

таже у тех, хто знаходиться в тривалому контакті з високими концентраціями спор. Уже відомі засоби боротьби з контактної патогенними мікроорганізмами, як правило, небезпечні для оточуючого середовища. В даному дослідженні представлені результати вивчення фунгіцидних і фунгіостатичних властивостей речовин рослинного походження - ефірного масла монарди і евгенола. Для реалізації цілі були використані стандартні методи дифузії в агар. Встановлено, що досліджувані речовини дійсно мають спектр фунгіцидних і фунгіостатичних властивостей, які проявляються затримкою росту і порушенням фаз розвитку у культур грибов видів *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus* і *A. niger*. Фунгіостатичне діє вплив досліджуваних речовин проявляється відсутністю пігментації і конидіогенезу, слабким розвитком вегетативного міцелію тест-культур. На другому етапі проведено визначення мінімальної подавляючої концентрації (МПК) ефірного масла монарди і евгенола відносно досліджуваних культур грибов. Встановлено, що фунгіцидні і фунгіостатичні властивості евгенола проявляються в більш низьких концентраціях порівняно з ефірним маслом монарди.

**Ключові слова:** ефірне масло монарди трубчатой, евгенол, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*.  
Стаття надійшла 14.11.2017 р.

are in prolonged contact with high concentrations of spores. The suggested means of controlling contamination with pathogenic micromycetes are, as a rule, dangerous for the environment. The present paper submits the results of studying fungicidal and fungistatic properties of plant origin substances: essential oils of horsemint (*Monarda*) and eugenol. To achieve the purpose, standard methods of agar-gel diffusion were used. It was determined that the substances under study actually possessed a spectrum of fungicidal and fungistatic properties, which were manifested by the growth retardation and developmental phase disorders in the fungi cultures of *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger*. Fungistatic action of monarda and eugenol essential oils was characterized by the absence of pigmentation and conidia genesis, weak development of vegetative mycelium of test cultures. At the second stage, determination of the minimum depressant concentration (MPC) in the essential oils of monarda and eugenol in relation to the studied fungi cultures was performed. It was established that fungicidal and fungistatic properties of eugenol are found at lower concentrations in comparison with the monarda essential oil. The study results can be used to develop environmentally friendly means of optimizing air or disinfectants.

**Key words:** essential oil of monarchy tubular, eugenol, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*.  
Рецензент Білаш С.М.

DOI 10.26724 / 2079-8334-2017-4-62-173-177

УДК 61:595.42(477.8)

Л.Я. Федонюк, С.С. Подобівський, М.М. Корда, І.М. Кліш, М.А. Андрейчин, М.І. Шкільна  
ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ  
України", м. Тернопіль

## МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА МЕДИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ІКСОДОВИХ КЛІЩІВ РОДІВ *IXODES LATR.* ТА *DERMACENTOR FABR.* – ЕКТОПАРАЗИТІВ ЛЮДИНИ І ТВАРИН У ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ

e-mail: fedonyuk22larisa@gmail.com

Досліджено особливості будови 124 самок і 198 німф іксодових кліщів виду *Ixodes ricinus* та 58 самок і 25 самців іксодових кліщів виду *Dermacentor reticulatus*. У результаті аналізу морфологічних показників виявлено певні закономірності у співвідношенні загальної довжини тіла до ширини черевця при різних стадіях насичення. За період травень-жовтень 2017 року було досліджено 118 самок, 174 німфи і 3 личинки виду *Ixodes ricinus*, знятих з тіла людей, на предмет виявлення у них збудників інфекційних захворювань. З них 46 самок (39 %), 56 німф (32 %), 1 личинка (33,3 %) і 2 невизначені кліщі були носіями 3 видів збудників інфекційних хвороб: *Borrelia burgdorferi sensu lato* (66 випадків), *Anaplasma phagocytophilum* (30 випадків) і *Borrelia miyamotoi* (6 випадків). Виходячи із аналізу динаміки частоти зараження кліщів виду *Ixodes ricinus* носіями інфекційних захворювань, спостерігалось наростання кількості самок і німф, що були носіями борелій, з травня до липня при наростанні середньої температури з 18-23°C до 25-27°C і згодом зниження частоти їх зараження із серпня по жовтень при зниженні температури до 20-15°C.

