

В.О. Паничев<sup>1</sup>, М.А. Андрейчин<sup>2</sup>, Ю.А. Кравчук<sup>1</sup>, А.Г. Даутов<sup>1</sup>, А.М. Дубровська<sup>1</sup>

## ЗАРАЖЕНІСТЬ КЛІЩІВ У ЛІСОВИХ БІОТОПАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

<sup>1</sup>Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України,

<sup>2</sup>Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського

Зараженість кліщів патогенними мікроорганізмами впливає на епідемічне благополуччя території, адже ці членистоногі є резервуаром і вектором передачі збудників багатьох зоонозних хвороб. Кліщі забезпечують циркуляцію низки бактерій у природних осередках як важлива складова паразитарних систем.

**Мета роботи.** З'ясувати зараженість кліщів окремими патогенними мікроорганізмами у трьох погодно-географічних зонах Тернопільської області: малому Поліссі, холодному та теплому Поділлі. Порівняти ступені їх зараженості, спектри патогенів. Дослідити структуру угруповань мишуватих гризунів як складової паразитарних систем.

**Матеріали і методи.** Ентомологічні: збір кліщів та їх ідентифікація за допомогою визначника. Облік чисельності кліщів з обрахунком індексу рясності. Вивчення видового складу та чисельності угруповань мишуватих гризунів, їх відловлення стандартними живоловками, встановленими в одну лінію. Перевірку здійснювали через добу, облік вели у пастко-добах і відсотках потрапляння.

**Лабораторні:** дослідження суспензії кліщів у полімеразно-ланцюговій реакції (ПЛР) в режимі реального часу. Використовували тест-системи виробництва Vector-Best для визначення фрагментів ДНК *B. burgdorferi* s. l., *B. miyamotoi*, *Babesia* sp., *A. phagocytophilum*, *E. muris* та *E. chaffeensis*.

**Результати.** Встановлено середні значення індексів рясності кліщів у погодно-географічних зонах за трирічний період. Отримано дані щодо чисельності та складу популяцій мишуватих гризунів в обраних біотопах. Виявлено фрагменти ДНК *B. burgdorferi* s. l., *B. miyamotoi*, *Babesia* sp., *A. phagocytophilum*. Не виявлено – *E. muris* та *E. chaffeensis*.

**Висновки.** Кліщі у лісових біотопах трьох погодно-географічних зон Тернопільської області заражені *B. burgdorferi* s. l., *B. miyamotoi*, *Babesia* sp., *A. phagocytophilum*. Домінуючим паразитом є *I. ricinus*, роль хазяїна забезпечують вісім видів мишуватих гризунів.

**Ключові слова:** кліщі, патогенні мікроорганізми, зараженість, зони, мишуваті гризуни.

Систематичне вивчення Лайм-бореліозу розпочалося з 80-х років минулого століття [1]. Дослідження були спрямовані переважно на з'ясування властивостей збудника та його розповсюдження у природі, ролі кліщів як переносників [1, 2]. Було доведено роль кліщів як вектора не тільки при хворобі Лайма, а й гранулоцитарному анаплазмозі, моноцитарному ерліхіозі, бабезіозі [1, 3]. Встановлено ймовірне зараження кліщів двома патогенами й більше в поєднанні [2, 3]. Виявлено інфікованість кліщів збудниками хвороб, які на багатьох територіях до цього не реєструвались [4, 5].

Завдяки багаторічним дослідженням у Львівській області були виявлені стійкі природні осередки кліщових інфекцій з полігостальними та полівекторними паразитарними системами. Функцію основних переносників у них виконують *I. ricinus* та *D. reticulatus* зі значною перевагою першого виду [6].

В Тернопільській області, з метою оцінки природного зараження, досліджували кліщів, відібраних від людей [7]. При цьому не враховували територіального походження членистоногих. У більш ранніх дослідженнях методом темнопольної мікроскопії нами було підтверджено зараженість кліщів бактеріями з родини Spirochaetaceae, а також встановлено ступені інфікованості [8].

Відсутність конкретної інформації про патогени, що циркулюють на конкретній території, є одною з причин низької реєстрації ряду зоонозних захворювань або її відсутності [1, 6, 9, 10]. Водночас інформація щодо зараженості кліщів бореліями, зокрема у США, є підставою для встановлення ступеня епідемічного ризику, що визначає тактику термінової антибактерійної профілактики хвороби Лайма після нападу кліща без його лабораторного дослідження.

На окремих територіях функціонують стійкі природні осередки хвороб, що передаються кліщами, але їх епідемічний потенціал з'ясований недостатньо [6].

Тернопільська область знаходиться у зоні лісостепу. Площа лісів становить близько 199,3 тис. гектарів. Ліси переважно змішані широколисті. Наявність певних погодно-географічних особливостей дозволяє виділити три зони, а саме: мале Полісся – на півночі області; холодне Поділля, включаючи Опілля – в центральній частині; тепле Поділля, у тому числі Дністровський каньйон – на південному заході та півдні області. Зони різняться висотою над рівнем моря, середньо-річними температурами повітря, кількістю опадів, тривалістю теплої та холодної періодів року, числом сонячних і похмурих днів, ґрунтами та їх складом, належать до різних водних басейнів. У зоні Малого Полісся переважають хвойні ліси. Біотоп у ній являє собою піщану рівнину, вкриту сосновим лісом, що межує з долиною р. Іква. На півдні, у Дністровському каньйоні, клімат наближений до середньоземноморського. Біотопи у каньйоні розташовані в меандрі Дністра, частково обмежені скульптурно-ерозійними рельєфами. Біотопи Поділля сформовані листяними лісами та чагарниками.

Перелік тварин-резервуарів на вказаних територіях доволі широкий і включає земноводних, дрібних гризунів, зайців, лисів, диких парнокопитних, птахів, у т. ч. перелітних.

