

УДК 616.993(477.72)

Сушко С.В.

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІСНУВАННЯ ПРИРОДНИХ ОСЕРЕДКІВ
ЛЕПТОСПІРОЗУ НА ТЕРИТОРІЇ МОЗАЇЧНОГО
АГРОЛАНДШАФТУ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я**

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського,
м. Миколаїв
e-mail:s.sushko79@gmail.com

Територія аридно-степової місцевості за кліматичними та ландшафтно-соціальними умовами в значній мірі визначає потенціал та активність локальних вогнищ лептоспірозу. Особливості ензоотичного функціонування вогнищ у ландшафтно-відмінних місцевостях мають ключове значення в епідемічній оцінці території, що потребує детальних знань екологічної, біоценотичної та ландшафтно-географічної специфіки кіл циркуляції збудника лептоспірозу. На основі результатів серологічного контролю гризунів та комахоїдних та даних звітів лабораторій СЕС про результати аналітичних досліджень, був виконаний аналіз екологічно-соціальної сутності епізоотичних проявів природної інфекції у регіоні та встановлено, що головну роль зберігають господарські та соціально-економічні фактори, дія яких охоплює весь регіон досліджень та змінює просторову, видову та етіологічну структуру природних вогнищ лептоспірозу.

Ключові слова: аридно–степова місцевість, природні осередки лептоспірозу, гризуни, комахоїдні.

Лептоспіри є звичайними паразитичними компонентами природних екосистем, виконуючи роль потужного інфекційного регулятора стану популяцій теплокровних тварин та цілісних біоценозів. Природними хазяями лептоспір виступають переважно види, місцеві популяції яких піддаються періодичним змінам щільності з широким амплітудним кліренсом. Звичайно це гризуни, комахоїдні та окремі види хижаків, які формують природні резервуари видоспецифічних (вузькогостальних) штамів лептоспір [1]. Таким чином, у реальності єдине термінологічне поняття «природний осередок лептоспірозу» є умовною назвою дискретного комплексу локально-популяційних кіл циркуляції екологічно та гостально різних штамів мікроорганізмів виду *Leptospira interrogans*. Тобто, одночасна, але ензоотично незалежна циркуляція гостально різних штамів лептоспір на певній території набуває уніфікованої назви «природного осередку лептоспірозу» [1]. При цьому мають місце випадки, коли всі (або більшість) ензоотично-самостійні кола циркуляції лептоспір набувають активності, тож завдяки різкому збільшенню частот інфекційного контакту до них «включаються» інші види теплокровних тварин.

Дуже важливо, що при цьому штамми лептоспир не втрачають гостальності, тож їх міжвидова міграція є не наслідком здолання гостальних бар'єрів, як це сприймається [1], а спричинена ефектом надпорогової кількості інфікувань різновидових об'єктів, які поєднані біоценотичними та середовищними взаємозв'язками з природними хазяями інфекційних паразитів [7]. Ця ситуація є закономірною і відображає складність та цілісність еколого-епізоотичного механізму інфекційної саморегуляції популяцій (за принципом прямого взаємозв'язку щільності та епізоотичної активності) і цілісних біоценозів (за принципом трофічної взаємозалежності компонентів). Розуміння сутності таких тонких еколого-епізоотичних механізмів пояснює специфіку прояву лептоспірозів диких і свійських копитних, які виникають на території природних осередків і можуть бути ініційованими різними (або однаковими) штамми лептоспир багатьох серогруп.

Незважаючи на значну варіативність розвитку вище описаних процесів і явищ, всі вони мають загальну рису – природні кола циркуляції лептоспир явно тяжіють до зволжених місцевостей та суто гідроморфних утворень типу річкових долин. Це також зрозуміло і пояснюється гідрофільною специфікою лептоспир, які еволюційно пристосовані до епізоотичної циркуляції (організменної ланки за Коренбергом, 1989) через водні об'єкти (фактор передачі) [3]. За таких умов цілком не зрозуміло є екологічна сутність і епізоотичний механізм забезпечення самого існування природних осередків лептоспірозу в аридній зоні Півдня України. Біокліматичні та ландшафтні умови цієї місцевості практично унеможливають функціонування типових механізмів циркуляції лептоспир, побудованих на ланці водного фактору передачі і взагалі ставлять під сумнів можливість навіть короточасного виживання лептоспир у зовнішньому середовищі [1].