**Ключові слова:** іксодові кліщі, *Ixodes Latr.*, *Dermacentor Fabr.*, *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*, борелії, анаплазма.

Дослідження є фрагментом НДР "Дослідження видового різноманіття, поширення, біології та екології іксодових кліщів на території західного регіону України", номер держреєстрації 0117U003025.

Серед великого різноманіття членистоногих безхребетних тварин значна їх кількість мають санітарне та медичне значення для людини [2, 5]. Однією із таких груп є підклас кліщі (*Acarina*), який включає понад 1600 видів у світовій фауні [7, 9, 13]. На території України серед кліщів, що мають санітарне та медичне значення найбільш представлена родина Іксодові кліщі (*Ixodidae*), які зустрічаються у різних природних і штучних біотопах, в тому числі й в урбанізованих [12]. Їх чисельність, густина заселення, статеве співвідношення та навіть зараженість різноманітними збудниками інфекційних захворювань залежить від циркуляції збудників в колі потенційних жителів кліщів і від сезонних умов середовища [2, 11].

У цілому кліщі є високоспеціалізованими гематофагами та переносниками багатьох трансмісивних захворювань людини і тварин [4, 8, 13]. Ю. С. Балашов і Є. М. Ємчук [3, 10] у своїх працях вказують, що кліщі родів *Ixodes*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma* здатні передавати

тваринам і людям понад 10 трансмісивних захворювань: бореліози, піроплазмоси, анаплазмоси, бабезіози, лістеріози, бруцельози та ін. За останні 15 років значно зросла кількість випадків зараження людей різноманітними бореліями, які спричиняють хворобу Лайма [2, 6] і гранулоцитарний анаплазмоз. Погіршення акарологічної ситуації в Україні, збільшення контактів людини та свійських тварин із кліщами, існування природних осередків кліщових інфекцій, обумовлюють підвищений інтерес до вивчення кліщових моноінфекцій та шляхів їх профілактики, що є актуальним на сьогодні.

**Метою** роботи було дослідити окремі морфо-фізіологічні особливості найпоширеніших видів іксодових кліщів – переносників збудників трансмісивних захворювань у Західній Україні та встановити закономірності співвідношення морфологічних показників під час живлення.

**Матеріал та методи дослідження.** Було досліджено 322 кліщі виду *Ixodes ricinus* і 83 кліщі виду *Dermacentor reticulatus*. Усі кліщі першого виду були добути в межах міста Тернополя і Тернопільської області. Кліщі другого виду зібрані на території Тернопільської, Закарпатської, Івано-Франківської, Волинської, Рівненської, Хмельницької і Вінницької областей. Основними матеріалами та інструментами, які використовувалися для відлову, збереження та ідентифікації кліщів були пінцети, лупи, препарувальні голки, біла тканина для прапора, спирт 70 %, пробірки, оптико-електронна система SEO – IMAGLAB. При ідентифікації кліщів використовувалися визначальні таблиці приведені у монографіях вітчизняних і зарубіжних вчених [1, 3, 10].

Визначення збудників, яких переносили добути кліщі, проводилось за допомогою методу полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР) в режимі реального часу шляхом приготування суспензії кліщів, виділення самої ДНК та проведення подальшої ампліфікації з використанням ампліфікатора «ROTORGene -6000» в «реальному часі». Кліщі видалялися з людей за допомогою пінцета або нитки шляхом викручування зі шкіри голови, шиї, кінцівок, черева. Переважна більшість кліщів виду *Dermacentor reticulatus* були добути зі шкіри домашніх тварин: котів, собак, великої рогатої худоби і коней, переважно з ділянок навколо рота, шиї, голови, біля брів. Основними морфометричними показниками, що вивчалися у кліщів видів *Ixodes ricinus* та *Dermacentor reticulatus* були: загальна довжина тіла, ширина черевця, довжина гнатосоми і скутума (щитка).