Всього було виділено вісім лісових біотопів, що найбільш повно відображають особливості, притаманні кожній зоні. Відстань між крайніми біотопами на півночі (с. В. Бережці) та півдні – (с. Мушкатівка) складає близько 200 км.

На адміністративних територіях, на яких розташовані вибрані біотопи, як і в Тернопільській області загалом, в останні роки значно зросли захворюваність на Лайм-бореліоз та число населених пунктів, де реєструються випадки. Територію Тернопільської області в цілому визнано ендемічною щодо Лайм-бореліозу [11].

Мета роботи – з'ясувати зараженість кліщів окремими патогенними мікроорганізмами у різних погодно-географічних зонах Тернопільської області (малому Поліссю, холодному та теплому Поділлі); порівняти ступені зараженості кліщів, спектри їх патогенів; дослідити структуру угруповань мишуватих гризунів як складової паразитарних систем.

### Матеріали і методи

У польові сезони 2017-2019 років проводився збір кліщів у вісьмох лісових біотопах, зокрема поблизу сіл В. Бережці (зона малого Полісся), Нараїв, Рай, Вертелка (зона холодного Поділля), Берем'яни, Хмелева, Біла, Мушкатівка (зона теплої Поділля). При цьому Берем'яни та Хмелева знаходяться у Дністровському каньйоні, Рай та Нараїв – в Опіллі.

Окрім збору кліщів з рослинності традиційним прапором та удосконаленим пристроєм, здійснювали їх вичисуння з виловлених гризунів у тих же біотопах. Загальна протяжність маршрутів склала 81,7 км.

Всього було зібрано 1089 кліщів, з них 864 – з рослинності, 225 – вичисано з упійманих гризунів. 503 кліщі були досліджені методом ПЛР для виявлення фрагментів ДНК патогенних бактерій, 386 – методом темнопольної мікроскопії на присутність борелій. 200 кліщів було передано для дослідження в Люблінський інститут медицини села (Республіка Польща) в рамках договору про співпрацю з Тернопільським національним медичним університетом імені І.Я. Горбачевського.

Кліщів розділили на 62 пули за такими ознаками: місце збору, спосіб збору (відлов, вичисуння), вид, стать, стадія розвитку. Три пули склали *D. reticulatus*, 59 – *I. ricinus*. З особин, об'єднаних у пул, готували пробу біоматеріалу (суспензія у спеціальному розчині з наборів тест-систем). Для кожного біотопу та погодно-географічної зони були обраховані індекси рясності, що характеризують заселеність території кліщами.

З метою вичисуння кліщів з гризунів та обліку чисельності останніх застосовували метод пастко-ліній. Перевірку пасток проводили через добу після їх установа. Загалом відпрацювали 4500 пастко-діб і відловили 390 мишуватих гризунів восьми видів.

### Результати досліджень та їх обговорення

Узагальнені дані ПЛР-дослідження кліщів, відібраних у лісових біотопах різних погодно-географічних зон Тернопільської області, наведено в таблиці 1.

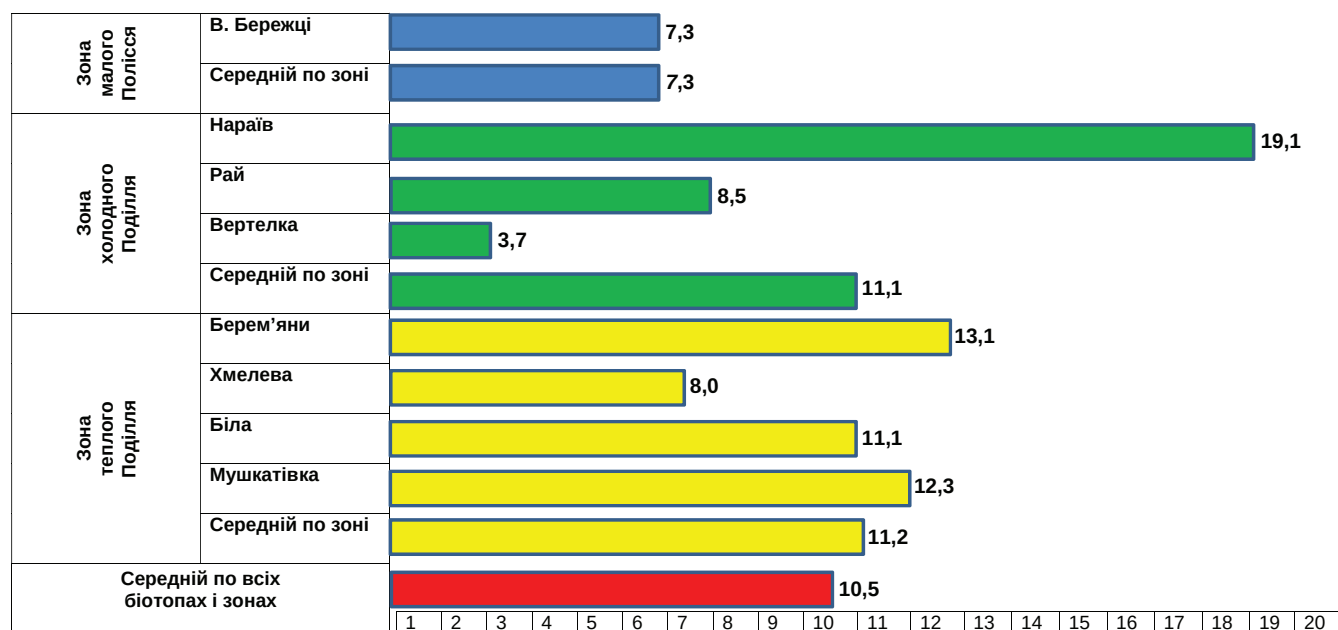
За весь період спостереження найнижчий середній рівень індексу рясності кліщів встановлено у зоні малого Полісся (7,3). У зоні холодного Поділля він становив 11,1 з коливанням від 3,7 у біотопі Вертелка до 19,1 у біотопі Нараїв. У зоні теплої Поділля індекс склав 11,2 з коливанням у біотопах від 8,0 (Хмелева) до 13,1 (Берем'яни). Тобто спостерігається підвищення індексу з півночі на південь із зони хвойних лісів (мале Полісся) до змішаних (лісостеп) та у напрямку зростання середньорічних температур повітря (мал. 1).