Відповідно, **метою цього дослідження** є еколого-епізоотичних механізмів забезпечення персистенції природних осередків лептоспірозу в аридній місцевості. У якості робочої гіпотези були використані еколого-теоретичні закономірності щодо безальтернативної залежності складних біоценотичних побудов від багатокомпонентних і різнорівневих механізмів інфекційної самостабілізації, підкріплених безперечними фактами фіксації їх прояву саме в умовах сухо-степових біотопів на прикладі прибережних районів Тилігуло-Бузького межиріччя в Миколаївській області.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ.

Зона досліджень є досить специфічною і в цілому охоплює аридні степо-польові території центральної частини Причорноморської низини в межах прибережних районів Миколаївської області. По суті це приморська територія Тилігуло-Бузького межиріччя (Рис.1).

Досліджувана територія являє собою прибережну денудаційну рівнину, яка покрояна річковими долинами і балками. Грунтовий покрив

представлений каштановими і південними суглинковими чорноземами, місцями солонцюватими. Вздовж бортів річкових долин і схилів балок часто відкриваються шари глини, глинисті мергелі та вапняки меотісу.

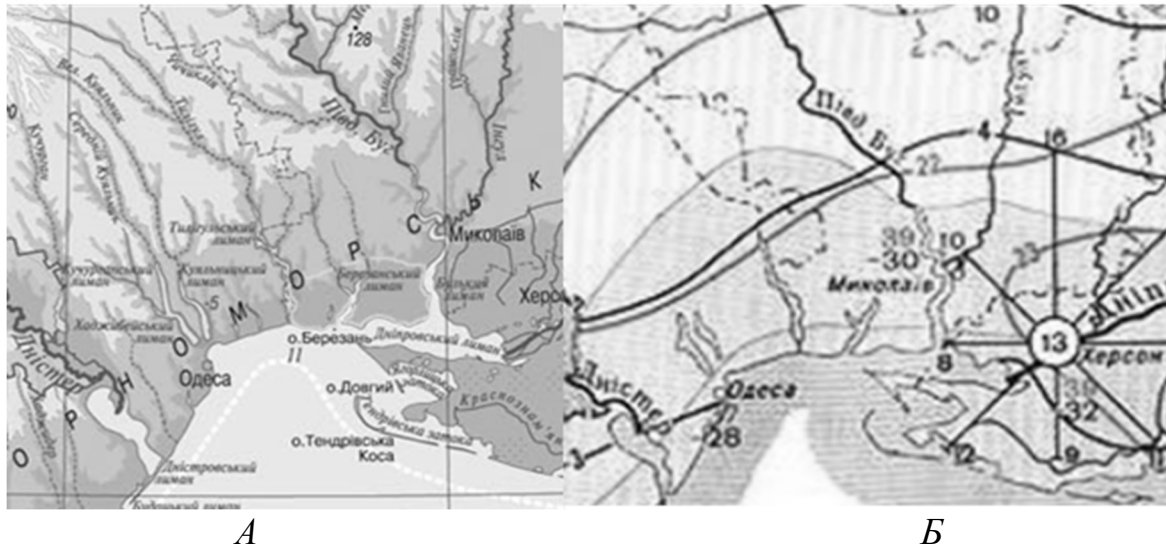


Рис.1. Територія зони дослідження (А) та її кліматичні характеристики (Б)

У ландшафтному плані вся ця місцевість являє приклад трансформації типчакowo-ковилових сухих степів у рівнинно-польовий агроландшафт мозаїчного типу. Залишкові ділянки первинно-степових біотопів збережені лише в балках і в середньому їх площі не перевищують 5%, ще 4,5% площ займають лісосмуги, до 6,2% припадає на перелоги, пасовища, чагарники та інші біотопічні ділянки інтразонального типу [9].

Кліматичні характеристики території загалом більше тяжіють до місцевостей напівпустельного типу – середньорічна температура сягає +11,0-11,8°C, середня тривалість днів із температурою вище 0°C перевищує температур - 340°C. Влітку денні температури поверхні ґрунту сягають 70°C і навіть 83°C (9 серпня 2012 року). Через це річна абсолютна амплітуда температур складає майже 60°C, що більш характерно для континентальної кліматичної зони [9].