**Результати дослідження і їх обговорення.** Морфологічні обстеження кліщів здійснювалося в напрямку встановлення морфологічних показників окремих частин тіла (загальна довжина тіла, довжина гнатосоми і скутума, ширина черевця) та виявлення можливих закономірностей у зміні цих показників залежно від стадій насиченості різних життєвих стадій кліщів. Досліджено особливості морфології 124 самок і 198 німф виду *Ixodes ricinus* та 58 самок і 25 самців виду *Dermacentor reticulatus*. Нами було прийнято умовні стадії насиченості кров'ю різних життєвих форм кліщів, що відображено на нижній осі діаграм: 1– ненасичена; 2– частково насичена; 3– насичена; 4– дуже насичена; 5– максимально насичена. У результаті аналізу морфологічних показників особин виду *Ixodes ricinus* виявлено, що у самок загальна довжина їх тіла та ширина черевця є найбільшою у стадії максимального насичення та становить 8,7 мм і 6,16 мм відповідно та найменшою – у першій стадії, де загальна довжина тіла самки становить 3,01 мм, а ширина черевця – 1,69 мм (рис. 1). При проведенні кореляційного аналізу насиченості кров'ю життєвих форм самок кліщів постерігається наступна кореляція: 1:0,56; 1:0,59; 1:0,53; 1:0,6; 1:0,7. Отже, у самок з підвищенням ступеня насиченості збільшується не лише довжина черевця, але і його ширина. У результаті проведеного дослідження встановлено, що існують окремі закономірності у співвідношенні загальної довжини тіла до ширини черевця при різних стадіях насичення у німф (рис. 2). Виходячи із отриманих результатів можна стверджувати, що у німф ширина черевця впродовж п'яти стадій насичення збільшується дуже повільно (від 0,7 мм до 1,61 мм), а зростає переважно довжина тіла (від 1,24 мм до 2,76 мм). Співвідношення кореляції виглядає наступним чином: 1:0,56; 1:0,56; 1:0,58; 1:0,6; 1:0,58. Показники щодо довжини гнатосоми та довжини щитка як у самок, так і у німф кліщів виду *Ixodes ricinus* не мають значних коливань у параметрах і становлять в середньому  $0,92 \pm 0,7$  мм (довжина гнатосоми у самок),  $0,39 \pm 0,3$  мм (довжина щитка у самок),  $0,50 \pm 0,4$  мм (довжина гнатосоми у німф),  $1,13 \pm 0,9$  мм (довжина щитка у німф).

У результаті аналізу морфологічних показників особин виду *Dermacentor reticulatus* виявлено, що у самок зміна загальної довжини тіла та ширини черевця при всіх ступенях насичення йде пропорційно (рис. 3): 3,31 мм у першій стадії, 4,94 мм у другій стадії, 6,84 мм у третій стадії, 9,01 мм у четвертій стадії та 10,25 мм у п'ятій стадії насичення. Така ж тенденція пропорційного зростання відзначається і з параметром ширина черевця (2,31 мм у першій стадії, 3,29 мм у другій стадії, 4,43 мм у третій стадії, 5,84 мм у четвертій стадії та 8,38 мм у п'ятій стадії насичення).

Співвідношення загальної довжини тіла до ширини черевця у самок кліщів виду *Dermacentor reticulatus* становить: 1:0,69; 1:0,67; 1:0,65; 1:0,65; 1:0,81, що відповідає відносній пропорційності вищезазначених морфологічних показників.

