезпечним біологічним матеріалом на цих територіях, що є осередками природних вогнищ того або іншого зоонозу або їх мікста.

Таким чином, під час епізоотологічних обстежень території для дослідження збирається різноманітний біологічний матеріал, що дозволяє максимально повно і усебічно вивчити епізоотологічну ситуацію на цій території, вивчити хранителів і переносників збудників зоонозних інфекцій, циркулюючих серед тварин в природних популяціях.

### **3. Техніка безпеки при проведенні теріологічних досліджень (з урахуванням даних епізоотологічних досліджень)**

Із сказаного вище можна зробити висновок, що кожна дика тварина або його місце життєдіяльності (нора, гніздо), а також увесь комплекс їх ектопаразитів, представляють потенційну загрозу будь-якій людині, що входить в контакт з ним із-за високої вірогідності заразитися збудниками зоонозної інфекції на ензоотичних по цих інфекціях територіях (рис. 5).



Рис. 5. Відбір проб із польового матеріалу для його бактеріального дослідження (Крим, 1999 рік).



Тому, при проведенні різних екологічних досліджень теріофауни в природних екосистемах, важливе значення мають знання і чітке розуміння особливостей епізоотологічних процесів, що протікають в різних теріокомплексах. Від цього залежить здоров'я, а часто і життя, дослідників-теріологів і багатьох інших людей, з ким вони контактують. Вся річ у тому, що на Землі практично немає територій, вільних від збудників природно-осередкових інфекцій. Тому, при організації теріологічних експедицій (як і інших: зоологічних, ботанічних, геолого-розвідувальних тощо) важливо заздалегідь знати, з якими збудниками можуть контактувати дослідники, як захиститися від непотрібних контактів.

Перше, що треба, при організації виїзду на нову територію, отримати з доступних джерел (літератури, місцевих СЕС і тому подібне) максимум інформації про епізоотологічну ситуацію на цій території. Це дозволяє своєчасно зробити щеплення на ті інфекції, на які є щеплення в цій місцевості (наприклад, до кліщового енцефаліту, туляремії або чуми).

Друге: важливо знати фонову фауну обстежуваного регіону, щоб визначитися з основними і додатковими хранителями відомих для даній території видами тварин, а також видами переносниками (кліщами, комарами і так далі), що представляють найбільшу небезпеку для дослідників.

Третє: виходячи з отриманих даних (п. 1 та п. 2) — організувати і забезпечити відповідну індивідуальну техніку безпеки (тут йдеться тільки про епізоотологічний аспект). Її варіантів багато, наведемо декілька прикладів.

Так, при виборі місця для основної бази (табору), треба обов'язково вибирати місце, де мінімальна кількість слідів життєдіяльності дрібних ссавців, особливо гризунів — основних хранителів збудників більшості зоонозів. Це мінімум видимих нір, погризів рослинності і тому подібне.

Бажано заплановане місце базування перевірити на наявність (чисельність) іксодових кліщів — як основних переносників трансмісивних зоонозів, використовуючи метод збору кліщів «на прапор». Не бажано розташовуватися у безпосередній близькості від боліт і інших водойм, де численні комарі та інший гнус. Для захисту від укусів кліщів і інших паразитичних членистоногих, обов'язково мати відповідний одяг, на який наносити захисні репеленти.

При польових виїздах проявляти максимальну обережність при зустрічах з дикими тваринами, незалежно від їх розміру і «доброти», оскільки і миша, і лисиця, і козуля можуть бути носіями вірусу сказу — смертельно небезпечної для людини хвороби. Таку ж небезпеку можуть являти і представники домашньої (бродячої) фауни — особливо кішки і собаки.

#### **4. Основні зооносні інфекції і як ними не захворіти**

В цьому розділі познайомимося з основними зоонозними інфекціями (Дулицький *et al.* 2000; Евстафьев *et al.* 2006; Яшина *et al.* 2015), і з тим, як можна максимально уберегтися від зараження збудниками зоонозу.

#### 4.1. Туляремія

Туляремія широко поширена в Європі бактерійна інфекція (збудник — бактерія *Francisella tularensis*), природні осередки якої існують у багатьох регіонах України. Хранителями туляремійних бактерій в природі є гризуни, комахоїдні, зайці; а переносниками — багато видів кровосисних членистоногих (Алексеев *et al.* 1996; Олсуфьев *et al.* 1984) (рис. 6, 7).

Людина може заразитися аліментарним шляхом — через заражену їжу і воду, трансмісивним — через укуси кровососів і повітряно-пиловим.