Серед зібраних кліщів 96,2 % склали особини *I. ricinus*, з них 33,2 % – самки, 30,4 % – самці, 36,4 % – німфи. Частка *D. reticulatus* становила 3,7 % від усіх зібраних кліщів, 65,6 % з них склали самки, 34,4 % – самці. Кліщі роду *D. reticulatus* були зібрані тільки у двох біотопах (В. Бережці та Нараїв). Їх географічні координати – північна широта 50°5' і 49°31', східна довжина – 25°36' і 24°46' відповідно.

Відсоток попадання гризунів у пастки теж зростав у південному напрямку і в зоні теплої Поділля переви-

Результати збору та дослідження в ПЛР кліщів з лісових біотопів різних погодно-географічних зон Тернопільської області

Показник	Зони, біотопи											
	Разом	Мале Полісся		Холодне Поділля				Тепле Поділля				
		Великі Бережці	Всього	Нараїв	Рай	Вертелка	Всього	Берем'яни	Хмелева	Біла	Мушкатівка	Всього
Індекс рясності	10,5	7,3	7,3	19,1	8,5	3,7	11,1	13,1	8,0	11,1	12,3	11,2
Число кліщів	503	40	40	96	8	46	150	113	89	43	68	313
Число пулів	62	8	8	14	2	5	21	11	8	6	8	33
Число пулів з патогенами	40	4	4	12	2	5	19	7	2	4	4	17
Число виявлених патогенів	56	6	6	15	2	6	23	9	2	7	9	27
% від загального числа	100,0	10,7	10,7	26,7	3,6	10,7	41,1	10,7	3,6	12,5	16,1	48,2
У тому числі: <i>B. burgdorferi s. l.</i>	30	4	4	10	1	3	14	4	1	4	3	12
<i>B. miyamotoi</i>	3	-	-	1	-	1	2	-	-	-	1	1
<i>Babesia sp.</i>	8	-	-	1	1	1	3	-	1	2	2	5
<i>A. phagocytophilum</i>	15	2	2	3	-	1	4	5	-	1	3	9
<i>E. muris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. chaffeensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Мал. 1. Індекси рясності кліщів у лісових біотопах Тернопільської області.

Таблиця 2

Відсотки попадання мишуватих гризунів у пастки в різних погодно-географічних зонах Тернопільської області

Погодно-географічна зона	Відпрацьовано пастко-діб	Відловлено гризунів	% попадання
Мале Полісся	700	31	4,4
Холодне Поділля	1350	70	5,2
Тепле Поділля	2450	289	11,8
Всього	4500	390	8,7

Видовий склад відловлених мишуватих гризунів в різних погодно-географічних зонах Тернопільщини наведено в таблиці 3 і на малюнку 2.

Таблиця 3

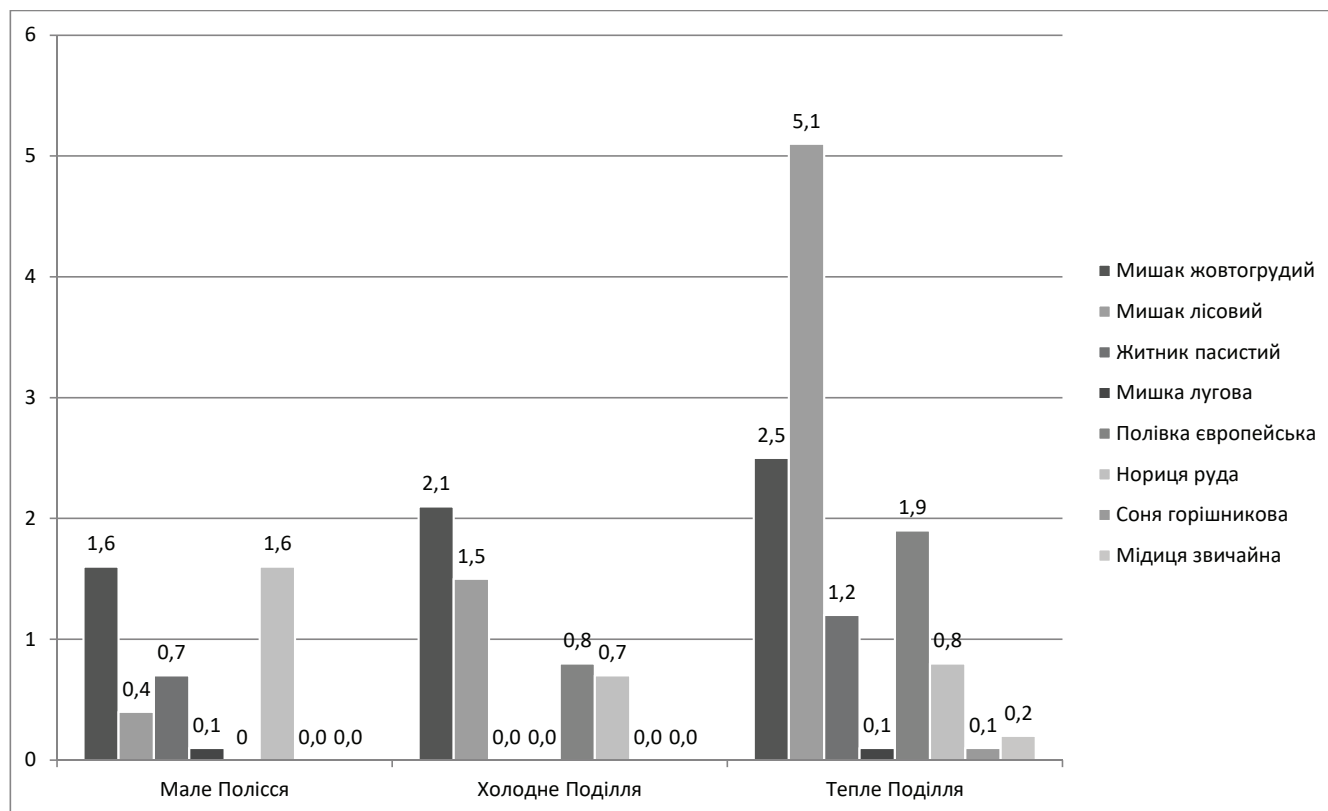
Частота основних видів мишуватих гризунів, відловлених у різних погодно-географічних зонах Тернопільської області