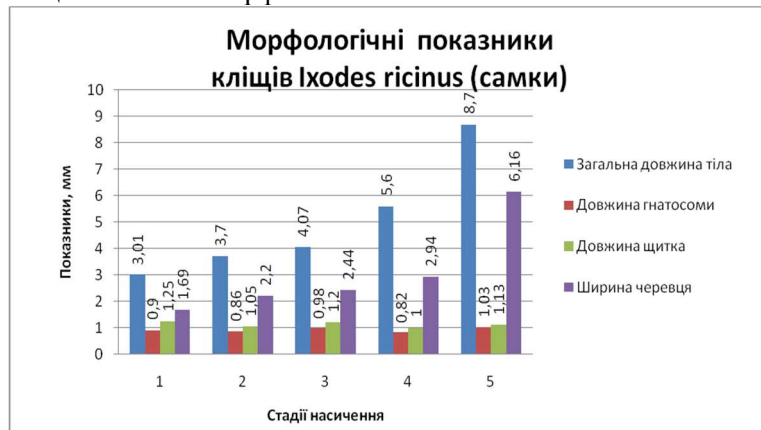


Рис. 1. Показники будови тіла самок кліщів виду *Ixodes ricinus*.

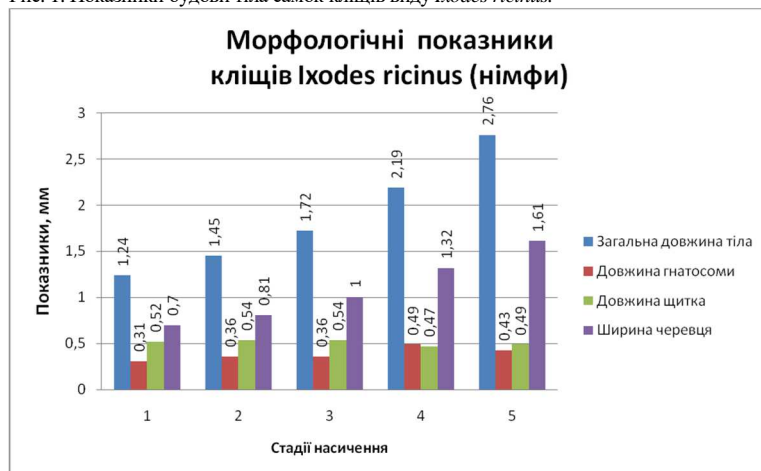


Рис. 2. Морфологічні показники німф кліщів виду *Ixodes ricinus*.

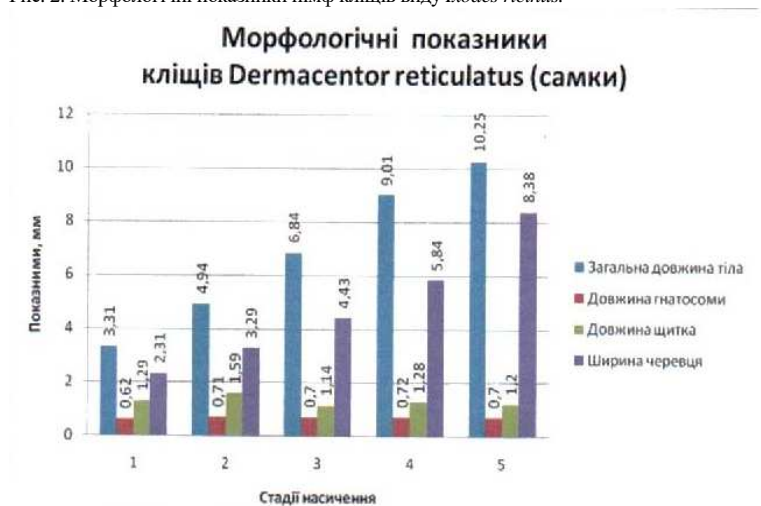


Рис. 3. Морфологічні показники самок кліщів виду *Dermacentor reticulatus*.