Тому, щоб уникнути зараження туляремією, треба намагатися уникати прямих контактів як з самими тваринами, так з матеріалами і продуктами, з якими вони контактували. Не зупинятися на відпочинок в житлах гризунів і слід пам'ятати, що збудник туляремії легко проникає в організм людини через мікротравми в шкірі і слизові оболонки. Тому можна легко заразитися туляремією при контактах із спійманими ондатрами або зайцями, особливо при обробленні їх тушок і виробленні шкірок.

#### 4.2. Лептоспіроз

Лептоспіроз широко поширений в багатьох країнах по усіх континентах, у тому числі і по Україні. Збудники — бактерії з роду лептоспіри (*Leptospira*), з яких захворюваність у тварин викликають лептоспіри: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. grippityphosa* та інші. Природні осередки в основному приурочені до вологих (болотистих) біотопів, а антропоургічні — до тваринницьких комплексів (Карасева & Сवेशникова 1971) (рис. 8).



Рис. 6. *Mus spicilegus* — один із основних хранителів збудників туляремії в Криму (Крим, 2007 рік).



Рис. 7. Іксодовий кліщ роду *Dermacentor* в позі «очікування жертви».

Зараження людини відбувається в основному контактним шляхом через ушкодження на слизових оболонках і шкірі. У більшості випадків зараження людини відбувається при контактах із стоячою водою (при купанні, митті рук і посуду і тому подібне), особливо у водоймах, по берегах яких мешкають численні миші, і особливо — щури. Можливий і аліментарний шлях зараження: при вживанні зараженої лептоспірами сирової води з природних джерел, молока, м'яса. Профілактичні заходи витікають з можливих шляхів інфікування.

#### 4.3. Кліщові лайм-бореліози. Кліщовий енцефаліт

Кліщові лайм-бореліози і кліщовий енцефаліт ми розглянемо разом, оскільки для них характерні одні і ті ж основні види хребетних, які виконують роль резервуару інфекції і ті ж переносники — іксодові кліщі (Евстафьев 2001, 2002; Нефедова *et al.* 2005).

Збудники кліщових лайм-бореліозів — ряд видів бактерій роду *Borrelia* (*B. burgdorferi*, *B. garinii*, *B. afzelii* та ін.), які викликають дещо різні по клініці захворювання. Збудник кліщового енцефаліту — РНК-вірус (Tick-borne encephalitis virus), відноситься до роду *Flavivirus*.

Резервуарами борелій і вірусу кліщового енцефаліту являються багато видів ссавців і деякі інші хребетні, переносники — в основному іксодові кліщі роду *Ixodes* L. — *I. ricinus*, *I. persulcatus* та ін.

Основний шлях зараження людини — трансмісивний, через укуси членистоногих (іксодових кліщів). Більшість профілактичних заходів захисту від захворювання цими зоонозами зводяться до індивідуального захисту від укусів кліщів. Тому, профілактика припускає правильно підібраний і правильно одягнений одяг, застосування репелентів (на одяг і відкриті ділянки тіла), регулярні само- і взаємоогляди на наявність кліщів.

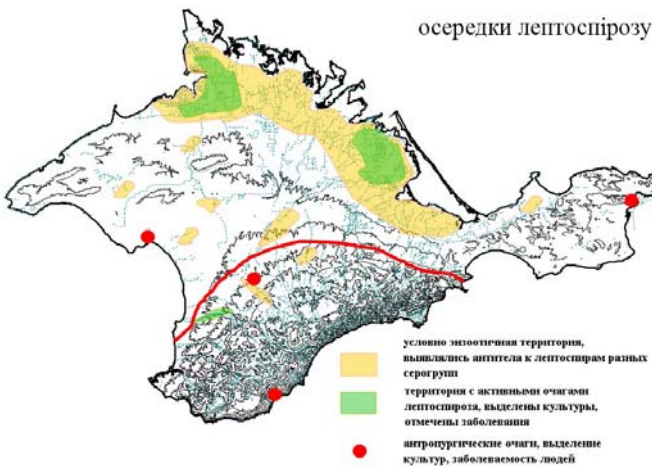


Рис. 8. Природні осередки лептоспірозу на території Криму.

При проведенні робіт в природних осередках кліщових інфекцій важливо брати до уваги наступне. Іксодові кліщі в природі в основному концентруються уздовж польових доріг і стежок та в екотонних біотопах (тобто на межі різних екосистем: по лісових узліссях і полянах, на межі лісосуғ, у місцях де проходять стежки диких тварин, в місцях прогону худоби і тому подібне. Усі ці дані слід враховувати при плануванні маршрутів переміщення, а також місць організації експедиційного табору або місць відпочинку.

