

ДО ПРОБЛЕМИ ТРАНСМІСИВНИХ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ТА АРЕАЛУ ПОШИРЕННЯ ПЕРЕНОСНИКІВ ЗБУДНИКІВ

Гужвинська С. О., Кошелєв В. В.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Харків, Україна, e-mail: biotechvet2024@gmail.com

Шевченко Т. В.

Національна академія аграрних наук України, Київ, Україна

Наведено результати узагальнення даних щодо поширення трансмісивних вірусних хвороб, ареалу розповсюдження потенційного вектору переносу вірусів гарячки Західного Нілу, блутанга, хвороби Шмалленберга, геморагічної гарячки Крим-Конго в окремих регіонах України. Встановлено, що ареали поширення збудників трансмісивних захворювань на планеті визначаються комплексом біотичних й абіотичних обставин, де ключову роль відіграють живі переносники збудників цих інфекцій

Ключові слова: трансмісивні хвороби, гарячка Західного Нілу, геморагічна гарячка Крим-Конго, хвороба Шмалленберга, збудники інфекцій

Трансмісивні природно осередкові захворювання, що передаються комахами, мають планетарне поширення [5, 54, 79, 81].

Більшість із них належать до групи особливо небезпечних інфекцій, яким притаманна значна частка тяжких клінічних форм захворювань людей з летальними завершеннями. Суттєве занепокоєння у медичної та ветеринарної спільноти викликають гарячка Західного Нілу (ГЗН), геморагічна гарячка Крим-Конго, блутанг, хвороба Шмалленберга [42, 65, 76, 77].

Вчені стверджують, що збудники трансмісивних інфекцій за певних умов можуть бути використані для створення штучного епідемічного процесу, як при проведенні біотерористичних атак, так і у якості біологічної зброї [50].

Ареали поширення збудників трансмісивних захворювань на планеті визначаються комплексом біотичних й абіотичних факторів, де ключову роль відіграють живі переносники збудників цих інфекцій [40].

Територія України за своїми географічними, кліматичними, флоро-фауністичними характеристиками є адекватною для формування екологічних комплексів за участі різноманітних видів птахів та тварин (як резервуарів збудників), а також широкого спектру векторів, що беруть участь в передачі збудників інфекцій [30, 69].

Літературні джерела свідчать, що Гарячка Західного Нілу — актуальна арбовірусна інфекція у світі та Україні [1, 3, 22].

Збудник належить до родини Flaviviridae, роду Flavivirus що передається переважно комарами родів Culex [24, 46, 49, 55], Aedes [48] та Anopheles [27, 55].

Вперше вірус Гарячки Західного Нілу був ізольований від хворого в Уганді (Африка) у 1937 р. Гарячка Західного Нілу поширена в Африці, Азії, Середземномор'ї, в Європі (Франції, на Кіпрі, Португалії, Румунії, Болгарії та ін.) [7, 44, 64].

Існування природних осередків ГЗН в нашій державі підтверджено на території Північно-Західного Причорномор'я (АР Крим, Одеська, Миколаївська та Херсонська області), а також у східних і західних областях [81]. Так, в Україні, в 2017 році було зареєстровано один випадок захворювання, в 2018 році — вже 3 [70], а протягом 2021 — зареєстровано п'ять випадків захворювання людей на гарячку Західного Нілу. Три з них — у Бучанському та Фастівському районах Київської області (жінки 33, 56 і 90 років), один — на території Запорізької області (дівчинка 12 років). Також у Київській області зареєстровано завезений випадок гарячки Західного Нілу з Республіки Камерун (чоловік 25 років). Це відповідає природним осередкам означеного захворювання в Україні до яких належать території Північно-Західного Причорномор'я, а також північно-східні та північно-західні області [66].

Резервуар і джерело збудника — птахи водного і навколоводного екологічного комплексу (качки, голуби), миші і рідше — людина. Механізм передачі збудника від птахів до людини і від хворої людини здоровій — трансмісивний (переносники — комарі). Захворювання характеризується гарячкою, геморагічними висипаннями, артралгіями, жовтяницею, розвитком менінгіту і менінгоенцефаліту. Інтродукція вірусу ГЗН відбувається з птахами під час їх сезонних міграцій з подальшим включенням у циркуляцію вірусів місцевих популяцій птахів і комарів. У випадках інтродукції і трансмісії збудників особливо небезпечних інфекцій (ОНІ) в людську популяцію відмічено, що клімато-географічна і фауно-флористична територія України є високим ризиком для розвитку епідемічного процесу.

Ендемічними з Гарячки Західного Нілу в Європі є Італія, Греція, Чехія, Польща, Румунія, Іспанія, Франція (рис. 1). В останні роки в Європі спостерігається розширення меж ареалів поширення ГЗН в північному напрямку до Великобританії. У 2015 році виявлено і вперше лабораторно підтверджено випадок хвороби в Португалії.

Україна розташована в межах міжнародних трансконтинентальних коридорів перелітних птахів, чим обумовлена циркуляція ГЗН на теренах нашої держави (рис. 2).

У світі відомо 40 видів комарів, які можуть бути переносниками особливо небезпечного для людини вірусу Гарячки Західного Нілу. В основному це представники родів *Culex* (рис. 3) та *Aedes*.

Найбільшою групою кровососів на території Північно-західного регіону України є комарі (род. *Culicidae*), що належать до родів *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*. В зоні Полісся їх виявлено 35 видів, в лісостеповій — 28 видів. Найбільш активними видами є *A. vexans*, *A. punctor*, *A. cantans*, *A. communis*, *A. excrucians*, *A. dorsalis*, *A. flavescens*, *A. cinereus*, *An. maculipennis*, *C. pipiens* [30].

Фауна куліцид території Житомира різноманітна завдяки сприятливим для розвитку природно-кліматичним умовам (теплий і помірно вологий клімат). У результаті досліджень урбоекосистеми м. Житомир виявлено 21 вид 5 родів комарів. Найбільшою була кількість комарів родів *Aedes* (47 %, 15 видів, домінує *Ae. Cinereus* Mg.) та *Anopheles* (37 %, 2 види, домінує *A. Maculipennis* Mg.). Дещо меншою була кількість представників роду *Culex* (16 %, 2 види, переважає *C. pipiens pipiens* L.). Рідко зустрічались представники родів *Mansonia* (*M. richiardii* Fic.) та *Culiseta* (*C. annulata* Schr.): вони зустрічались протягом усього теплого періоду, але виявлені лише поодинокі екземпляри імаго та личинок [63].

Слід зазначити, що видовий склад комарів урбоекосистеми Житомира представлений трьома екологічними групами: ранньовесняними (15,5 %), пізньовесняними (31,5 %) та такими, які проявляють активність протягом усього теплого періоду року (53,0 %). Серед ранньовесняних комарів переважає *Ae. Punctor Kirby*, серед пізньовесняних — *Ae. Cinereus Mg.*, чисельними були *Ae. Sticticus Mg.* та *Ae. Cantans Mg.* Серед таких, які проявляють активність протягом усього теплого періоду переважали *A. Maculipennis Mg.* та *C. Pipiens pipiens L* [63].

Серед представників роду *Anopheles* на території міста виявлено *A. Maculipennis Mg.* (звичайний малярійний комар) і *A. Claviger Mg.* (джерельний малярійний комар). Місця їх виплоду — водойми зі спокійною поверхнею, переважно чисті, з невеликою кількістю рослинності. У пошуках здобичі самки ендорфільних видів можуть пролітати 3–5 км і більше, залітаючи для перетравлення крові до житлових приміщень і місць утримання худоби. Самки екзофільних видів нападають на здобич і концентруються у природі поблизу місць виплоду, хоча можуть залітати й у приміщення. Період їх активності для регіону складає 2–4 місяці, середній вік імаго комарів у теплий проміжок часу — 1,0–1,5 місяці. Зі збільшенням віку самки становлять більшу загрозу як переносники інфекцій, оскільки в них збільшується імовірність інфікування від хворої людини чи тварини [63].

Місцями виплоду представників роду *Culex* є постійні тривалоіснуючі водойми зі стоячою або слабопроточною водою, канами, бочки, кар'єри тощо. Представники цього роду проявляють активність протягом усього теплого сезону року. Комарі роду *Aedes* виплоджуються в невеликих тимчасово пересихаючих водоймах, заболоченостях, місцях розливу води. Яйця зберігають життєздатність при пересиханні та невеликих приморозках цих водойм. Тривалість розвитку преімагінальних стадій за температури води +16...+18 °C становить 25–40 діб, при +30...+32 °C — 5–10 діб. Значна кількість видів та широкий ареал обумовлюють різноманіття місць виплоду та екології видів [63].