Подальші дослідження цих кореляцій можуть дати можливість визначати тривалість насичення кліщів залежно від цих показників, що може бути підставою для встановлення ймовірності передачі збудника від кліща до людини. За період травень-жовтень 2017 року було досліджено 118 самок, 174 німфи і 3 личинки виду *Ixodes ricinus* на предмет виявлення у них збудників інфекційних захворювань. З 08.05.17 року по 03.07.17 року було обстежено 179 кліщів, з них 117 німф (заражених бореліями 36, або 31%), 51 самка (заражених бореліями 17, або 33%) і 11 екземплярів не ідентифіковано, так, як були лише їх окремі фрагменти. В якості потерпілих переважно (89 %) були діти. Дослідження проводились з метою виявлення ДНК збудників бореліозів та анаплазмозів. За результатами ампліфікації виявлено борелії та анаплазми у різних життєвих стадіях виду *Ixodes ricinus*. Зокрема, *Borrelia Burgdorferi sensu lato* виявлено у 37 випадках, у тому числі в у дорослих кліщів – 11, у німф – 25, не визначено лише в одному випадку. *Anaplasma phagocytophilum* виявлена у 15 випадках, у тому числі у дорослих кліщів – 5, у німф – 9, невизначені – 1, *Borrelia Miyamotoi* була ідентифікована у 5 випадках, з них у дорослих кліщів – 1, а у німф – 4 випадки. Останній збудник вперше був виявлений в іксодових кліщах в Україні у 2002 році [3].

З 10.07 по 18.07 обстежено 18 самок кліщів виду *Ixodes ricinus*, із них носіями збудників були 13, що склало 72 % (*Borrelia Burgdorferi* – 9 екземплярів, *Anaplasma phagocytophilum* – 4).

Із заражених самок три були одночасно носіями і *Borrelia Burgdorferi* та *Anaplasma phagocytophilum*. В цей період було обстежено також 27 німф, з яких 10 були носіями збудників (37 %), (1 – *Borrelia Burgdorferi* і 9 – *Anaplasma phagocytophilum*). Виявлена личинка не була носієм борелій. З 11.09 по 18.10. 2017 року обстежено 84 кліщі, з яких 3 екземпляри – кліщі роду *Dermacentor reticulatus* (2 самки і 1 самець) та 81 кліщ роду *Ixodes ricinus* (50 самок, 1 личинка, 30 німф). Усі кліщі роду *Dermacentor reticulatus* не були носіями жодного із збудників. Із усіх самок кліщів *Ixodes ricinus* носіями збудників були лише 16 екземплярів, що склало 32 % (14 – *Borrelia Burgdorferi*, 1 – *Anaplasma phagocytophilum*, 1 – *Borrelia Miyamotoi*). З 30 німф кліщів носіями були 8 екземплярів (27 %), з них 3 – *Borrelia Burgdorferi*, 3 – *Anaplasma phagocytophilum*, 1 – *Borrelia Miyamotoi*. Варто зауважити, що у

період з 2.10 по 18.10 2017 року з 22 обстежених самок кліщів роду *Ixodes ricinus* лише 5 були носіями *Borrelia burgdorferi* (22 %), а із 7 німф лише 1 заражена *Borrelia burgdorferi* (14 %). Із тіла уражених кліщами дітей було вилучено 2 личинки, одна з них була носієм *Anaplasma phagocytophilum*.

Додатково було обстежено 9 кліщів виду *Dermacentor reticulatus* (5 самок і 4 самці), знятих із собак у травні, і які зберігалися увесь цей час у замороженому стані. В результаті ампліфікації у одного самця було виявлено збудника анаплазмозу *Anaplasma phagocytophilum*. Це підтверджує здатність цього виду переносити збудників хвороб, небезпечних для людини, хоча за даними окремих авторів [4] вони не відіграють значної ролі у цьому процесі.