Аналогічних заходів профілактики слід дотримуватися у осередках інших кліщових зоонозів, як гранулоцитарний анаплазмоз людини і ерліхіоз, які викликаються бактеріями, подібними до рикетсій. Ерліхіоз викликається *Ehrlichia chaffeensis*; анаплазмоз — *Anaplasma phagocytophilum*.

#### **4.3. Марсельна лихоманка**

Ареал марсельної лихоманки лежить в межах Середземномор'я, а також Африки і Індії, відзначається в басейнах Чорного (Крим) і Каспійського морів. Збудник марсельної лихоманки — бактерія *Rickettsia conorii*. Основний хранитель і резервуар збудника — собаки, а також деякі види диких тварин: їжаки, ховрахи та ін. Переносником рикетсій є коричневі собачі кліщі *Rhipicephalus sanguineus*, численні як на бродячих і дворових собаках, так і на їжаках (Лейбман & Ключкина 1962; Балашов 1973; Евстафьев & Товпинец 2002).

Профілактика захворюваності марсельською лихоманкою зводиться до індивідуального захисту людей від укусів кліщів (про що говорилося вище), а також необхідно максимально уникати контактів як з бродячими, так і з дворовими собаками, з місцями їх нічних і денних лежанок і годівлі.

#### **4.4. Сказ, або рабіес (водобоязнь, гідрофобія)**

Сказ — смертельно небезпечна вірусна інфекція, її збудник — *Rabies lyssavirus*. Ареал сказу займає усі населені людиною континенти. Основні хранителі вірусу сказу в природі на Європейському континенті — хижі м'ясоїдні тварини з родин псові, котові, мустелові та ін. (лисиці, вовки, єноти, куниці та ін.), хоча сказом хворіють й інші дикі (гризуни, кажани та ін.) та свійські тварини (собаки, кішки, велика рогата худоба, коні) (Загороднюк & Коробченко 2007 а-б; Коробченко 2006, 2007 та ін.).

Джерелом поширення сказу є інфікована тварина, яка піддалася нападу з боку іншої хворої тварини. Зараження людини відбувається через укус, коли вірус сказу потрапляє в ранку зі слиною хворої тварини. До зараження може привести попадання інфікованої слини на слизові оболонки очей, носа, рота, пошкоджені шкірні покриви (наприклад, при обробленні туші хворого тварини або при контактi з тушею загигблої тварини).

Профілактика зараження сказом зводиться до наступного: треба максимально виключити прямі контакти з різними дикими тваринами — явно хворими,

особливо з атиповою агресивною поведінкою, з сильним облиненням морди і тіла. При тактильному огляді здобутих тварин або тварин, знайдених мертвими, необхідно суворо дотримуватися правил особистої гігієни, користуватися рукавичками, дезінфектантами.

Оскільки на території нашої країни існують природні вогнища й інших природно-осередкових інфекцій (лихоманки Ку та Крим-Конго, лихоманка з нирковим синдромом та ін.), то, перебуваючи на їхній території, необхідно дотримуватися профілактичних заходів (Маркешин *et al.* 1991).

## **Висновок**

Епізоотологія — наука, що швидко розвивається, вбирає в себе усі сучасні віяння з таких суміжних наук як зоологія і екологія (у широкому сенсі), а також практична (профілактична) інфекційна медицина. Саме на межі цих двох науково-практичних напрямів і розташовуються епізоотологічні дослідження, які на завершальному аналітичному етапі, для глибшого розуміння процесів, що протікають в природі, широко використовує можливості сучасних комп'ютерів, їх статистичні та математичні методи обробки. На їх основі створюються короткострокові та довгострокові епізоотологічні прогнози, які служать основою для організації профілактики захворюваності в конкретному регіоні.

На збереження здоров'я людини, що опиняється в найтіснішому контакті з природою, з прихованими і явними небезпеками у вигляді численних збудників смертельно небезпечних інфекцій що приховані тут, спрямована практична (прикладна) діяльність медичних зоологів-епізоотологів.

Особливу увагу питанням епізоотичної безпеки потрібно приділяти зоологам та іншим дослідникам диких тварин, співробітникам біостанцій та заповідних об'єктів, а також рекреаційних центрів й інших організацій, які постійно знаходяться у тісному контакті з дикою природою і де можуть знаходитись осередки тих чи інших зоонозів (Говпінєць 2012).

На таких та інших господарських об'єктах та територіях активного відвідування, всіх громадян очікує цілий спектр небезпечних контактів з членами природно-осередкових екосистем. При цьому слід пам'ятати, що не всі збудники зоонозів передаються тільки шляхом прямих контактів з хворими тваринами; частина збудників потрапляє в людину через забруднені продукти чи воду, навіть через дихання (напр. легенева форма туляремії), годі казати про кліщів, бліх, комарів та інших дрібних комах, що можуть передавати збудника через укуси.