Основні матеріали, використанні в якості базисних для підготовки даної статті, були отримані в результаті власних польових і лабораторних досліджень. Метою останніх був пошук та контроль епізоотичних параметрів природних осередків лептоспірозу в ділянках степового ландшафту прибережних районів Миколаївської області (аридно-степова підзона). Дослідженнями вказаного плану охоплено період 2014-2017 рр. У якості базисного фактичного матеріалу для порівняльних аналітичних узагальнень були використанні різноманітні ретроспективні дані періоду 1992-2009 років [10], а також звітні і літературні матеріали [9].

Відповідно поставленої мети, дослідження носили комплексний характер, що зумовило необхідність використання різноманітних загально-біологічних підходів і спеціальних наукових методів (польові, біокліматичні, зоологічні, популяційні, мікробіологічні, серологічні) досліджень. Їх проведення базовані переважно на стандартних, загальноприйнятих методиках. Додатково, в незначній кількості, були використані окремі спеціальні методики (пошук антитіл класу G тощо).

За період 2014-2017 рр. виконано 71 маршрутних обліки загальною довжиною більше 100 км, досліджені зоологічні, стаціональні, епізоотичні та ландшафтно-біотопічні характеристики зони досліджень. Найбільші обсяги фактичного матеріалу були отримані завдяки комплексним польовим дослідженням та обстеженням степових біотопів у їх сезонній і багаторічній мінливості. Для отримання первинних облікових даних щодо видового складу та щільності гризунів використовували два основних методи – облік на стрічковій трансекті та облік на пробних майданчиках (ділянках). Оцінки результатів відповідають критеріям, відображеним у спеціальних інструкціях, настановах та рекомендаціях [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Наявні умови середовища аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя досить суворі і явно несприятливі для існування таких гідрофілів, як лептоспіри, а також і для їх теплокровних хазяїв – мишоподібних гризунів. Останні, знаходячись в критичних умовах середовища, проявляють у край високу залежність від їх сезонних змін та високу чутливість до коливань температур і опадів. Вплив цих факторів постійно потенційований дією агрогенного фактору, який загалом не має чітких природних закономірностей прояву. Відповідно, наявні умови зони дослідження заперечують можливість спонтанного існування природних осередків лептоспірозів степового типу.

В процесі польових досліджень степо-польових біотопів рівнинного агроландшафту були виконані досить детальні обстеження щодо видової структури мишоподібних гризунів та інших потенційних носіїв лептоспір.

Їх результати наведені в таблиці 1.

Наведені в таблиці 1 усереднені показники видової структури дрібних ссавців, облікованих в межах зони дослідження, загалом відображають частоти візуальної фіксації живих особин певного виду, або їх трупів. У реальності ці показники, особливо в плані розрахункового обліку та видового домінування, проявляють значну локальну відмінність, але в цілому показують у край «бідний» фауністичний комплекс. При цьому потрібно враховувати, що проникнення та існування миші лісової, бурозубки і білозубки в зоні плакорних рівнин забезпечено наявністю лісосмуг [6]. Тобто, наявні дані прямо показують, що єдиними постійними мешканцями сучасного степо-польового ландшафту є полівка та

курганчикова миша, які можуть слугувати носіями лептоспір. Успішність виживання цих гризунів у сухих рівнинах зумовлена біотопічною мозаїчністю місцевості, завдяки якій вони можуть реалізувати міжстаціональні, переважно сезонно-зумовлені міграції, уникаючи цим повного знищення при агротехнічних роботах.

Таблиця 1

Видова структура мишоподібних гризунів та комахоїдних рівнинно-польових біотопів Тилігуло-Бузького межиріччя за період 2014-2017 рр.