Виходячи із динаміки частоти зараження кліщів виду *Ixodes ricinus* спостерігається наростання кількості самок і німф, що є носіями збудників у період травень-липень, а згодом, серпень-жовтень, зниження частоти їх зараження. Очевидно, що основною причиною цих коливань є температурний режим, що змінюється у весняно-літньо-осінній період. Так, середня температура у травні-червні становила 18-23°C, у липні-серпні – 25-27°C, у вересні-жовтні – 20-15°C. При температурі 10-12°C припинилося надходження в травмпункт пацієнтів, уражених кліщами. В результаті досліджень впливу сезонних змін на ступінь зараженості кліщів виду *Ixodes ricinus* збудниками інфекційних захворювань відслідковується пряма залежність його від температурного режиму: при температурі близько 18-15°C ступінь зараженості у німф – 14 %, а у самок – 22 %, тоді як при температурі 25-28°C у німф цей показник – 37 %, а у самок – 72 %.

### Висновки

1. Між загальною довжиною тіла та шириною черевця на різних стадіях насичення спостерігається кореляційне співвідношення 1:0,5 – 1:0,6 на відміну від показників довжини гнатосоми та довжини скутума (щитка), де немає такої кореляції, що відповідає нормам дизруптивного добору.
2. У кліщів роду *Ixodes ricinus* ектопаразитами людини є не лише дорослі кліщі, але й німфи і навіть личинки (співвідношення знятих із дітей німф і дорослих самок – 2:1).
3. Самки кліщів більше є носіями *Borrelia burgdorferi*, а німфи - *Anaplasma phagocytophilum* і *Borrelia miyamotoi*. Личинки здатні бути ектопаразитами людини та переносити збудників інфекцій, зокрема *Anaplasma phagocytophilum*. Самці роду *Dermacentor reticulatus* можуть житися на тілі людини та переносити збудників анаплазмозу.

### Список літератури

1. Akimov AI. Iksodovye kleshchi gorodskikh landshaftov g. Kieva. Kiev; 2016. 156 s.
2. Akimov AI, Nebogatkin IV. Iksodovye kleshchi (Ixodidae, Acarina) i bolezni Laima v Ukraine. Vestnik zoologii. 1995; 1:76-78.
3. Balashov ZhS. Iksodovye kleshchi – parazity i perenoschiki infektsii. Sankt–Peterburg: Nauka; 1998. 326 s.
4. Burukhina EG. Rezultaty nabludeniya za chislennosti, vidovym sostavom i virusoformnostiu iksodovykh kleshchei na teritorii Primorskogo kraia. Problemy infektologii. 2007; 4 (37): 181-187.
5. Glinskikh NP, Kokorev VS, Patcuk NV. Kleshchevoi entsefalit: epidemiologiya, klinika, diagnostika, profilaktika. Ekaterinburg: Izd-vo AMB, 2006.164 s.
6. Dnistrian YeS, Avsiukevych YeS, Velychko SV, Ishchuk IS. Khvoroba Laima na Ternopil. Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii «Dovkillia i zdorovia»; 2013 Kvit 23-24; Ternopil. Ternopil: TDMU; 2013, s. 87-89.
7. Kolonin GV. Mirovye rasprostraneniye iksodovykh kleshchei. Moskva:Nauk; 1983. 120 s.
8. Prykhodko OYu, Nikiforova OV, Ponomar SI. Iksodovi klishchi, yak perenosnyky zbudnyka Laim-boreliozy. Veterynarna medytsyna. 2014; 4(99):154-156.
9. Stehniy VT, Mashkei AM. Krovosysni chlenystonohi – perenosnyky transmisyvnykh infektsii. Veterynarna medytsyna. 2012; 3(56):198-199.
10. Yemchuk YeM. Fauna Ukrainy. Iksodovi klishchi. Kyiv: v-tvo Akademii nauk URSR; 1960. 168 s.
11. Akimov IA, Nebogatkin IV. Seasonal Changes in Activity, Sex Composition and Areal of the Tick *Ixodes ricinus* (Fcaria, Ixodida) in the Landscape-Geographical Regions of Ukraine. Vestnik zoologii, 2010; 3(44): 245–251.
12. Bertrand MR, Wilson ML. Microclimate-dependent survival of unfed adult *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) in nature: life cycle and study design implications. Journal of Medical Entomology. 1996 Jan 12; 12(33):619-627.
13. Randolph SE. The shifting landscape of tick-borne zoonoses: tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis in Europe. Philos. Trans. Royal Society London B Biological Sciences. 2001 Febr 10; 356(1411):1045-1056.