Вид гризуна	Всього відловлених	в т. ч. в зонах					
		мале Полісся		холодне Поділля		тепле Поділля	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мишак жовтогрудий <i>Sylvaemus flavicollis</i>	102	11	10,8	29	28,4	62	60,8
Мишак лісовий <i>Sylvaemus sylvaticus</i>	149	3	2,0	20	13,4	126	84,6
Житник пасистий <i>Apodemus agrarius</i>	34	5	13,4	7	20,6	22	64,7
Мишка лугова <i>Micromys minutus</i>	2	1	50,0	-	-	1	50,0
Полівка європейська <i>Microtus arvalis sensu stricto</i>	58	-	-	11	19,0	47	81,0
Нориця руда <i>Myodes glareolus</i>	41	11	26,8	10	24,4	20	48,8
Соня горішнікова <i>Muscardinus avellanarius</i>	1	-	-	-	-	1	100,0
Мідиця звичайна <i>Sorex araneus</i>	3	-	-	-	-	3	100,0

Результати дослідження угруповань мишуватих гризунів засвідчили, що біотопи та природно-географічні зони відрізняються за чисельністю та видовим складом цих гризунів. Найбільш поширеними є мишак лісовий і мишак жовтогрудий. Вони присутні у всіх зонах. Їх чисельність зростає у напрямку північ-південь. Чисельність нориці рудої є найвищою у малому Поліссі. Зона теплого Поділля і особливо найпівденніший біотоп з дубово-грабовим лісом та підліском, представленим

переважно ліщиною, має найвищу чисельність гризунів та найбільший видовий склад. Тільки в цій зоні відловлені соня горішнікова та мідиця звичайна.

За даними досліджень кліщів за допомогою ПЛР, у лісових біотопах Тернопільської області виявлені *B. burgdorferi s. l.*, *B. miyamotoi*, *Babesia sp.*, *A. phagocytophilum* (табл. 4). Водночас не знайдено збудників моноцитарного ерліхіозу *E. muris* та *E. chaffeensis*.



Мал. 2. Частота потрапляння у пастки окремих видів гризунів у погодно-географічних зонах Тернопільської області, %.

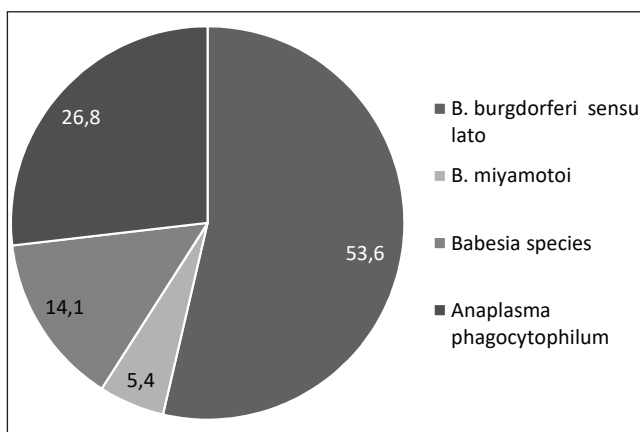
Таблиця 4

Частота виявлення патогенів у кліщах з окремих погодно-географічних зон, %

Патоген	Мале Полісся	Холодне Поділля	Тепле Поділля
<i>B. burgdorferi s. l.</i>	66,7	60,9	44,5
<i>B. miyamotoi</i>	0	8,7	3,7
<i>Babesia sp.</i>	0	13,0	18,5
<i>A. phagocytophilum</i>	33,3	17,4	33,3
Всього	100,0	100,0	100,0

Частка *B. burgdorferi s. l.* склала 53,6 % від всіх знахідок патогенів (мал. 3). При цьому в зоні малого Полісся їх відсоток становить 66,7, холодного Поділля – 60,9, теплого Поділля – 44,5. Тобто питома вага цих борелій в сумі позитивних знахідок знижувалась у напрямку з півночі на південь. Водночас відсоток позитивних результатів загалом і знахідок *Babesia sp.*, *B. miyamotoi* має зворотну тенденцію.

Подібні тенденції в зоні теплого Поділля головним чином формують два типових лісових біотопи, а саме: Біла та Мушкатівка. Натомість два біотопи з цієї зони,



Мал. 3. Частки окремих видів патогенів, виявлених у пулах кліщів з лісових біотопів, %.

що належать до Дністровського каньйону (Берем'яни та Хмелева), за відсотками позитивних результатів і спектром патогенів поступаються першим. Можливо, це є проявом автономності цих біотопів, меншою доступністю їх для диких тварин, переважанням серед прокормлювачів дрібних гризунів, міграція яких різко обмежена

через геологічні та географічні особливості біотопів каньйону. За межами каньйону ці біотопи оточені полями з інтенсивним землеробством, близько розташовані населені пункти, має місце значне антропогенне навантаження.