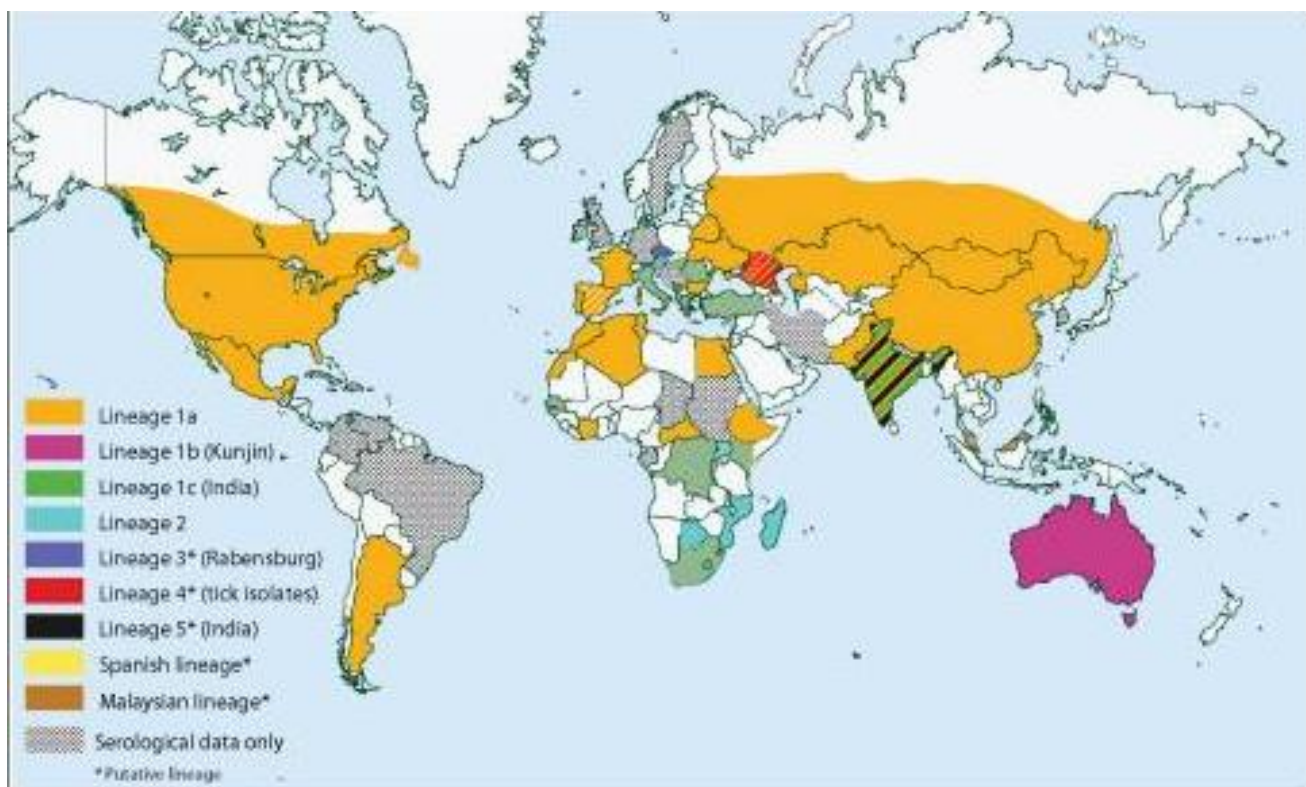


Рис. 1. Поширення гарячки Західного Нілу в світі [9].

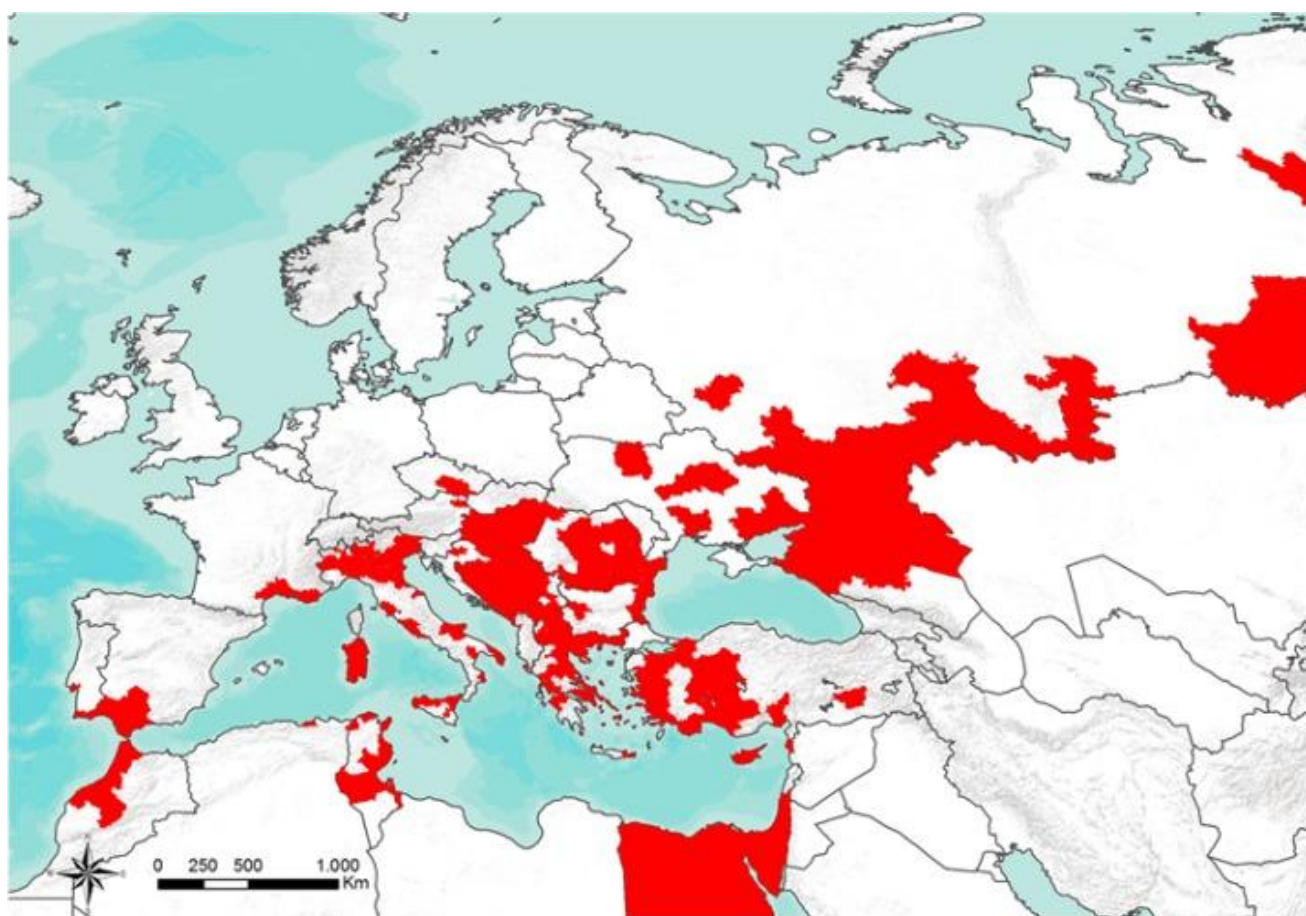


Рис. 2. Географічний розподіл випадків (підтверджених та ймовірних) лихоманки Західного Нілу в Європі та в Середземноморському басейні (2008–2016) (Arbozoonet: <https://arbozoonet.izs.it/arbozoonet>).

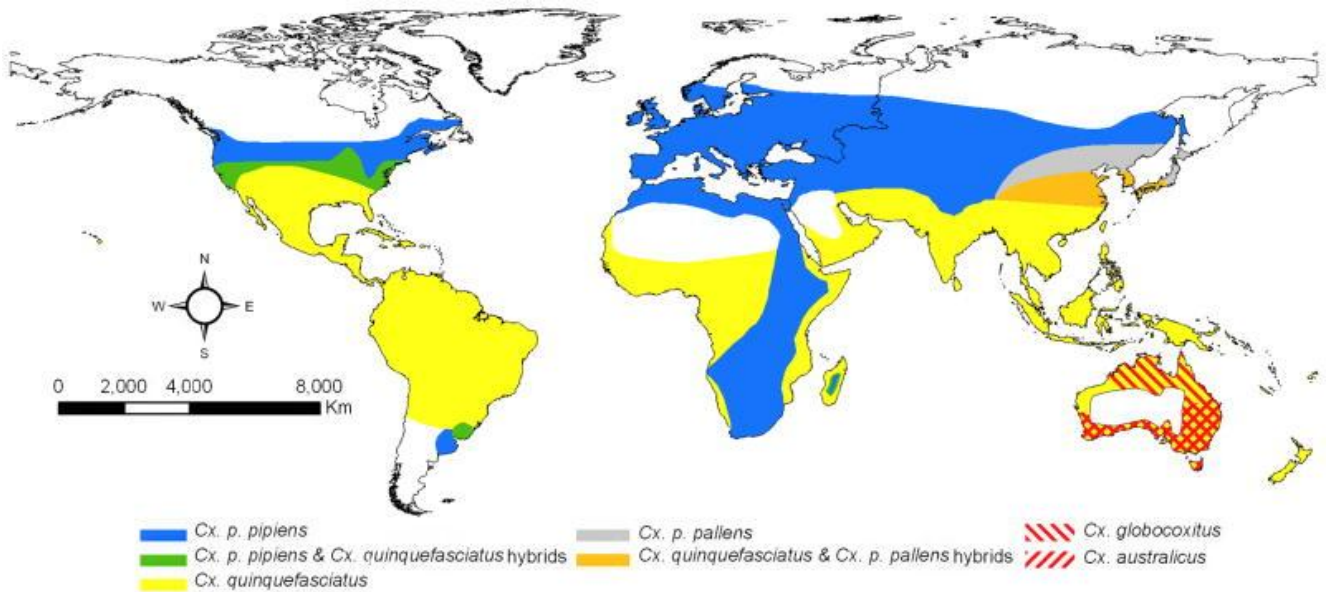


Рис. 3. Глобальний розподіл ареалу поширення комарів роду *Culex* [15, 18].

Видовий склад комарів у зонах відпочинку за досліджуваний період представлено 5 родами. Насамперед комарами роду *Aedes* (15 видів), *Culiseta* (1 вид: *C. Annulata* Schr.), *Culex* (2 види: *C. Papiens molestus* For., *C. Modestus* Fic.), малярійними комарами роду *Anopheles* (1 вид: *A. maculipennis* Mg.). Видовий склад селітебної зони міста виявився менш різноманітним. Тут були майже відсутні комарі роду *Aedes*. Невеликою була чисельність комарів *Culiseta* (поодинокі комарі *C. Annulata* Schr., дорослі особини яких активні протягом усього теплого періоду року). Вони живляться кров'ю переважно ссавців і птахів, зрідка нападають на людей. Але саме тут виловлено основну кількість *Anopheles* (особливо у приміщеннях із худобою поблизу приватного сектору) та *Culex*. Основним видом роду *Culex* на територіях забудованої та житлової зон був *C. Papiens molestus* [63].