Важливо також враховувати той факт, що кордони різних зоонозів, їх активність, склад основних ханителів та переносників не є сталим, а постійно змінюється, бо залежить як від природно-кліматичних і сезонних факторів абіотичного довкілля, так і від популяційних циклів тварин, біотопів та рівня антропогенного навантаження, ефективності попередніх заходів з локалізації вогнищ зоонозів...

## Подяки

Автор дякує М. Товпинцю за багаторічну плідну співпрацю та численні спільні польові дослідження і співучасть у польових заняттях з біобезпеки, у тому числі й на багатьох щорічних Теріологічних школах, а також І. Загороднюку за пропозицію щодо підготовки цієї праці та її редакційну підготовку.

## Література

- Алексеев, А. Ф., В. И. Чирный, Л. М. Богатырева, и др. 1996. Особенности эпизоотий туляремии в Крыму. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*, № 6: 28–32.
- Балашов, Ю. С., А. Б. Дайтер. 1973. *Кровососущие членистоногие и риккетсии*. Наука, Ленинград, 1–249.
- Дулицкий, А. И., И. Л. Евстафьев, А. Б. Хайтович. 2000. Эпизоотологическая обстановка, фауна млекопитающих и членистоногих эктопаразитов (Распространение природных очагов инфекционных заболеваний в зоне создаваемого национального парка «Сивашский»). *Современное состояние Сиваша. Сборник научных статей*. Киев, 42–66. (pdf)
- Евстафьев, И. Л. 1999. Эктопаразитофауна. *Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы*. Сонат, Симферополь, 119–122.
- Евстафьев, И. Л. 2000. Мелкие млекопитающие — обитатели строений городов и других населенных пунктов Крыма. *Журнал РЭТ-инфо (Москва)*, № 4: 8–12.
- Евстафьев, И. Л. 2001. Итоги двадцатилетнего изучения клещевого энцефалита в Крыму. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*, № 2: 111–114.
- Евстафьев, И. Л. 2002. Болезнь Лайма: эпизоотологический аспект. *Вестник Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина. Серия Медицина*, № 4 (546): 42–46. (pdf)
- Евстафьев, И. Л. Н. Н. Товпинец. 2002. *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodidae) в Крыму: экологические и эпизоотологические аспекты. *Вестник зоологии*, **36** (4): 85–91.
- Евстафьев, И. Л. 2006. Мелкие млекопитающие в населенных пунктах Крыма: эколого-фаунистические аспекты. *Праці Теріологічної Школи*, **8**: 110–119.
- Евстафьев, И. Л., Н. Н. Товпинец, Б. Н. Леженцев, Л. Н. Альяники, Н. А. Овдиенко, А. Н. Костенко, В. Б. Леженцев. 2006. Териофауна и природно-очаговые инфекции в Крыму. *Фауна в антропогенном средовищі*. За ред. І. Загороднюка. Луганськ. 157–159. (pdf)
- Евстафьев, И. Л. 2015. Итоги тридцатилетнего изучения мелких млекопитающих Крыма. Часть 1. Введение, состав фауны, ареалы. *Праці Теріологічної школи*, **13**: 20–34.
- Евстафьев, И. Л. 2016. Итоги тридцатилетнего изучения мелких млекопитающих Крыма. Часть 2. Экология видов. *Праці Теріологічної школи*, **14**: 103–120.
- Евстафьев, И. Л. 2017. Зоологические базы данных: пошаговое создание базы на основе электронных таблиц Excel. *Novitates Theriologicae*, **10** (Облік ссавців: збір та обробка даних): 151–175.
- Емчук, Е. М. 1960. Иксодовые клещи. Изд-во АН УССР, Киев, 1–163. (Серия: Фауна Украины; Том 25, вып. 1).
- Загороднюк, І., М. Коробченко. 2007. Поширення та динаміка епізоотії сказу в популяціях ссавців на Луганщині. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **45**: 127–138. (pdf)
- Загороднюк, І. В., М. А. Коробченко. 2007. Кажани та ліссавіруси: аналіз даних з України та гіпотези міграції сказу в антропоценозі. *Вісник Луганського педагогічного університету. Біологічні науки*, № 16 (132): 104–116.
- Карасева, Е. В., Н. П. Свешникова. 1971. Дикие позвоночные животные — носители лептоспир в природе и характер эпизоотии в их популяциях. *Лептоспирозы людей и животных*. Медицина, Москва, 163–207.
- Карасева, Е. В., А. Ю. Телицына. 1996. *Методы изучения грызунов в полевых условиях*. Наука, Москва, 1–227.