Особливістю зони малого Полісся є хвойні, в основному соснові багаторічні ліси та піщані ґрунти, що впливає на трав'янистий покрив та зумовлює відсутність підліску, значну інсоляцію та нищу відносну вологість. Знахідки кліщів у цій зоні наближені до заплави р. Ікви за появи листяних дерев, відповідного трав'яного покриву, близького до лугового. В цій зоні було зібрано 56,3 % особин *D. reticulatus*. З них були сформовані три пули (один з них позитивний на *B. burgdorferi s. l.*), п'ять пулів – з *I. ricinus* (три з них позитивні на *B. burgdorferi s. l.* та *A. phagocytophilum*, в одному пулі ці патогени виявлені поєднано).

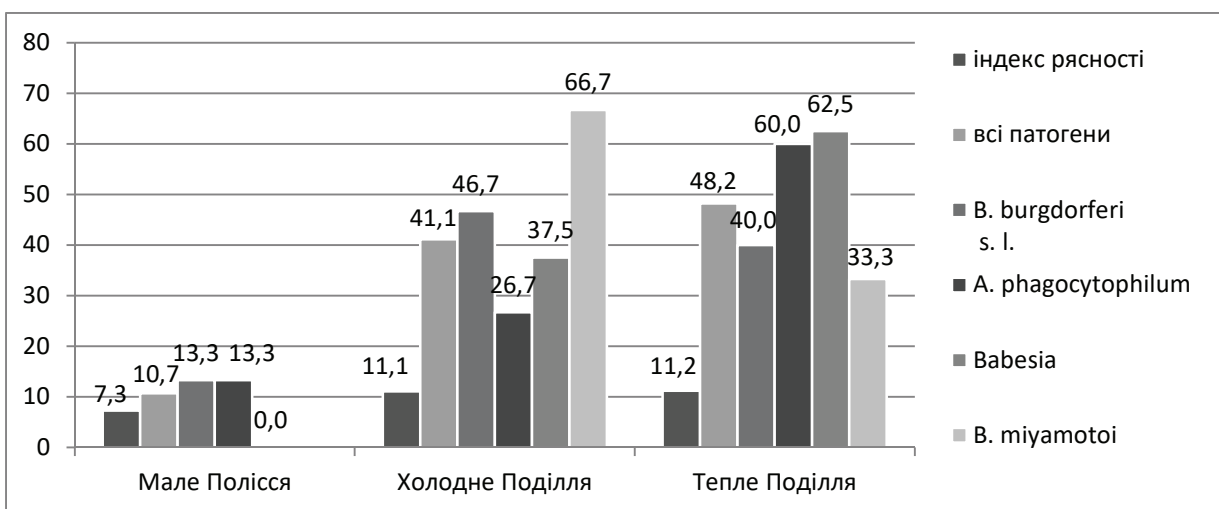
Очевидно, що особливості флори та фауни, географічна віддаленість, погодні умови сприяли формуванню на території Тернопільської області різних природних осередків кліщових інфекцій, що різняться чисельністю та складом векторів передачі, видовим складом і чисельністю мишуватих гризунів, спектром патогенів, які перебувають у паразитарних системах. На подібні відмінності на різних територіях країни вказують також інші дослідники [14, 15].

Варто зазначити, що за відносно близьких індексів рясності кліщів біотопи Поділля відрізнялися від малого Полісся більшими спектром видів і відсотками виявлених патогенів (мал. 4).

Структура позитивних результатів досліджень пулів кліщів засвідчує найбільшу поширеність *B. burgdorferi s. l.* (мал. 5, 6). Вона переважає як у варіантах поєднання патогенів, так і без їх комбінацій. *B. burgdorferi s. l.* присутня у всіх встановлених варіантах поєднання збудників. Частка *A. phagocytophilum* є в 1,4 разу меншою, а *Babesia sp.* – в 2,5. Найменш поширеним патогеном є *B. miyamotoi*, виявлена лише в трьох пулах з 40 позитивних.

Співвідношення числа патогенів і пулів з позитивним результатом у зоні малого Полісся становить 1,5 (6/4), у холодному Поділлі – 1,2 (23/19), у теплому Поділлі – 1,6 (27/17). Тобто поєднання патогенів в одному пулі дещо частіше зустрічається на півдні області в зоні теплового Поділля. В цій зоні коефіцієнт вищий в типових лісових біотопах – 2,0 (16/8) та нижчий в біотопах Дністровського каньйону – 1,2 (11/9).