Аналіз ентомологічних зборів показав, що на території Київської області постійно реєструються 36 видів і підвидів кровосисних комарів з 5-ти родів. Фоновими є *An. maculipennis* (35,6 %), *Cx. pipiens* (18,8 %), *Ae. vexans* (14,6 %), *Ae. sticticus* (9,0 %), а також *Cs. annulata*, *Ae. cinereus*, *M. richiardii*, *Ae. cataphylla*, *An. claviger* та *Ae. caspius* (разом — 11,8 %) [63].

Фауна кровосисних комарів Дніпропетровської області представлена 19 видами з 5 родів, з яких нами вперше виявлено три види (*Aedes detritus*, *A. pulchritarsis*, *Culex territans*). Простежується певна приуроченість деяких видів кровососів до окремих районів. Північний район переважно заселений видами роду *Aedes* та *Anopheles*. У центральному районі їх частка дещо зменшується, а південний район здебільшого заселений видами роду *Culex*. При порівнянні фаун Північного та Центрального районів коефіцієнт спільності за Жакардом становив 38,9 %, а за С'єренсеном — 0,56 %, Центрального та Південного — 47,1 % та 0,64 %, Північного та Південного — 36,4 % та 0,53 % відповідно. Таким чином, найбільша спільність видів характерна для Центрального та Південного районів [56].

І. Т. Русев повідомляє, що у під'їздах і підвалах багатоповерхових будинків м. Одеса виявлено три види кровосисних комарів: *Culex pipiens* L., *Culiseta annulata* Schrk. та *Uranotaenia unguiculata* Edw. Неблагополучні за санітарним станом будинки із затопленими підвалами — місце масового виплоду *C. pipiens* — екологічної форми *C. p. pipiens f. molestus*. Виплід комарів відбувається протягом усього року. Комарі активно нападають на людей навіть у періоди, несприятливі для розвитку у природних водоймах, оскільки саме ці будинки — «постачальники» комах до інших будинків. Відкачування води з підвалів допомагає повному знищенню комарів: після висушування підвалів потрібне проведення спеціальних дезінсекційних заходів. При дослідженні методом ЗТ-ПЦР 6483 комарів *C. p. Papiens f. molestus* геномна послідовність вірусу лихоманки Західного Нілу виявлено у 8 % проб комарів. Наведені дані про комарів в урбанізованому ландшафті з урахуванням їх зараженості збудником лихоманки Західного Нілу, а також зараженості сірих щурів, що живуть у підтоплених будинках, і

синантропних видів птахів, що мешкають поруч, свідчать про можливе формування антропоургічного вогнища цього небезпечного арбовірусу [78].

Аналізом наукових публікацій встановлено, що територія України є ендемічною для інших збудників гострих вірусних гарячкових захворювань з геморагічним синдромом. Значне місце серед них займає вірус Крим-Конго геморагічної гарячки (ККГГ), який був виділений в 1945 р. академіком М. П. Чумаковим з крові хворих і також з кліщів [8]. У 1956 р. ідентичний за антигенним складом вірус був виділений з крові хворого з гарячкою у Конго (Африка). Що стосується епідеміологічної ситуації з хвороби в Україні, то природними осередками з Крим-Конго геморагічної лихоманки є південно-східний [] (Крим-Конго геморагічна гарячка, 2022) Досить інтенсивна циркуляція ККГГ в природних резервуарах і у переносників (іксодових кліщів) встановлена у ряді областей України (Луганська, Донецька, Черкаська, Івано-Франківська, Закарпатська і Львівська області) [37]. Вірус ККГГ є представником родини *Bunyviridae*, рід *Nairovirus*. Цей особливо небезпечний вірус належить до першої групи безпеки мікроорганізмів (ДСП 9.9.5.035-99 «Безпека роботи з мікроорганізмами I-II груп патогенності») [17, 37]. Резервуаром збудника є домашні й дикі тварини (корови, вівці, кози, зайці та ін.), переносниками захворювань є близько 20 видів кліщів. Смертність при ККГГ за даними WHO (World Health Organisation) [61] складає 10–40 % [14], CDC (Centers for Disease Control and Prevention) зазначають рівень смертності до 50 % [51], Appannanavar та Mishra вказують смертність до 60 % [2].

Слід зазначити, що аналізом літературних даних встановлено ключову роль іксодових кліщів як векторів поширення вірусів гарячки Крим-Конго та вірусного кліщового енцефаліту. Наукові повідомлення останніх років свідчать про поширення окремих видів іксодових кліщів у певних географічних регіонах, у яких раніше їх не реєстрували [19]. У більшості регіонах світу найчастіше виявляють іксодових кліщів — *Ixodes ricinus* (рис. 4) і *Dermacentor reticulatus* (рис. 5), що є векторами збудників інфекційних хвороб [35].

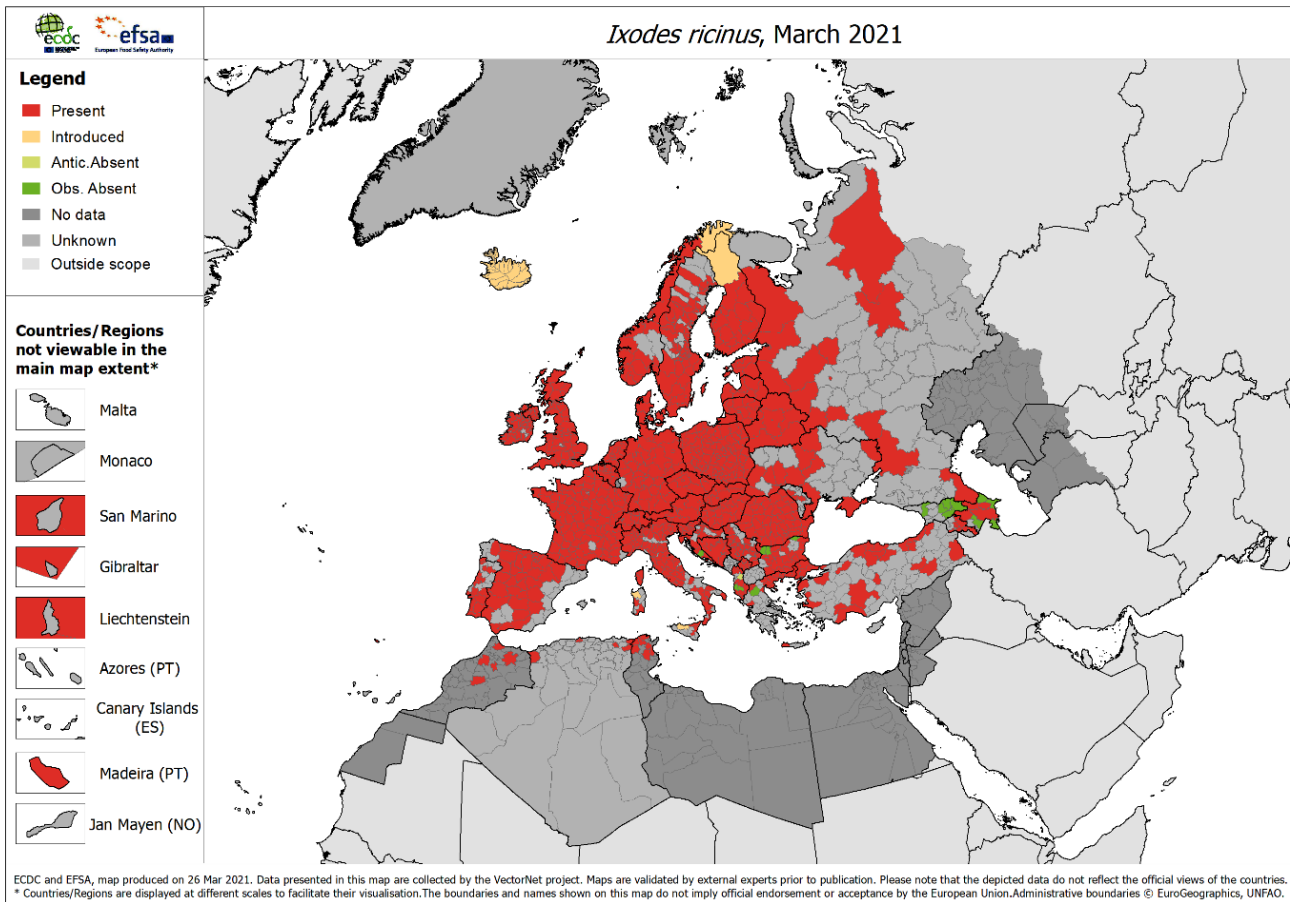


Рис. 4. Ареал поширення *Ixodes ricinus*.