№	Вид тварин	Ідентифіковано, особин	Середня частота обліку, осіб/1 км маршруту	Відносне домінування, %
1	Полівка звичайна (<i>Microtus arvalis</i>)	311	3,21	62,2
2	Миша хатня (<i>Mus musculus</i>)	29	0,29	5,8
3	Миша курганчикова (<i>Mus sergii</i>)*	128	1,28	25,6
4	Миша лісова (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	18	0,18	3,6
5	Бурозубка звичайна (<i>Sorex araneus</i>)	3	0,03	0,6
6	Білозубка мала (<i>Crocidura suaveolans</i>)	11	0,1	2,2
Всього, особин		500	0,85	100

*Примітка: по факту знаходження в курганчиках

Дослідження щодо виявлення циркуляції лептоспір базовані на серологічному контролі потенційних хазяїв інфекту. В якості первинного матеріалу для отримання зразків крові слугували трупи гризунів, зібрані в полях навесні та восени - при масових сільськогосподарських роботах (оранка, посів, збирання врожаю, обробка пестицидами тощо). Відібрані проби досліджували в стандартній постановці реакції мікроаглютинації та лізису (РМАіЛ) в розведеннях 1:10 і 1:25 із використанням тест-штамів лептоспір 7 серогруп: 1. штам 493 Poland серогрупи *Sejroe*; 2. штам *Kabura* серогрупи *Hebdomadis*; 3. штам *Perepelicin* серогрупи *Tarassovi*; 4. штам *Pomona* серогрупи *Pomona*; 5. штам *Moskva V* серогрупи *Grippotyphosa*; 6. штам *Hond Utrecht IV* серогрупи *Canicola*; 7. штам *M20* серогрупи *Icterohaemorrhagiae*. Результати цих досліджень наведені в таблиці 2.

Отримані результати, відображені даними таблиці 2, свідчать про безперечну наявність природної циркуляції лептоспір в межах досліджуваної місцевості, при цьому середні рівні специфічного антигенного напруження серед їх природних носіїв досить значні (15,7%). Звичайно, що останні є лише достовірним показником факту контакту із

збудником, не підтверджуючи цим стан носіння чи стан хвороби, спричиненого лептоспірами.

Таблиця 2

Результати серологічного контролю гризунів і комахоїдних щодо антитіл до лептоспір 7 серогруп, виконі впродовж 2014-2017 рр.

Вид тварин	Досліджено, особин	З них серопозитивних		Серогрупова спрямованість антитіл до:							
		особин	%	<i>Grippytyphosa</i>	<i>Pomona</i>	<i>Icterohaemor-rhagiae</i>	<i>Tarassovi</i>	<i>Canicola</i>	<i>Hebdomadis</i>	<i>Sejroe</i>	Змішані
Полівка звичайна <i>M. arvalis</i>	114	19	16,6	17	-	-	-	-	-	1	1*
Миша хатня <i>M. musculus</i>	19	2	10,5	-	-	-	-	-	2	-	-
Миша курганчикова <i>M. Sergii</i>	37	1	2,7	-	-	-	-	-	-	1	-
Миша лісова <i>Ap. Sylvaticus</i>	7	1	14,3	-	-	-	-	-	-	-	1**
Білозубка мала <i>Cr. Suaveolans</i>	5	1	20,0	-	1	-	-	-	-	-	-
Бурозубка звичайна <i>S. Araneus</i>	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього, особин	153	24	15,7	17	1	0	0	0	2	2	2
Серопозитивні, % за серогрупами				70,8	4,1	0	0	0	8,3	8,3	8,3

Примітка: *Sejroe + Grippytyphosa; ** Hebdomadis + Pomona

Дуже важливо, що навіть при досить обмеженій виборці проб матеріалу, чіткий прояв має підтвердження гостальної ізольованості кіл циркуляції лептоспір різних серогруп, кожен із яких забезпечений окремим резервуарним видом. Так, циркуляція лептоспір групи *Grippytyphosa* цілком очікувано забезпечена сірою полівкою, лептоспір *Hebdomadisa* – мишею хатньою, лептоспір *Sejroe* – мишею курганчиковою. Закономірно, що за відсутності в сухих рівнинах типових носіїв лептоспір *Icterohaemorrhagia*, якими є водні та навколоводні гризуни - сірий пацюк і миша польова [6], антитіл до цих збудників у обстежених гризунів і комахоїдних не виявлено.