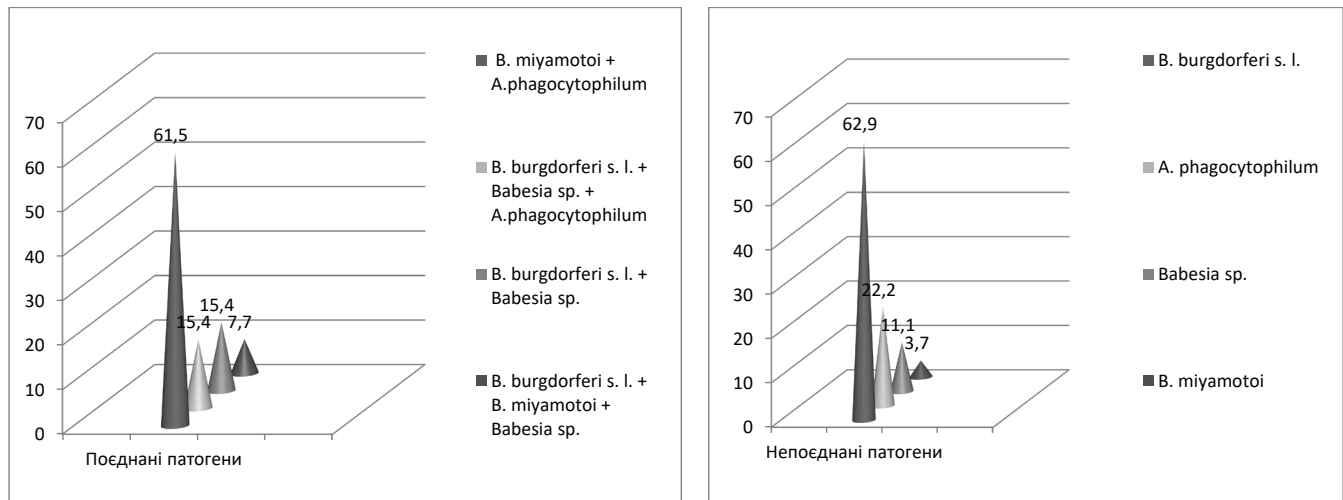
Серед кліщів на самців і самок припадало 72,5 % всіх виявлених патогенів, 80 % – позитивних на *A. phagocytophilum*, 70 % – на *B. burgdorferi s. l.*, 66,6 % – на *B. miyamotoi*. Найпростіші *Babesia sp.* частіше знаходили в пулах з личинок й німф (62,5 %). Вища зараженість імаго патогенними бактеріями очевидно обумовлена змінами більшого числа хазяїв, адже *I. ricinus* і *D. reticulatus* належать до кліщів з трирічним циклом розвитку. У літературі також повідомлялося про рідше інфікування німф, зокрема анаплазмами, порівняно з дорослими особинами кліщів [15]. Ймовірно, це обумовлено неспроможністю трансфазової передачі окремих патогенів.



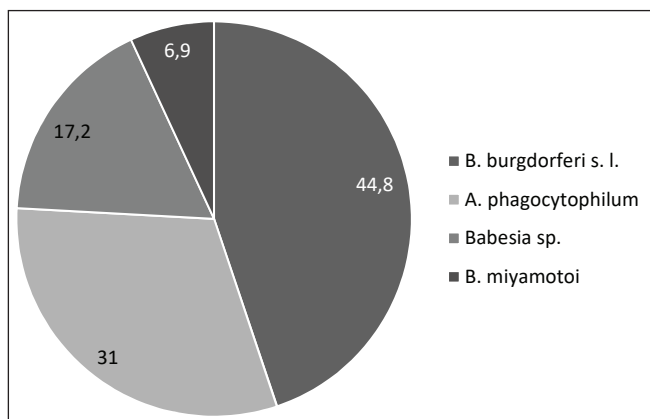
Мал. 4. Порівняння індексів рясності кліщів і відсотків патогенів серед виявлених у різних погодно-географічних зонах Тернопільської області.



## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ



Мал. 5. Відсотки зараженості кліщів патогенами та їх поєднаннями у пулах.



Мал. 6. Відсотки патогенів при поєднаній зараженості ними пулів кліщів.

### Висновки

1. У лісових біотопах трьох погодно-географічних зон Тернопільської області наявні умови та складові для стійкого функціонування паразитарних систем природ-

них осередків кліщових інфекцій. Стійкість систем забезпечується наявністю борелій та інших патогенів, достатньою чисельністю кліщів, вісьмома видами мишуватих гризунів і сприятливими факторами довкілля.

2. У лісових біотопах домінує *I. ricinus*. *D. reticulatus* зустрічається лише в двох біотопах. Індекси рясності кліщів у зонах Поділля вищі, ніж у малому Поліссі.

3. Вперше встановлено, що кліщі у лісових біотопах Тернопільської області заражені *B. burgdorferi* s. l., *B. miyamotoi*, *Babesia* sp., *A. phagocytophilum*. Переважають *B. burgdorferi* s. l. та *A. phagocytophilum*. *B. miyamotoi* та *Babesia* sp. виявлені тільки в подільських зонах, частіше в теплому Поділлі.

4. Чисельність кліщів, спектр патогенів, видовий склад та чисельність мишуватих гризунів зростають з півночі (мале Полісся) до півдня (тепле Поділля). Спостерігається залежність між індексом рясності кліщів, кількістю хазяїв і спектром патогенів, що циркулюють у популяціях гризунів.

5. Зараженість імаго дослідженими збудниками вища, ніж личинок і німф кліщів.

### Література

1. Иксодовые клещевые боррелиозы (клиника, диагностика, лечение) / В.Н. Козько, А.В. Бондаренко, М.И. Краснов, С.Н. Граматюк. – Харьков: Издательство ХГМУ, 2005. – 99 с.  
 2. Коренберг Э.М. Основные черты природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов в России / Э.М. Коренберг, Н.Б. Горелова, Ю.В. Ковалевский // Паразитология. – 2002. – Т. 36, № 3. – С. 177-191.

3. Инфекции, передаваемые клещами в сибирском регионе / Отв. редакторы В.В. Власов, В.Е. Кенин. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отдела Российской Академии наук, 2011. – 397 с.

4. Природная очаговость иксодового клещевого боррелиоза, гранулоцитарного анаплазмоза и моноцитарного анаплазмоза и моноцитарного ерлихиоза человека / А.Ф. Шамсутдинов, Ю.А. Тю-

рин, М.А. Пятяшина и др. // Проблемы особо опасных инфекций. – 2016. – № 4. – С. 47-50.

5. Коренберг Э.М. Взаимоотношения возбудителей трансмиссивных болезней в микст-инфицированных иксодовых клещах (Ixodidae) / Э.М. Коренберг // Паразитология. – 1999. – Т. 33, № 4. – С. 273-289.