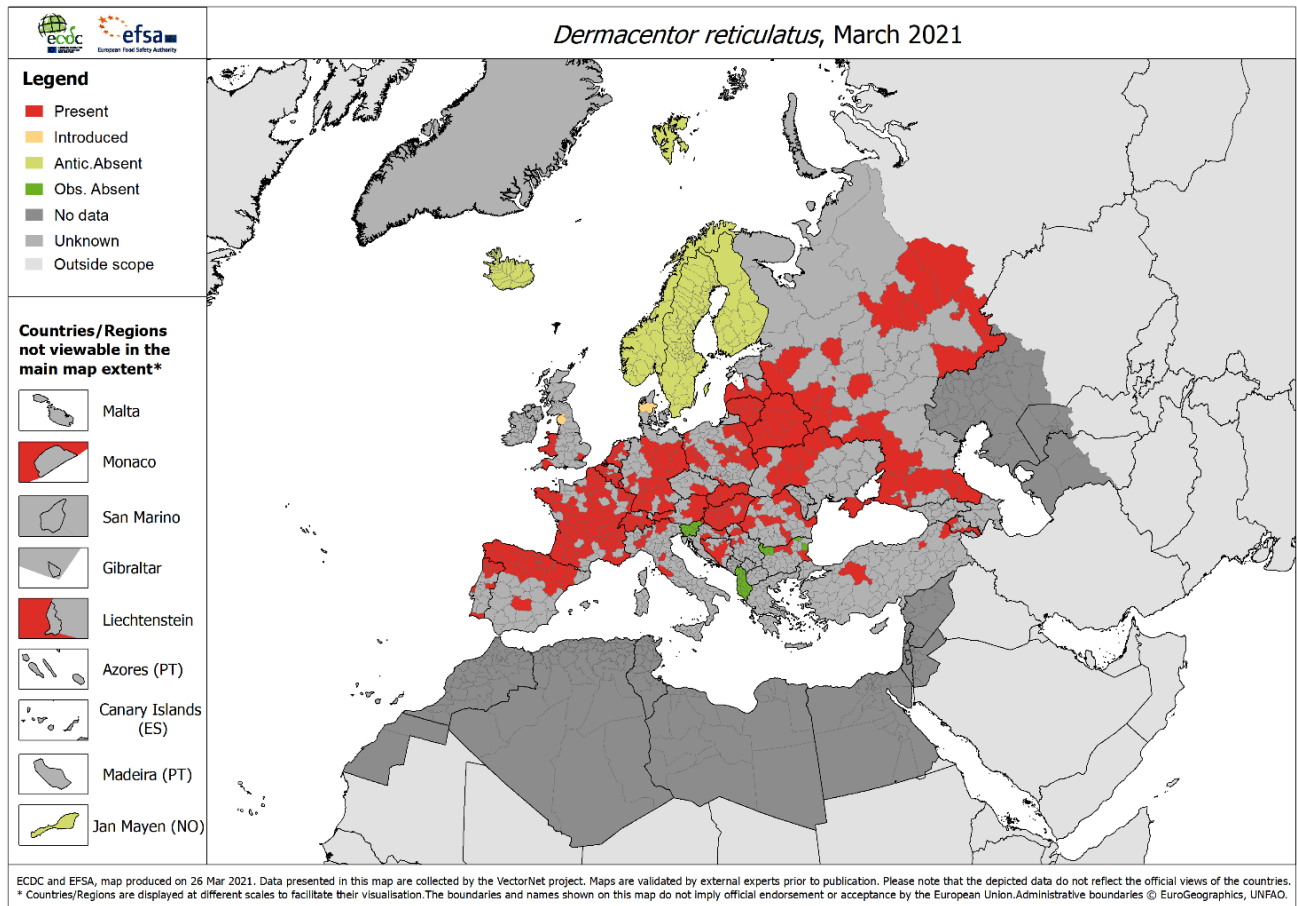


Рис. 5. Ареал поширення *Dermacentor reticulatus*.

Щодо території України, то за результатами аналізу ентомологічних досліджень на території семи областей (Вінницької, Івано-Франківської, Київської, Львівської, Тернопільської, Хмельницької та Чернівецької) визначено, що кліщі *Dermacentor reticulatus* домінують серед інших іксодід. Найбільш івазованими виявилися дикі кабани, екстенсивність інвазії (EI) становила 100 %, дещо менше коні, EI — 95 %, велика рогата худоба, EI — 93 %, собаки, EI — 77 % та незначно вівці, EI — 36 % і кози, EI — 29 %. У той же час кліщі *Ixodes ricinus* домінують серед інших іксодід у котів, екстенсивність інвазії серед яких становить 58 % [75].

Пропорційне співвідношення виявлення кліщів *Dermacentor reticulatus* і *Ixodes ricinus* у тварин навесні, у час їх пікової активності, становить у середньому 4,5:1. Однак, лише у котів ця пропорція є зворотною — 1:1,4, на користь *Ixodes ricinus*. Під час збирання іксодових кліщів переважають самки над самцями. Для кліщів *Dermacentor reticulatus* це співвідношення становить 1:1,4, а для *Ixodes ricinus* — 1:1,9 [75].

Середня щільність імаго *Dermacentor reticulatus* була найнижчою на пасовищах, вдвічі більшою на луках і у 7 разів вищою на перелогах; для *Ixodes ricinus* — найнижчою на пасовищах, вдвічі більшою на луках і в 5 разів вищою на перелогах [75].

Щодо векторного поширення збудника Крим-Конго геморагічної гарячки, то основну роль відіграють іксодові кліщі роду *Hyalomma* [29]. Проте перелітні птахи також беруть участь у поширенні ССНФV, переносячи інфікованих кліщів на великі відстані [36], зокрема через ендемічні райони, такі як Італія [39] та Греція [38]. Переважним переносником ССНФV в Європі є *Hyalomma marginatum*. ECDC містить оновлену інформацію, щодо поширення основного переносника Крим-Конго геморагічної лихоманки кліщем *H. marginatum* [28] (рис. 6). Кліщі роду *Hyalomma* віддають перевагу більш сухому середовищу [60], що робить високогір'я і посушливі райони більш ймовірними як зони виникнення ККГЛ [43].

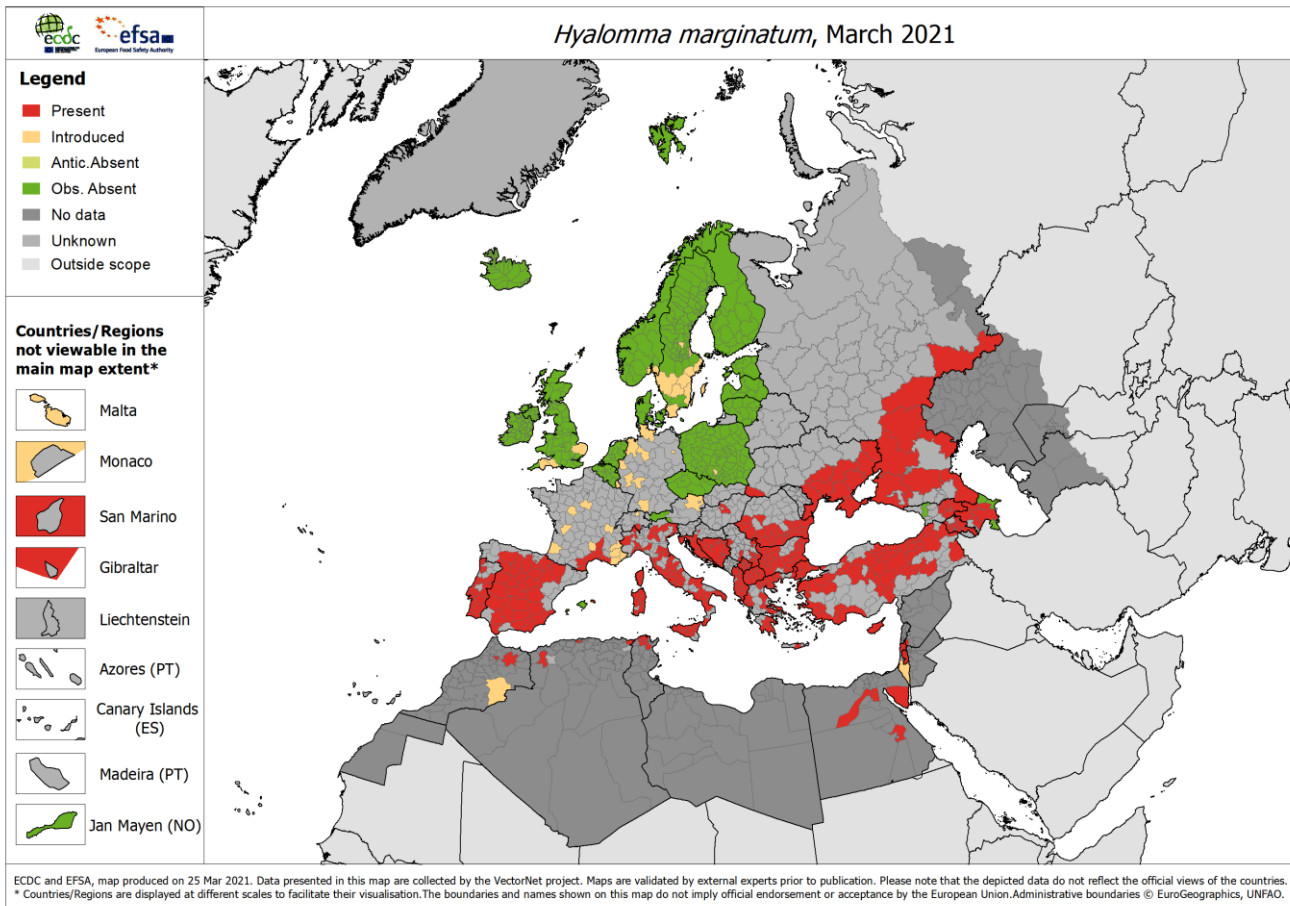


Рис. 6. Ареал поширення *Hyalomma marginatum*.

Проведеним аналізом серологічних досліджень сироватки крові свійських тварин (як резервуару збудника) в Україні на наявність специфічних антитіл до збудника, визначено, що з досліджених 2130 сироваток крові в 2016–2017 рр. (ВРХ — 1476, кози — 654) виявлено позитивні результати в 6 областях: Херсонській — 54 (ВРХ — 43 (17,2 %), кози — 11 (13,8 %), Донецькій — 8 (5,3 %) голови, Запорізькій — 34 (22,7 %) голів ВРХ, Одеській — 3 (2,2 %) голови кіз, Харківській — 46 (30,9 %) голів ВРХ та Кіровоградській — 4 (ВРХ — 1 (0,6 %), кози — 3 (2,0 %) голови. У 2019 р. з досліджених 957 сироваток крові виявлено позитивні результати: в Херсонській — 23 (ВРХ — 7 (3,4 %), вівці — 16 (14,3 %), Запорізькій — 8 (16 %) кози, Харківській — 26 (12,3 %) ВРХ та 2 (10 %) кози. Відповідно наявність у тварин специфічних антитіл до вірусу ССНФ впродовж двох етапів досліджень (2016–2019 рр.) підтверджує його циркуляцію на території України [71].