### Реферати

**МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ РОДОВ IXODES LATR. И DERMACENTOR FABR. – ЭКТОПАРАЗИТОВ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ В ЗАПАДНОЙ УКРАИНЕ**  
Федонюк Л.Я., Подобивский С.С., Корда М. М., Клищ И.М., Андрейчин М.А., Шкільна М.И.

Исследовано особенности строения 124 самок и 198 нимф клещей вида *Ixodes ricinus*, а также 58 самок и 25 самцов клещей вида *Dermacentor reticulatus*. В результате анализа

**MORPHO-PHYSIOLOGICAL FEATURES AND MEDICAL SIGNIFICANCE OF IXODIC MITES OF IXODES LATR. AND DERMACENTOR FABR. GENERATIONS – HUMANS AND ANIMALS ECTOPARASITES IN WESTERN UKRAINE**

Fedoniuk L. Ya., Podobivskiy S. S., Korda M. M., Klishch I. M., Andreychyn M. A., Shkilna M. I.

The peculiarities of the structure of 124 females and 198 nymphs of mites of the *Ixodes ricinus* generation and also 58 females and 25 males of the *Dermacentor reticulatus* generation

морфологических показателей обнаружены некоторые закономерности в соотношении общей длины тела к ширине брюшка при различных стадиях насыщения. За период май-октябрь 2017 года было исследовано 118 самок, 174 нимфы и 3 личинки клещей вида *Ixodes ricinus*, снятых с людей, на предмет выявления в них возбудителей инфекционных заболеваний. Из них 46 самок (39 %) 56 нимф (32 %), 1 личинка (33,3 %) и 2 неидентифицированных клеща были носителями 3 видов возбудителей инфекционных заболеваний: *Borrelia Burgdorferi senso lato* (66 случаев), *Anaplasma phagocytophilum* (30 случаев) и *Borrelia Miyamotoi* (6 случаев). Исходя из анализа динамики частоты заражения клещей вида *Ixodes ricinus* носителями инфекционных заболеваний, наблюдалось возрастание количества самок и нимф, которые были носителями боррелий, с мая по июль, при возрастании средней температуры с 18-23<sup>0</sup>С до 25-27<sup>0</sup>С из последующим понижением частоты их заражения из сентября по октябрь при понижении температуры до 20-15<sup>0</sup>С.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, *Ixodes Latr.*, *Dermacentor Fabr.*, *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*, *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*, боррелии, анаплазма.

Стаття надійшла 12.11.2017 р.

are studied. In the result of analysis of morphological indices some regularities in the ratio of total body length to the width of the abdomen at different degrees of saturation are found. Since May till October 2017 were studied 118 females, 174 nymphs and 3 larvae of the *Ixodes ricinus* generation, taken from the body of people, for the purpose of the detection of infectious diseases pathogens. Among of them 46 females (39 %), 56 nymphs (32 %), 1 larva (33,3 %) and 2 unidentified mites were carriers of 3 types of infectious diseases pathogens: *Borrelia Burgdorferi senso lato* (66 cases), *Anaplasma phagocytophilum* (30 cases) and *Borrelia Miyamotoi* (6 cases). According to the analysis of frequency dynamics of mites infection of the *Ixodes ricinus* generation the carriers of infectious diseases, the rising of the mites and nymphs amount is noted, which were the carriers of the *Borrelia* organisms since May till July with an increase of average temperature from 18-23<sup>0</sup>С till 25-27<sup>0</sup>С and soon the frequency reducing of their infection since August till October at the temperature lowering to 20-15<sup>0</sup>С.

**Key words:** ixod mites, *Ixodes Latr.*, *Dermacentor Fabr.*, *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*, *Borrelia* organisms, anaplasma.

Рецензент Білаш С.М.