6. Сучасні паразитарні системи кліщових інфекцій у Львівській області / Г.В. Білецька, О.В. Семенишин, І.І. Бень та ін. // Стратегія і тактика боротьби з інфекційними захворюваннями. – Харків: ДУ НАМН, 2012. – С. 126-132.

7. Зараженість кліщів, відібраних від людей в Україні, збудниками деяких бактеріозів / М.І. Шкільна, М.А. Андрейчин, С.С. Подобівський та ін. // Буковинський медичний вісник. – 2020. – Т. 24, № 1 (93). – С. 195-201.

8. Some results of assessing the number and borrelia affection of mites in various natural sites of the Ternopil Region. Epidemiological risk assessment / V. Panychev, A. Dautov, M. Pavelieva, N. Hodovana // Trind Annual BTRP Ukraine Regional One Health Research Symposium. – Kyiv, 2018. – P. 72.

9. Лайм-боррелиоз: питання діагностики і терапії / Л.Р. Шостакович-Корецька, І.В. Будаєва, А.В. Черлінець та ін. // Актуальна інфектологія. – 2014. – № 3. – С.34-38.

## References

1. Kozko, V.M., Bondarenko, A.V., Krasnov, M.I., & Gramatiuk, S.N. (2005). Ixodic tick-borne borreliosis (clinical picture, diagnosis, treatment). Kharkiv: KhDMU [in Ukrainian].

2. Korenberg, E.I., Gorelova, N.B., & Kovalevskiy, Yu.V. (2002). The main features of the natural foci of ixodic tick-borne borreliosis in Russia. *Parazitologiya – Parasitology*, 36 (3), 177-191 [in Russian].

3. Vlasov, V., & Repin, V. (Eds.). (2017). *Tick-borne infections in the Siberian region*. Novosibirsk: Izd-vo Sibirskogo otdela Rossiyskoy Akademii nauk [in Russian].

4. Shamsutdinov, A.F., Tyurin, Yu.A., Patyashina, M.A., Borisova, L.O., Trifonov, V.A., Boyko, V.A., ... & Vasilieva, E.G. (2016). Natural foci of ixodic tick-borne borreliosis, granulocytic anaplasmosis and human monocytic ehrlichiosis in the Republic of Tatarstan. *Problemy osobo opasnykh infektsiy – Problems of Especially Dangerous Infections*, 4, 47-50 [in Russian].

5. Korenberg, E.M. (1999). Interaction between transmissible disease agents in ixodid ticks (Ixodidae) with a mixed infection. *Parazitologiya – Parasitology*, (4) 33, 273-289 [in Russian].

6. Biletska, H.V., Semenyshyn, O.B., Ben, I.I., Shulhan, A.M., Drul, O.S., Fedoruk, V.I., & Lozynskiy, I.M. (2012). *Proceedings from «Strategiya i taktyka borotby z infektsiynymi zakhvoriuvanniamy» – “The strategy and tactics to combat infectious diseases”* (126-132) [in Ukrainian].

7. Shkilna, M.I., Andreychyn, M.A., Podobivsky, S.S., Fedoniuk, L.Y., Panychev, V.A., Ivakhiv, O.L., ... & Klishch, I.M. (2020). Infection of ticks selected from people in Ukraine with the causative agents of some bacterioses. *Bukovynskiy medychnyi visnyk – Bukovynian Medical Journal*, 24, 1 (93), 195-201 [in Ukrainian].

8. Panychev, V., Dautov, A., Pavelieva, M., Hodovana, N. (2018). Some results of assessing the number and borrelia affection of mites in various natural sites of the Ternopil region. *Epidemiological risk as-*

10. Климык С.І. Сучасні уявлення про гранулоцитарний анаплазмоз людини / С.І. Климык, Л.Б. Романюк, М.І. Шкільна // Інфекційні хвороби. – 2017. – № 3. – С. 4-9.

11. Хвороба Лайма на Тернопільщині / Н.А. Васильєва, О.Л. Івахів, В.О. Качор та ін. // Інфекційні хвороби. – 2011. – № 2. – С. 50-53.

12. Красовська А. Угрупування мишуватих гризунів (Muridae) Національного природного парку Кременецькі гори / Анжела Красовська // Праці Теріологічної школи. – 2017. – Т. 15. – С. 28-34.

13. Мельникова О.В. Выявление спектра патогенов в иксодовых клещах из сочетанных природных очагов Прибайкалья / О.В. Мельникова, Р.В. Адельшин, Ю.Н. Грушина и др. // Паразитология. – 2018. – Т. 52, № 6. – С. 485-501.

14. Григорьева Л.А. Многолетний мониторинг численности опасных для человека иксодовых клещей Ixodes persulcatus и I. ricinus (Acari: Ixodidae) на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области / Л.А. Григорьева, Е. П. Самойлова, А.О. Шапарь // Паразитология. – 2020. – Т. 54, № 1. – С. 13-24.

15. Методичні рекомендації з епідеміології, клініки, лабораторної діагностики та профілактики гранулоцитарного анаплазмозу людини / Г.В. Білецька, І.М. Лозинський, І.І. Бень та ін. // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. – 2012. – № 10 (59). – С. 5-15.

sessment. *Proceedings from Trind Annual BTRP Ukraine Regional One Health Research Symposium*, 72 [in Ukrainian].

9. Shostakovych-Koretska, L.R., Budayeva, I.V., Cherginets, A.V., Mavrutenkov, V.V., & Marchenko, N.Y. (2014). Lyme borreliosis: issues of diagnosis and therapy. *Aktualna infektolohiya – Current Infectiology*, 2 (03), 34-38 [in Ukrainian].

10. Klymniuk, S.I., Romaniuk, L.B., & Shkilna, M.I. (2017). Modern ideas about human anaplasmosis. *Infektsiyni khvoroby – Infectious Diseases*, (3), 4-9 [in Ukrainian].