В останні роки у вітчизняних і зарубіжних наукових публікаціях доволі багато уваги приділяється вивченню хвороби Шмалленберга, основними переносниками яких є кровососні комахи роду *Culicoides*.

Вперше невідоме захворювання, яке наразі зумовило введення запобіжних заходів практично по всій Європі, було виявлене в невеличкому містечку Шмалленберг у Німеччині в молочних корів влітку 2011 року [31]. Науковцями встановлено, що причиною недуги є вірус, який і отримав назву за місцем свого першого осередку — вірус Шмалленберга (*Schmallenberg virus*). За походженням вірус Шмалленберга належить до родини *Bunyaviridae*, роду *Ortobunyavirus*, серогрупи *Simbu*. Вважається, що вірус вражає лише жуйних, бо геном вірусу виявлено лише в матеріалі від корів, овець, кіз та бізонів [6, 26]. При цьому перезараження худоби відбувається через кровососних комах [12]. Так, безпосереднім переносником вірусу Шмалленберга вважають *Culicoides midges* (моркеці) [12], з яких було виділено вірус і надалі ідентифіковано у культурі клітин. Повідомлення щодо випадків хвороби Шмалленберга виникають переважно в 2011–2012, Бельгії [10, 16], Германії [13], дещо пізніше повідомляють

про випадки в Нідерландах [11], Великобританії [52] та Франції [21]. Згідно бази даних МЕБ вірус реєстрували в Бельгії, Франції, Германії, Італії, Люксембурзі, Нідерландах, Іспанії, Швейцарії, та Великобританії [58].

Іншим трансмісивним вірусним захворюванням, векторне поширення збудника якого відбувається за допомогою мокреців *Culicoides*, є блутанг — це трансмісивне вірусне захворювання жуйних тварин. Захворювання вперше було зареєстровано в 1876 році у Південній Африці. В середині минулого століття цю інфекцію виявили в Америці, Азії, Європі. За даними Міжнародного епізоотичного бюро у Європі спостерігали неблагополучні пункти щодо блутангу в країнах: Австрія, Великобританія, Німеччина, Греція, Данія, Італія, Нідерланди, Норвегія, Швеція. Хворобу реєстрували також у Бельгії, Франції, Болгарії, Чехії, Угорщині, Хорватії, Кіпрі, Іспанії, Люксембурзі, Швейцарії, Македонії, Чорногорії [59].

Інфекція завдає економічних збитків через високу захворюваність, смертність, мертворождення, аборти, аномалії плоду, меншу вагу при народженні, зниження надоїв молока та плідності, втрату ваги, м'яса та вовни. Непрямі збитки спричинені торговельними обмеженнями, накладеними на переміщення жуйних тварин, їх зародкову плазму та продукти тваринного походження, а також витрати на вакцинацію, діагностику, контроль переносників та лікування клінічно вибагливих тварин [33, 47]. Джерелом збудника є хворі тварини, його переносником — мокреці з роду *Culicoides* [23, 25, 34, 45], серед них *C. imicola* [53].

Аналізом літературних джерел, зокрема тих, що входять до наукометричних баз даних визначено, що у світовій фауні налічується понад 1000 видів мокреців, 130 з яких зустрічаються на території країн колишнього СРСР. 3-поміж відомих в світі видів мокреців — 36 поширено на території України, серед яких найбільше поширення набули *C. absoletus*, *C. scoticus*, *C. dewulfi*, *C. punctatus*, *C. fascipennis*, *C. obsoletus*, *C. pallidicornis*. які можуть відігравати значну роль у векторному поширенні вірусних захворювань жуйних тварин (блутанг, хвороба Шмалленберга) [] (А.В. Спригін, 2015). Слід зазначити, що фауна мокреців у зоні Полісся представлена 15 видами, лісостепу — 10 видами [74], а на території Слобожанщини зареєстровано 36 видів кровосисних мокреців роду *Culicoides*, серед яких найпоширенішими були групи *C. chiopterus*, *C. obsoletus*, *C. Pulicaris* [80]. Саме мокреці груп *Pulicaris* та *Obsoletus*, які були визнані потенційними переносниками вірусів блутангу та хвороби Шмалленберг у Європейському Союзі, належать до найбільш чисельних на території Харківської області [4, 80].

Інтенсивність льоту мокреців спостерігається протягом усього травня сягаючи в третій декаді піку чисельності, після чого їх кількість помітно зменшується. Друга фаза активності мокреців помітна в кінці липня і триває одну–дві декади. Характерним є те, що літ мокреців відбувається цілодобово. Чисельність та періоди активності мокреців різняться у межах ландшафтно-географічних зон [74].

Ретроспективним аналізом результатів зборів *Culicoides* співробітниками лабораторії вірусології з території тваринницьких господарств та природних стацій 15 областей України (Волинської, Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Миколаївської, Одеської, Сумської, Харківської, Херсонської, Хмельницької, Чернігівської та Чернівецької) за період із 2013 по 2023 роки визначено, що загальна чисельність мокреців у зборах становить близько 28 тис. особин, з яких 92,4 % (25772) було зібрано в умовах тваринницьких господарств. Враховуючи те, що різні регіони представлені у зборах нерівномірно, із найбільшою кількістю пунктів досліджень у Харківській області (16 пунктів) та одним–двома пунктами у решті регіонів, необхідно проведення більш широкомасштабних фауністичних досліджень *Culicoides* в майбутньому.

Загалом, за період досліджень нами було зібрано та ідентифіковано 48 видів комах роду *Culicoides*.

Разом з тим, встановлено, що мокреці із комплексів *Obsoletus* та *Pulicaris* (потенційні переносники) зустрічаються на всій обстеженій території, а їх відносна чисельність у зборах в умовах тваринницьких господарств є вищою, ніж у природних умовах. Збори з природних стацій натомість мали більше видове розмаїття мокреців. Це пояснюється більшою концентрацією живителів на обмеженій території тваринницьких господарств, а також відмінності у наявних типах місць виплоду комах. В умовах тваринницьких господарств переважали мокреці груп *Obsoletus* (підрід *Avaritia*), *Pulicaris* (підрід *Culicoides*) та *Nubeculosus* (підрід *Monoculicoides*), в

той час як у природних умовах найбільш чисельними були представники групи *Pictipennis* (підрид *Sensiculicoides*).

Загалом, у більшості регіонів, де проведено ентомологічні дослідження переважали мокреці (91,8 %), що є потенційними переносниками збудників трансмісивних вірусних інфекцій (блутанг, хвороба Шмалленберга), а саме з *Obsoletus* (21,2 %), *Pulicaris* (44,5 %) та *Nubeculosus group* (25,2 %).

В рамках визначення можливості просторового районування території України щодо основних чинників середовища, що впливають на поширення збудників трансмісивних вірусних інфекцій проведено аналіз абіотичних факторів (зміна кліматичних умов, середньорічні температури, кількість опадів, вологість природні та штучно створені водні об'єкти [67]). За даними Всесвітньої метеорологічної організації [62], впродовж останніх 130 років загальна температура у світі збільшилась приблизно на 0,85 °C, а за минулі 25 років темпи потепління стрімко зросли [68] (рис. 7).

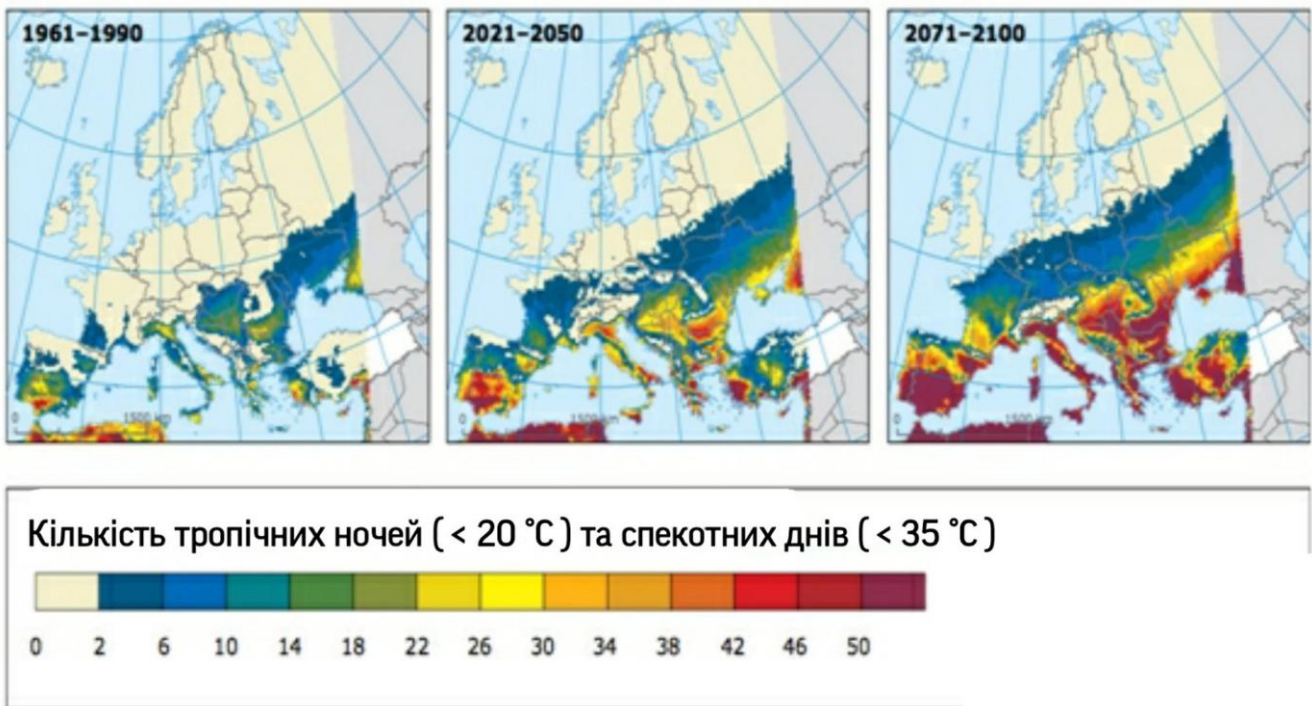


Рис. 7. Прогнозована зміна клімату на планеті [41].