Їх відсутність також є свідченням відсутності міжвидових контактів мешканців аридного степу з мешканцями зволжених біотопів, що прямо вказує на еколого-видову та біотопічну уособленість степо-польових осередків циркуляції моногостальних різногрупових штамів лептоспир.

Висновки: Отримані результати свідчать про наявність та стійке збереження в умовах аридних степо-польових біотопів прибережної смуги Тилігуло-Бузького межиріччя природних осередків лептоспир, як мінімум 3-х серогруп. Ці інфекційні паразити зберігають гостальну залежність від природних хазяїв, яка утримується навіть за умов постійних прямих і опосередкованих міжвидових контактів.

1. Важливо, що коло таких контактів є стаціонально обмеженим мешканцями аридних степо-польових біотопів, що обмежує можливість проникнення лептоспир із осередків водно-болотного типу.

2. Таким чином, отримані попередні результати досліджень природної циркуляції лептоспир на території аридно-степової місцевості прямо вказують на лімітуючий вплив механізмів системної саморегуляції на всі параметри епізоотичного процесу лептоспірозів.

3. Саме факт біотопічно-мозаїчної структури дослідженої території визначає стаціональні, популяційні, імунологічні та гостальні умови поширення інфекту, а також величину біоценотичного опору щодо функціональної активності даного регулюючого чинника.

4. Сезонні та багаторічні зміни структурної мозаїчності степо-польових біотопів в умовах аридності території постійно дестабілізують місцеві біоценотичні угруповання та підтримувані ними інфекційні осередки лептоспірозів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ананьина Ю. В. Природно-очаговые бактериальные зоонозы: современные тенденции эпидемиологического проявления / Ю. В. Ананьина // ЖМЭИ. – 2002. – № 6. – С. 86–90.
2. Карасева Е.В. Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. – М. : Наука, 1996. – 227 с.
3. Коренберг Э. И. Основы современных представлений о природной очаговости болезней / Э. И. Коренберг // Ж. РЭТ-ИНФО. – 2000. – № 3. – С. 18–20.
4. Медицинская териология: Грызуны; под ред. В. В. Кучерука – М.: Наука, 1979. – 330 с.
5. Наконечний І.В. Рівень впливу кліматичних факторів на стан і чисельність популяцій мишоподібних гризунів у Північному Причорномор'ї // Науковий Вісник Волинського державного університету. – 2007. – № 5. – С. 120–126.
6. Наконечний І. В. Екологія патогенних лептоспир із природних джерел в степовій зоні півдня України / Наконечний І. В. // Вісник проблем біології і медицини. – 2007. – Вип. 2. – С. 26–30.
7. Наконечний І.В. Видова структура гризунів та загальна специфіка формування їх угруповань у сучасних агроценозах степової зони Північного Причорномор'я //

- Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2012. – №1.(30). – Т.1. – С.45 –54.
8. Новиков Н.П. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – Л. : Сов. наука, 1979. – 602 с.
 9. Маринич А. М. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / Маринич А. М., Пащенко В. М., Шищенко П. Г. – К.: Наукова Думка, 1985. – 224 с.
 10. Электронный ресурс: Сайт Daily Global Historical Climatology Network. Режим доступа – <https://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/ghcn-daily>

Suhko S.V.

**ECOLOGICAL ASPECTS OF EXISTENCE OF THE NATURAL
LEPTOSPIROSIS AT THE TERRITORY OF THE MOSAIC
AGROLANDSCAPE OF THE NORTH WEST PRICHERNOMORIA**

Keywords: arid-steppe area, dry-steppe zone, natural foci of leptospirosis, field rodents, insectivores.

The territory of arid-steppe area according to climate and landscape - social conditions to a certain extent determines the capacity and activity of local foci of leptospirosis.

Features of enzootic operation of foci in the landscape - distinguishable areas are of key importance in the epidemiological assessment of areas that requires detailed knowledge of the ecological, biocenotic and landscape - geographical specificity of circulation laps of leptospirosis pathogen. Based on the results of serological control of rodents and insectivores and reporting data of SES laboratories about the results of analytical studies, was performed the analysis on the eco - social nature of epizootic manifestations of natural infection in the region and was found that the key role retain economic and social - economic factors, the effect of which covers the entire research area and changes spatial, species and etiological structure of natural foci of leptospirosis.