- Кучерук, В. В., Э. И. Коренберг. 1964. Количественный учет важнейших теплокровных носителей болезней. *Методы изучения природных очагов болезней человека*. Медицина, Москва, 129–154.
- Коробченко, М. 2006. Динаміка появи *Lyssavirus* у містах: антропогенна трансмісія з природних вогнищ. *Сучасні екологічні проблеми та молодь III. Частина 4*. (Матеріали ... наукової конференції 21–22 листопада 2006 р.). Вид-во ЗДІА, Запоріжжя, 72–76. (pdf)
- Коробченко, М. 2007. Багаторічна і сезонна динаміка епізоотій сказу за участю диких і свійських ссавців. *Молодь та поступ біології*. Львівський нац. ун-т, Львів, 285–286. (pdf)
- Костин, С. Ю., С. А. Карпенко, Н. Н. Товпинец, И. Л. Евстафьев. 2003. Животный мир. Основные зоокомплексы. Редкие виды животных. *Атлас Автономной Республики Крым*. Ред. М. В. Багров, Л. Г. Руденко. Киев, Симферополь, 36–37.
- Лейбман, А. Л. Е. А. Клюшкіна. 1962. Распространение клещей *Rhipicephalus sanguineus* latr. в Крыму и заболевания людей марсельской лихорадкой. *Зоологический журнал*, **41** (8): 1162–1165.
- Маркешин, С. Я., С. Я. Смиронова, И. Л. Евстафьев. 1991. Оценка состояния природных очагов Крымской-конго геморрагической лихорадки в Крыму. *Журнал микробиологии*, № 9: 47–50.
- Нефедова, В. В., Э. И. Коренберг, Ю. В. Андрейчук, Н. Б. Горелова, А. В. Марков, И. А. Фадеева, И. Л. Евстафьев. 2005. Генетическая характеристика патогенных боррелий группы A14S, изолированных на Украине. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*, № 4: 23–27.
- Никифоров, Л. П. 1963. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу. Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. Изд-во АН СССР, Москва, 237–244.
- Олсуфьев, Н. Г., К. Н. Шлыгина, Е. В. Ананова. 1984. О персистенции возбудителя туляремии в организме высокочувствительных грызунов при пероральном заражении. *Журнал гигиены, эпидемиологии, микробиологии, иммунологии (Прага)*, **28** (4): 453–466.
- Павловский, Е. Н. 1964. *Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропозов*. Наука, Москва, Ленинград, 1–211.
- Попов, В. А. 1967. О стандартизации методики учета мышевидных грызунов и мелких млекопитающих. *Фауна и экология грызунов. Выпуск 8 (Материалы по грызунам)*. Изд-во МГУ, Москва, 197–208.
- Товпинец, Н. Н. 1998. Экология ушастой совы (*Asio otus*) в Крыму. *Проблемы формирования экологического мировоззрения: Труды Междунар. научн. конф. Симферополь*, 142–143.
- Товпинец, Н. Н., И. Л. Евстафьев. 2003. Природная очаговость зоонозных инфекций в Крыму: эпизоотологический и эпидемиологический аспекты. *Вопросы развития Крыма*, **15**: 94–104.
- Товпинец, М. 2012. Безпека досліджень при роботі в потенційних осередках зоонозів. *Теріофауна заповідних територій та збереження ссавців*. За ред. І. Загороднюка. Укр. теріол. тов-во НАН України, Гола Пристань, 48. (Novitates Theriologicae; Pars 8).
- Яшина, Л. Н., А. В. Зайковская, Е. В. Протопопова, И. В. Бабкин, Б. С. Малышев, Н. Н. Товпинец, И. Л. Евстафьев. 2015. Хантавирус Тула на территории Крыма. *Молекулярная генетика, микробиология и вирусология*, № 4: 40–42.

## Резюме

**ЄВСТАФ'ЄВ, І. Л. Теріологічні дослідження: епізоотологічні аспекти (вступ до епізоотології).** — Епізоотологія як окрема наукова дисципліна присвячена вивченню природних вогнищ зоонозних інфекцій, збудники яких постійно циркулюють у популяціях хребетних тварин, переважно ссавців, при найактивнішій участі (а інколи і без неї) різноманітних ектопаразитів — членистоногих кровососів (кліщів, бліх, гнусу). Людина, що потрапляє в дику природу, повинна знати, які небезпеки його її очікують і як їх максимально уникнути, як захиститися від зараження збудниками зоонозів.