Відповідно, змінюється характер і кількість атмосферних опадів, що призводить до змін гідрологічних параметрів територій [20], а як наслідок — ареалу поширення членистоногих, в тому числі потенційного вектору розповсюдження вірусних збудників. Так, впродовж останніх двох десятиріч середньорічна температура в Україні зросла на 2 °C, що зумовило зміщення меж кліматичних зон у різних регіонах на 150–200 км [69]. Відповідно, Херсонщина, південні частини Запорізької, Миколаївської та Одеської областей за сумою температур наблизилися до субтропіків, а зона Полісся звузилася до декількох кілометрів (рис. 8). За прогнозами Всесвітньої метеорологічної організації, середньорічна температура в Україні до 2100 року може підвищитись на 3,2–4,5 °C. Подібна тенденція спостерігається у всіх європейських країнах.

Встановлено, що сума ефективних температур визначає кількість можливих поколінь виплоду певного виду комарів, що має суттєві відмінності у різних географічних широтах, а також різних фаз їх розвитку. Проведеним аналізом даних щодо переважного напрямку вітрів протягом року та даних щодо «рози вітрів», встановлено, що протягом двох останніх десятиліть «роза вітрів» на території України має напрямок сприятливий до переносу векторів, а відповідно і збудників трансмісивних вірусних захворювань з регіонів в яких виявляли (рис. 9).

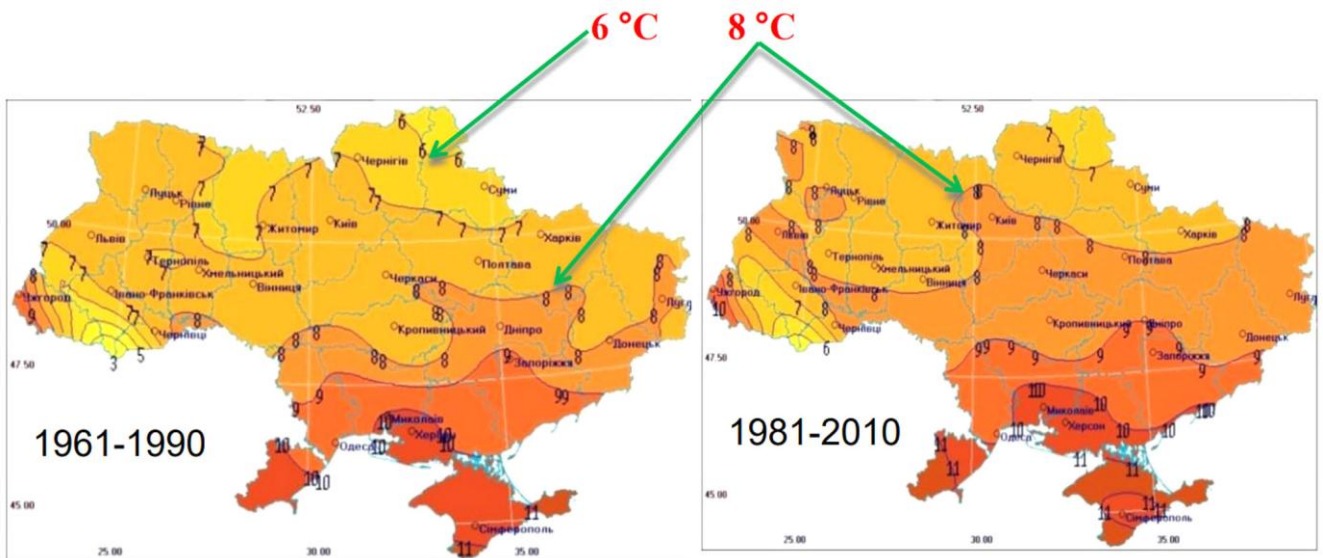


Рис. 8. Середньорічна приземна температура повітря у базовий (1961–1990) та новітні (1981–2010) кліматичні періоди [73].



Рис. 9. Дані щодо переважного напрямку вітрів на території України протягом року [72].

Таким чином визначено, що протягом двох останніх десятиліть відбулась зміна абіотичних факторів («роза вітрів», температура, атмосферні опади) на території України, а відповідно встановлено можливість переносу векторів, а відповідно і збудників трансмісивних вірусних захворювань з регіонів в яких їх виявляли. У зв'язку з вищенаведеним та враховуючи високий рівень невизначеності щодо швидкості зміни клімату та її впливу на поширення збудників інфекційних захворювань необхідним є створення інтегрованої системи екологічних та епідеміологічних даних, для потреб аналізу та прогнозування ризиків поширення інфекційних

захворювань, зокрема трансмісивних. Отримані дані дозволять провести візуалізацію ризиків біотичного та абіотичного характеру та проводити прогнозування поширення трансмісивних вірусних збудників та виявлення нових осередків захворювання.

Висновок. У статті узагальнено дані щодо поширення трансмісивних вірусних хвороб, ареалу розповсюдження потенційного вектору переносу вірусів гарячки Західного Нілу, блутанга, хвороби Шмалленберга, геморагічної гарячки Крим-Конго. Встановлено, що ареали поширення збудників трансмісивних захворювань на планеті визначаються комплексом біотичних й абіотичних обставин, де ключову роль відіграють живі переносники збудників цих інфекцій.

Список літератури

1. Aguilera-Sepúlveda P., Napp S., Llorente F., Solano-Manrique C., Molina-López R., Obón E., Solé A., Jiménez-Clavero M. Á., Fernández-Pinero J., Busquets N. West Nile Virus Lineage 2 Spreads Westwards in Europe and Overwinters in North-Eastern Spain (2017–2020). *Viruses*. 2022. Vol. 14, No 3. P. 569. DOI: <https://doi.org/10.3390/v14030569>.
2. Appannanavar S., Mishra B. An update on crimean congo hemorrhagic fever. *Journal of Global Infectious Diseases*. 2011. Vol. 3, No 3. P. 285. DOI: <https://doi.org/10.4103/0974-777x.83537>.
3. Bahuon C., Marcillaud-Pitel C., Bournez L., Leblond A., Beck C., Hars J., Leparac-Goffart I., L'Ambert G., Paty M. C., Cavalerie L., Daix C., Tritz P., Durand B., Zientara S., Lecollinet S. West Nile virus epizootics in the Camargue (France) in 2015 and reinforcement of surveillance and control networks. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*. 2016. Vol. 35, No 3. P. 811–824. DOI: <https://doi.org/10.20506/rst.35.3.2571>.
4. Baylis M., Mertens P., Mellor P. *Bluetongue*. Elsevier Science & Technology Books, 2008. URL: <https://www.elsevier.com/books/bluetongue/mertens/978-0-12-369368-6>.
5. Braks M., Mancini G., Goffredo M. Risk of vector-borne diseases for the EU: Entomological aspects – Part 1. *EFSA Supporting Publications*. 2017. Vol. 14, No 2. DOI: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2017.en-1173>.
6. van den Brom R., Lutikholt S. J., Lievaart-Peterson K., Peperkamp N. H., Mars M. H., van der Poel W. H., Vellema P. Epizootic of ovine congenital malformations associated with Schmallenberg virus infection. *Tijdschr Diergeneeskd*. 2012. Vol. 137, No 2. P. 106–111.
7. Chowdhury P., Khan S. Global emergence of West Nile virus: Threat & preparedness in special perspective to India. *Indian Journal of Medical Research*. 2021. Vol. 154, No 1. P. 36. DOI: https://doi.org/10.4103/ijmr.ijmr_642_19.
8. Чумаков М. П., Новая вирусная клещевая болезнь — геморрагическая лихорадка в Крыму (острый инфекционный капилляротоксикоз). *Крымская геморрагическая лихорадка*. 1945. С. 13–43.
9. Ciota A., Kramer L. Vector-Virus Interactions and Transmission Dynamics of West Nile Virus. *Viruses*. 2013. Vol. 5, No 12. P. 3021–3047. DOI: <https://doi.org/10.3390/v5123021>.
10. Claine F., Coupeau D., Wiggers L., Muylkens B., Kirschvink N. Schmallenberg Virus among Female Lambs, Belgium, 2012. *Emerging Infectious Diseases*. 2013. Vol. 19, No 7. P. 1115–1117. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid1907.121768>.
11. Claine F., Coupeau D., Wiggers L., Muylkens B., Kirschvink N. Schmallenberg virus infection of ruminants: challenges and opportunities for veterinarians. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 2015. P. 261. DOI: <https://doi.org/10.2147/vmrr.s83594>.
12. Collins Á. B., Doherty M. L., Barrett D. J., Mee J. F. Schmallenberg virus: a systematic international literature review (2011-2019) from an Irish perspective / Á. B. Collins et al. *Irish Veterinary Journal*. 2019. Vol. 72, No 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13620-019-0147-3>.
13. Conraths F. J., Kämer D., Teske K., Hoffmann B., Mettenleiter T. C., Beer M. Reemerging Schmallenberg Virus Infections, Germany, 2012. *Infectious Diseases*. 2013. Vol. 19, No 3. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid1903.121324>.
14. Crimean-Congo haemorrhagic fever. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/crimean-congo-haemorrhagic-fever>. (Accessed: 28 March 2023).
15. Vinogradova A. B. *Culex Pipiens Pipiens Mosquitoes: Taxonomy, Distribution, Ecology, Physiology, Genetics, Applied Importance and Control (Pensoft Series Parasitologica, 2)*. Pensoft Publishers, 2000. 250 p.
16. Deloos L., Saegerman C., Quinet C., Petitjean T., De Regge N., Cay B. Resurgence of Schmallenberg Virus in Belgium after 3 Years of Epidemiological Silence. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2016. Vol. 64, No 5. P. 1641–1642. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.12552>.
17. ДСП 9.9.5.035-99. Безпека роботи з мікроорганізмами I-II груп патогенності : Держ. санітарні правила від 01.07.1999. URL: http://arm.te.ua/docs/DSP_9_9_5035-99.pdf. (Accessed: 27 March 2023).
18. Farajollahi A., Fonseca D. M., Kramer L. D., Marm Kilpatrick A. «Bird biting» mosquitoes and human disease: A review of the role of *Culex pipiens* complex mosquitoes in epidemiology. *Infection, Genetics and Evolution*. 2011. Vol. 11, No 7. P. 1577–1585. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2011.08.013>.
19. Földvári G., Široký P., Szekeres S., Majoros G., Sprong H. Dermacenter reticulatus: a vector on the rise. *Parasites & Vectors*. 2016. Vol. 9, No 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1599-x>.
20. Fouque F., Reeder J. C. Impact of past and on-going changes on climate and weather on vector-borne diseases transmission: a look at the evidence. *Infectious Diseases of Poverty*. 2019. Vol. 8, No 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40249-019-0565-1>.