11. Vasylieva, N.A., Ivakhiv, O.L., Kachor, V.O., Avsiukevych, O.Ye., Voloshyn, S.B., Prodan, A.M., ... & Semenyshyn, O.B. (2011). Lyme disease in Ternopil region. *Infektsiyni khvoroby – Infectious Diseases*, 2, 50-53 [in Ukrainian].

12. Krasovska, A. (2017). Group of murine rodents (Muridae) of the Kremenets Mountains National Nature Park. *Pratsi Teriologichnoyi shkoly – Proceedings of the Theriological School*, 15, 28-34 [in Ukrainian].

13. Melnikova, O.V., Adelshin, R.V., Trushina, Yu.N., Yakovchik, N.V., & Andaev, E.I. (2018). Identification of the spectrum of pathogens in ixodid ticks from combined natural foci of the Baikal region. *Parazitologiya – Parasitology*, 52 (6), 485-501 [in Russian].

14. Grigoreva, L.A., Samoylova, E.P., Shapar, A.O. (2020). Long-term monitoring of the number of ixodid ticks Ixodes persulcatus and I. Ricinus (Acari: ixodinae) dangerous to humans in St. Petersburg and the Leningrad Region. *Parazitologiya – Parasitology*, 54 (1), 13-24 [in Russian].

15. Biletska, H.V., Lozynskiy, I.M., Ben, I.I. (2012). Methodical recommendations on epidemiology, clinic, laboratory diagnostics and prevention of human granulocytic anaplasmosis. *Klinichna imunologiya. Alerholohiya. Infektolohiya – Clinical immunology. Allergology. Infectology*, 10 (59), 5-15 [in Ukrainian].



## INFESTATION OF TICKS IN FOREST BIOTOPES OF TERNOPIL REGION

V.O. Panychev<sup>1</sup>, M.A. Andreychyn<sup>2</sup>, Y.A. Kravchuk<sup>1</sup>, A.H. Dautov<sup>1</sup>, A.M. Dubrovska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ternopil Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine

<sup>2</sup>I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

**SUMMARY.** *Infestation of ticks with pathogenic microorganisms affects the epidemic well-being of the territories, because these arthropods are a reservoir and vector of pathogens' transmission of many zoonotic diseases. Ticks circulate a number of bacteria in natural foci as an important component of parasitic systems.*

**The aim of the work.** *To find out the infestation of ticks with certain pathogenic bacteria in three weather-geographical zones of Ternopil region: small Polissia, cold and warm Podillia. Compare levels (degrees) of infestation, spectra of pathogens, identify possible features in each zone. Investigate the structure of groups of murine rodents as part of parasitic systems.*

**Materials and methods.** *Entomological: collection of ticks and their identification using a determinant. Accounting of ticks' number with the calculation of the abundance index. Study of the species composition and number of murine rodents groups, their capture by standard live traps installed in one line. The check was carried out in a day, the account was conducted in trap-days and percent of hit.*

*Laboratory: study of the suspension of ticks in polymerase chain reaction (PCR) in real time. A test system produced by Vector-Best was used to identify DNA fragments of B. burgdorferi s. l., B. miyamotoi, Babesia sp., A. phagocytophilum, E. muris and E. chaffeensis.*

**Results.** *The average values of ticks' abundance indices in weather-geographical zones for a three-year period have been established. Data on the number and composition of murine rodents' populations in selected biotopes were obtained. DNA fragments of B. burgdorferi s. l., B. miyamotoi, Babesia sp., A. Phagocytophilum were found; not found – E. muris and E. chaffeensis.*

**Conclusions.** *Ticks in the forest biotopes of three weather-geographical zones of Ternopil region are infected with B. burgdorferi s. l., B. miyamotoi, Babesia sp., A. phagocytophilum. The dominant parasite is I. ricinus, the host role is provided by eight species of murine rodents.*

**Key words:** *ticks; pathogenic microorganisms; infestation; zones; murine rodents.*

### Відомості про авторів:

Паничев Володимир Олександрович – лікар-епідеміолог вищої категорії, заступник директора ДУ «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України»; e-mail: vpanychev9@gmail.com

Андрейчин Михайло Антонович – Академік НАМНУ, професор, д. мед. н., завідувач кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними і венеричними хворобами Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського; e-mail: andreychyn@tdmu.edu.ua

Кравчук Юлія Анатоліївна – к. мед. н., лікарка-бактеріолог вищої категорії, заступниця директора ДУ «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України»; e-mail: julia1983@ukr.net

Даутов Анатолій Григорович – лікар-бактеріолог вищої категорії ДУ «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України»; e-mail: anatoliydautov1952@gmail.com

Дубровська Аліна Миколаївна – лікарка-бактеріолог вищої категорії ДУ «Тернопільський обласний лабораторний центр МОЗ України»; e-mail: alinadubrovska64@gmail.com

### Information about the authors:

Panychev V.O. – epidemiologist of the highest category, Deputy Director of the Ternopil Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine; e-mail: vpanychev9@gmail.com

Andreychyn M.A. – academician of the NAMS of Ukraine, Professor, MD, Head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Skin and Venereal Diseases of I. Horbachevsky Ternopil Medical University; e-mail: andreychyn@tdmu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0154-730X>

Kravchuk Y.A. – PhD, doctor-bacteriologist of the highest category, Deputy Director of the Ternopil Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine; e-mail: julia1983@ukr.net

Dautov A.H. – doctor-bacteriologist of the highest category of the Ternopil Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine; e-mail: anatoliydautov1952@gmail.com

Dubrovska A.M. – doctor-bacteriologist of the highest category of the Ternopil Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine; e-mail: alinadubrovska64@gmail.com

Конфлікт інтересів: немає.

The authors have no conflicts of interests to declare.

Отримано 3.05.2021 р.