21. Gache K., Zientara S., Collin E., Authié E., Dion F., Garin E., Zanella G., Calavas D. Spatial and temporal patterns of Schmallenberg virus in France in 2016. *Veterinary Record*. 2018. Vol. 182, No 20. P. 575. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.104769>.
22. García-Carrasco J.-M., Muñoz A.-R., Olivero J., Segura M., Real R. Predicting the spatio-temporal spread of West Nile virus in Europe. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2021. Vol. 15, No 1. P. e0009022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009022>.
23. Gong Q. L., Wang Q., Yang X. Y., Li D. L., Zhao B., Ge G. Y., Zong Y., Li J. M., Leng X., Shi K., Liu F., Du R. Seroprevalence and Risk Factors of the Bluetongue Virus in Cattle in China From 1988 to 2019: A Comprehensive Literature Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021. Vol. 7. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.550381>.
24. Habarugira G., Suen W. W., Hobson-Peters J., Hall R. A., Bielefeldt-Ohmann H. West Nile Virus: An Update on Pathobiology, Epidemiology, Diagnostics, Control and «One Health» Implications. *Pathogens*. 2020. Vol. 9, No 7. P. 589. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens9070589>.
25. Haider N., Kjær L. J., Skovgård H., Nielsen S. A., Bødker R. Quantifying the potential for bluetongue virus transmission in Danish cattle farms. *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9, No 1. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49866-8>.
26. Herder V., Wohlsein P., Peters M., Hansmann F., Baumgärtner W. Salient Lesions in Domestic Ruminants Infected With the Emerging So-called Schmallenberg Virus in Germany. *Veterinary Pathology*. 2012. Vol. 49, No 4. P. 588–591. DOI: <https://doi.org/10.1177/0300985812447831>.
27. Hubálek Z., Halouzka J. West Nile Fever—a Reemerging Mosquito-Borne Viral Disease in Europe. *Emerging Infectious Diseases*. 1999. Vol. 5, No 5. P. 643–650. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid0505.990505>.
28. Hyalomma marginatum — current known distribution: March 2021. *European Centre for Disease Prevention and Control*. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/hyalomma-marginatum-current-known-distribution-march-2021>. (Accessed: 28 March 2023).
29. Kasi K. K., Sas M. A., Sauter-Louis C., Gethmann J. M., Groschup M. H., Conraths F. J. Risk factors for Crimean-Congo hemorrhagic fever virus infection in Livestock in Pakistan. *International Journal of Infectious Diseases*. 2019. Vol. 79. P. 137. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.11.335>.
30. Katyukha S. M. Ecological and biological features of blood-sucking two-winged insects and ixod mites in the conditions of the north-western region of Ukraine. *Bulletin «Veterinary biotechnology»*. 2021. Vol. 38. P. 84–91. DOI: https://doi.org/10.31073/vet_biotech38-07.
31. Kupferschmidt K. Scientists Rush to Find Clues on New Animal Virus. *Science*. 2012. Vol. 335, No 6072. P. 1028–1029. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.335.6072.1028>.
32. L'vov D. K. Emerging and Re-Emerging Infections — a Dozing Volcano. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2008. No 2(96). P. 5–8. DOI: [https://doi.org/10.21055/0370-1069-2008-2\(96\)-5-8](https://doi.org/10.21055/0370-1069-2008-2(96)-5-8).
33. MacLachlan N. J., Osburn B. I. Impact of bluetongue virus infection on the international movement and trade of ruminants. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2006. Vol. 228, No 9. P. 1346–1349. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.228.9.1346>.
34. Mayo C., McDermott E., Kopanke J., Stenglein M., Lee J., Mathiason C., Carpenter M., Reed K., Perkins T. A. Ecological Dynamics Impacting Bluetongue Virus Transmission in North America. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020. Vol. 7. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00186>.
35. Mierzejewska E. J., Estrada-Peña A., Alsarraf M., Kowalec M., Bajer A. Mapping of Dermacentor reticulatus expansion in Poland in 2012–2014. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2016. Vol. 7, No 1. P. 94–106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.09.003>.
36. Palomar A. M., Portillo A., Santibáñez P., Mazuelas D., Arizaga J., Crespo A., Gutiérrez Ó., Cuadrado J. F., Oteo J. A. Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus in Ticks from Migratory Birds, Morocco. *Emerging Infectious Diseases*. 2013. Vol. 19, No 2. P. 260–263. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid1902.121193>.
37. Panchenko L. O., Vasina S. I., Zvyagolska I. N., Popova N. H., Korcha Y. V. Емерджентні і ре-емерджентні вірусні інфекції: глобальна проблема XXI століття. *Інфекційні хвороби*. 2016. № 4. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2015.4.5520>.
38. Papa A., Maltezou H. C., Tsiodras S., Dalla V. G., Papadimitriou T., Pierrotsakos I., Kartalis G. N., Antoniadis A. A case of Crimean-Congo haemorrhagic fever in Greece, June 2008. *Eurosurveillance*. 2008. Vol. 13, No 33. DOI: <https://doi.org/10.2807/ese.13.33.18952-en>.
39. Pascucci I., Di Domenico M., Capobianco Dondona G., Di Gennaro A., Polci A., Capobianco Dondona A., Mancuso E., Cammà C., Savini G., Cecere J. G., Spina F., Monaco F. Assessing the role of migratory birds in the introduction of ticks and tick-borne pathogens from African countries: An Italian experience. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2019. Vol. 10, No 6. P. 101272. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101272>.
40. Paz S. Climate change impacts on vector-borne diseases in Europe: risks, predictions and actions. *The Lancet Regional Health — Europe*. 2020. P. 100017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2020.100017>.
41. The 16 scariest maps from the E.U.'s massive new climate change report. *Grist*. URL: <https://grist.org/climate-energy/the-16-scariest-maps-from-the-e-u-s-massive-new-climate-change-report/>. (Accessed: 7 April 2023).
42. Petersen L. R. Epidemiology of West Nile Virus in the United States: Implications for Arbovirology and Public Health. *Journal of Medical Entomology*. 2019. Vol. 56, No 6. P. 1456–1462. DOI: <https://doi.org/10.1093/jme/tjz085>.
43. Phonera M. C., Simuunza M. C., Kainga H., Ndebe J., Chembensofu M., Chatanga E., Kanyanda S., Changula K., Muleya W., Mubemba B., Chitanga S., Kajihara M., Sawa H., Njunga G., Takada A., Simulundu E. Seroprevalence and Risk Factors of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Cattle of Smallholder Farmers in Central Malawi. *Pathogens*. 2021. Vol. 10, No 12. P. 1613. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens10121613>.

44. Pilalas D., Skoura L., Metallidis S., Kourelis A., Tsachouridou O., Malisiovas N., Papa A. West Nile Virus Seroprevalence and Behavioral Risks in HIV-1 Infected Individuals, Northern Greece, 2011. *International Journal of Infectious Diseases*. 2015. Vol. 30. P. 64–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2014.10.010>.
45. Rao P. P., Hegde N. R., Reddy Y. N., Krishnajyothi Y., Reddy Y. V., Susmitha B., Gollapalli S. R., Putty K., Reddy G. H. Epidemiology of Bluetongue in India. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2014. Vol. 63, No 2. P. e151-e164. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.12258>.
46. Reiter P. West Nile virus in Europe: understanding the present to gauge the future. *Eurosurveillance*. 2010. Vol. 15, No 10. DOI: <https://doi.org/10.2807/ese.15.10.19508-en>.
47. Saminathan M., Singh K. P., Khorajiya J. H., Dinesh M., Vineetha S., Maity M., Rahman A. F., Misri J., Malik Y. S., Gupta V. K., Singh R. K., Dhama K. An updated review on bluetongue virus: epidemiology, pathobiology, and advances in diagnosis and control with special reference to India / M. Saminathan et al. *Veterinary Quarterly*. 2020. Vol. 40, No 1. P. 258–321. DOI: <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1831708>.
48. Sardelis M. R., Turell M. J. Ochlerotatus j. japonicus in Frederick County, Maryland: discovery, distribution, and vector competence for West Nile virus. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2001. Vol. 17, No 2. P. 137–141.
49. Sardelis M. R., Turell M. J., Dohm D. J., O'Guinn M. L. Competence of Selected North American Culex and Coquillettidia Mosquitoes for West Nile Virus. *Emerging Infectious Diseases*. 2001. Vol. 7, No 6. P. 1018–1022. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid0706.010617>.
50. Sidwell R. W., Smeeth D. F. Viruses of the Bunya- and Togaviridae families: potential as bioterrorism agents and means of control. *Antiviral Research*. 2003. Vol. 57, No 1–2. P. 101–111. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0166-3542\(02\)00203-6](https://doi.org/10.1016/s0166-3542(02)00203-6).
51. Signs and Symptoms. *Crimean-Congo Hemorrhagic Fever*. URL: <https://www.cdc.gov/vhf/cremean-congo/symptoms/index.html>. (Accessed: 28 March 2023).
52. Stokes J. E., Tarlinton R. E., Lovatt F., Baylis M., Carson A., Duncan J. S. Survey to determine the farm-level impact of Schmallenberg virus during the 2016–2017 United Kingdom lambing season. *Veterinary Record*. 2018. Vol. 183, No 22. P. 690. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.104866>.
53. Du Toit R. M. The transmission of bluetongue and horse-sickness by Culicoides. *Onderstepoort Journal of Veterinary Science and Animal Industry*. 1944. Vol. 19, No 1–2. P. 7–16. URL: <http://hdl.handle.net/2263/59110>.
54. Vasconcelos P. F. C., Calisher C. H. Emergence of Human Arboviral Diseases in the Americas, 2000–2016. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 2016. Vol. 16, No 5. P. 295–301. DOI: <https://doi.org/10.1089/vbz.2016.1952>.
55. Vilibic-Cavlek T., Savic V., Petrovic T., Toplak I., Barbic L., Petric D., Tabain I., Hrnjakovic-Cvijetkovic I., Bogdanic M., Klobucar A., Mrzljak A., Stevanovic V., Dinjar-Kujundzic P., Radmanic L., Monaco F., Listes E., Savini G. Emerging Trends in the Epidemiology of West Nile and Usutu Virus Infections in Southern Europe. *Frontiers in Veterinary Science*. 2019. Vol. 6. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00437>.
56. Voronova N. V., Gorban' V. V., Zhoglova Y. I. Фауністичний склад і добова динаміка чисельності кровосисних комарів Дніпропетровської області. *Biosystems Diversity*. 2009. Т. 17, № 2. С. 25–29. DOI: <https://doi.org/10.15421/010941>.
57. Wahid B., Altaf S., Naeem N., Ilyas N., Idrees M. Scoping Review of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) Literature and Implications of Future Research. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2019. Vol. 29, No 6. P. 563–573. DOI: <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.06.563>.
58. World Animal Health Information System. *World Organisation for Animal Health*. URL: <https://wahis.woah.org/#/dashboards/qd-dashboard>. (Accessed: 7 April 2023).
59. World Animal Health Information System. *World Organisation for Animal Health*. URL: <https://wahis.woah.org/#/dashboards/country-or-disease-dashboard>. (Accessed: 28 March 2023).
60. Walker A., Bouattour A., Camicas J. L., Estrada-Peña A., Horak I., Latif A., Pegram R. G., Preston P. M. Ticks of Domestic Animals in Africa: a guide to identification of species. *Bioscience Reports Edinburgh Scotland, U.K.* 2003.
61. World Health Organization (WHO). URL: <https://www.who.int>. (Accessed: 28 March 2023).
62. World Meteorological Organization. URL: <https://public.wmo.int/en> (Accessed: 7 April 2023).
63. Ясинська В. Ф., Корж З. В. Кровосисні комарі урбанізованих екосистем м. Житомир. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах*: Матеріали VII Міжнар. наук. конф. Дніпропетровськ, 2013. С. 187–188. URL: https://www.zoology.dp.ua/z13_104.html.
64. Young J. J., Coulombier D., Domanović D., European Union West Nile Fever Working Group, Zeller H., Gossner C. M. One Health approach for West Nile virus surveillance in the European Union: relevance of equine data for blood safety. *Eurosurveillance*. 2019. Vol. 24, No 16. DOI: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2019.24.16.1800349>.
65. Авсюкевич О. Є., Паничев В. О., Савчук І. М., Годована Н. І., Даутов А. Г., Козяр Б. Є., Величко С. В., Чура О. А. Особливості ентомологічної ситуації та ризику виникнення трансмісивних інфекцій на території м. тернополя. *Інфекційні хвороби сучасності: етіологія, епідеміологія, діагностика, лікування, профілактика, біологічна безпека*: Матеріали науково-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. щорічним «Читанням» пам'яті акад. Л. В. Громашев. та приуроч. до 25-річчя Нац. акад. мед. наук України, м. Київ, 11 жовт. 2018 р. Київ, 2018. С. 16–18. URL: https://duieih.kiev.ua/documents/konf/theses_121018.pdf.
66. В Україні зареєстровано 5 випадків гарячки Західного Нілу з початку її епідемічного сезону | Центр громадського здоров'я. *Центр громадського здоров'я України* | МОЗ. URL: <https://phc.org.ua/news/v-ukraini-zareestrovano-5-vipadkiv-garyachki-zakhidnogo-nilu-z-pochatku-ii-epidemichnogo>. (Accessed: 24 March 2023).
67. Виноград Н. О., Шуль У. А. Прогнозування модифікації природних комариних осередків особливо небезпечних інфекцій в Україні під впливом кліматичних змін. *Інфекційні хвороби*. 2021а. № 3. С. 4–12. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2021.3.12444>.

68. Виноград Н. О., Шуль У. А. Прогнозування модифікації природних комариних осередків особливо небезпечних інфекцій в Україні під впливом кліматичних змін. *Інфекційні хвороби*. 2021б. № 3. С. 4–12. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2021.3.12444>.
69. Виноград Н. О., Шуль У. А., Юрченко О. О. Клініко-епідеміологічні особливості гарячки Західного Нілу в Україні на сучасному етапі. *Інфекційні хвороби*. 2022. № 1. С. 11–17. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2022.1.12824>.
70. Гарячка Західного Нілу: що потрібно знати та як уберегтися. *Центр громадського здоров'я України | МОЗ*. URL: <https://phc.org.ua/news/garyachka-zakhidnogo-nilu-scho-potribno-znati-ta-yak-uberegtisya> (Accessed: 24 March 2023).
71. Дзюба Я. М., Дрожже Ж. М., Дедок Л. А., Меженський А. О. Результати серологічних досліджень щодо Крим-Конго геморагічної лихоманки сільськогосподарських тварин на території України в 2016–2019 рр. *Актуальні проблеми ветеринарної біотехнології та інфекційної патології тварин*: Матеріали щорічної науково-практ. конф. молодих вчен., м. Київ, 9 лип. 2020 р. Київ, 2020. С. 13. URL: <https://ivm.kiev.ua/wp-content/uploads/Збірка-тез-конференції-2020.pdf>.
72. Закономірності напрямків вітрів для передбачення погоди. *Куркуль — онлайн-асистент фермера*. 2020. URL: <https://kurkul.com/blog/692-agroprognoz-roza-vitriv>. (Accessed: 7 April 2023).
73. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії. *Екодія*. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>. (Accessed: 7 April 2023).
74. Katyukha S. M. Ecological and biological features of blood-sucking two-winged insects and ixod mites in the conditions of the north-western region of Ukraine. *Bulletin «Veterinary biotechnology»*. 2021. Vol. 38. P. 84–91. DOI: https://doi.org/10.31073/vet_biotech38-07.
75. Левицька В. А. Зональні особливості іксодових кліщів *Dermacentor reticulatus* і *Ixodes ricinus* та вдосконалення системи захисту тварин за трансмісивних хвороб: дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.11. Львів, 2021. 415 с. URL: https://lvet.edu.ua/images/step/2021/04/23/v/Дисертація_Левицька%20В.А..pdf.
76. Levytska V. A., Mushinsky A. B. Monitoring of vector-borne diseases in the west part of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 2019. Vol. 21, No 96. P. 14–18. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet9603>.
77. Мушинський А. Б., Левицька В. А. Кровосисні членистоногі як переносники трансмісивних захворювань тварин. *Аграрна наука та освіта Поділля*: зб. наук. пр. міжнар. наук.-практ. конфер. Ч. 2. Тернопіль, 2018. С. 66–68.
78. Русев І. Т., Закусило В. М., Винник В. Д., Радьков Д. В. Фауністичні комплекси кровосисних комарів у урбанізованих біоценозах міста Одеси та їх роль у циркуляції арбовірусів. *Ветеринарна медицина*. 2012. Вип. 96. С. 195–197. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vetmed_2012_96_77.
79. Stegnij B., Gerilovych A., Palij A., Mashkej A., Sumakova N. Ectoparasites as mechanical and transmissive transmitting agents of infectious disease. *Visnyk agrarnoi nauky*. 2017. Vol. 95, No 11. P. 35–38. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201711-05>.
80. Філатов С. В., Стегній Б. Т., Кучерявенко Р. О., Мандигра М. С. Актуалізація даних щодо видового складу мокреців роду *Culicoides* — потенційних переносників вірусу блютангу в Харківській області. *Ветеринарна медицина*. 2015. № 101. С. 32–34. URL: https://jvm.kharkov.ua/sbornik/101/1_8.pdf.
81. Shul U. West Nile fever — actual problem of nowadays. *Experimental and clinical physiology and biochemistry*. 2016. Vol. 2016, No 1. P. 91–96. DOI: <https://doi.org/10.25040/ecpb2016.01.091>.

ON THE PROBLEM OF VECTOR-BORNE VIRAL DISEASES AND THE AREA OF SPREAD OF PATHOGEN VECTORS

Gujvinska S. O., Kosheliev V. V.

National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine”, Kharkiv, Ukraine

Shevchenko T. V.

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The results of the generalization of data on the spread of vector-borne viral diseases, the distribution area of the potential vector of West Nile viruses, bluetongue, Schmallenberg disease, and Crimean-Congo hemorrhagic fever in certain regions of Ukraine are presented. It has been established that the distribution areas of vector-borne diseases on the planet are determined by a complex of biotic and abiotic circumstances, in which the key role is played by live vectors of these infections

Keywords: *vector-borne diseases, West Nile fever, Crimean-Congo hemorrhagic fever, Schmallenberg disease, infectious agents*