

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Кваліфікаційна робота
бакалавра

на тему ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОВОСИСНИХ КОМАРИВ-
ПЕРЕНОСНИКІВ ХВОРОБ РІЗНОЇ ЕТІОЛОГІЇ В БІОГЕОЦЕНОЗАХ
СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ
«**ECOLOGICAL FEATURES OF BLOODSUCKING MOSQUITOES AS
VECTORS OF DISEASES OF VARIOUS ETIOLOGIES IN BIOGEOCENOSES
OF THE STEPPE ZONE OF UKRAINE**»

Виконала: студентка 4 курсу, групи 6.1019

спеціальності 101 Екологія

освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування

_____ Тютюнник М. О.

Керівник _____ доцент, доцент, к.б.н. Воронова Н. В.

Рецензент _____ доцент, доцент, к.б.н. Горбань В. В.

Запоріжжя – 2023

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології,
д.б.н., проф.

О.Ф. Рильський

«16» листопада 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Тютюнник Марини Олексіївни

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Екологічні особливості кровосисних комарів-переносників хвороб різної етіології в біогеоценозах степової зони України
керівник роботи Воронова Наталія Валентинівна, к.б.н. доцент
затверджена наказом ЗНУ від «06» лютого 2023 р. № 221-с
2. Строк подання студентом роботи «8» червня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи аналіз фауни кровосисних комарів та ймовірних збудників хвороб різної етіології
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити:
 - 1) визначити видовий склад кровосисних комарів степової зони України;
 - 2) зробити порівняльний аналіз фаун *Culicidae* західного степу (Причорномор'я) та східного степу (степового Придніпров'я);
 - 3) визначити епідеміологічне значення домінантних видів кровосисних комарів Придніпровських заплавних дібров і Одеської області.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
1 таблиця, 6 рисунків.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ім'я, по-батькові та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Костюченко Н.І., к.б.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 16 листопада 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	1 грудня - 15 лютого	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	15 лютого - 20 березня	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	20 березня - 10 квітня	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту	10 квітня - 15 червня	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	15-21 червня	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	Червень 2023	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	22 червня	Виконано

Студентка

М. О. Тютюнник

Керівник роботи

Н.В. Воронова

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

Н. І Костюченко

РЕФЕРАТ

В роботі 43 сторінки, 1 таблиця, 7 рисунків, було використано 40 літературних джерел, 14 із них іноземною мовою.

Об'єктом дослідження є кровосисні комарі (*Culicidae*) степової зони України.

Предметом дослідження є екологія кровосисних комарів (*Culicidae*) степової зони України.

Методи досліджень складаються з загальноприйнятих методів відбору кровосисних комарів у фазі личинки та імаго, статистичної обробки, визначення індексів спільності фауни за Жаккаром та С'єренсеном визначення індексу домінування видів.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження екологічних особливостей кровосисних комарів-переносників збудників хвороб різної етіології в біогеоценозі степової зони України.

Теоретично та експериментально визначено, що на території степової зони мешкає 30 видів кровосисних комарів, що належать до 6 родів. Визначено, що коефіцієнт спільності фаун за Жаккаром між західною частиною степу (Причорномор'я) та східною частиною (Придніпров'я) дорівнює 53%. За С'єренсеном коефіцієнт спільності фаун дорівнює 0.7, що свідчить про наявність значної кількості унікальних видів на досліджуваних територіях. Також визначено, що у заплавах дібрових степового Придніпров'я домінуючим видом є *Ae. vexans* (88%), а у Одеській області на два види (*Cx. pipiens* та *Cx. modestus*) приходить 84% від всіх кровосисних комарів.

КРОВОСИСНІ КОМАРИ, ЕКОЛОГІЯ, СТЕПОВА ЗОНА, СПІЛЬНІСТЬ ФАУН, ПРИЧОРНОМОР'Я, ПРИДНІПРОВ'Я.

ABSTRACT

The work consists of 43 pages, 1 table, 7 figures, and includes references to 40 literary sources, 14 of which are in a foreign language.

The object of the research is blood-sucking mosquitoes (*Culicidae*) in the steppe zone of Ukraine.

The subject of the research is the ecology of blood-sucking mosquitoes (*Culicidae*) in the steppe zone of Ukraine.

The research methods include statistical analysis, determinant of faunal similarity indices using Jaccard and Sørensen methods, and determination of species dominance index.

The purpose of the qualification work is to study the ecological characteristics of blood-sucking disease vectors in the biogeocenosis of the steppe zone of Ukraine with different etiologies.

Theoretically and experimentally, it has been determined that there are 30 species of blood-sucking mosquitoes belonging to 6 genera inhabiting the territory of the steppe zone. It has been found that the Jaccard's faunal similarity coefficient between the western part of the steppe (Black Sea region) and the eastern part (Dnieper region) is 53%. According to Sørensen, the faunal similarity coefficient is 0.7, indicating the presence of a significant number of unique species in certain areas. It has also been determined that *Ae. vexans* dominate in the floodplain forests of the steppe Dnieper region (88%), while in the Odessa region, two species, *Cx. pipiens* and *Cx. modestus*, accounts for 84% of the mosquitoes.

BLOOD-SUCKING MOSQUITOES, ECOLOGY, STEPPE ZONE, FAUNAL SIMILARITY, BLACK SEA REGION, DNEIPER REGION.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Фізико-географічна характеристик району дослідження	7
1.2 Екологічна характеристика видів кровосисних комарів степової зони України.....	10
1.3 Епідеміологічне значення кровосисних комарів степової зони України	13
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	21
3.1. Порівняння фаун кровосисних комарів Придніпровського степу та території Причорномор'я	21
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	31
ВИСНОВКИ.....	35
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	36

ВСТУП

Кровосисні комарі завжди були проблемою для території України: ці комахи заважають відпочинку на природі в теплі пори року, бентежать худобу та загалом приносять дискомфорт людині. Поряд з цим, в останні десятиліття спостерігаються стрімкі зміни клімату. Загальне підвищення температури та зміни у розподілі вологи, а також створення людиною штучних тимчасових, і постійних водойм (наприклад, іригаційних систем та водосховищ), призвели до того, що умови для деяких видів комарів стають дуже сприятливими [1]. Це спричиняє стрімкий ріст чисельності цих шкідливих комах, що призводить до більш ймовірного виникнення спалахів трансмісійних захворювань. Вивчення екології кровосисних комарів, що є переносниками захворювань, допоможуть зрозуміти пов'язаність окремих видів до певних умов та причини спалахів чисельності цих комах, а отже, розробити заходи з запобігання росту популяцій кровосисних комарів.

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що для запобігання виникнення спалахів трансмісійних захворювань у населення та свійських тварин, необхідно вчасно впроваджувати заходи з їх захисту від кровосисних комах. Для цього виникає потреба знати, які екологічні умови потрібні цим комахам-шкідникам для розмноження, які тенденції розповсюдження комарів та фактори сприяють росту їх чисельності. Ці знання допоможуть зрозуміти, які кроки необхідно зробити, щоб запобігти росту популяції кровосисних комарів на території степової зони України.

Мета роботи: дослідити особливості екології кровосисних комарів-переносників збудників хвороб різної етіології в біогеоценозах степової зони України.

Для реалізації мети були поставлені наступні завдання:

- визначити видовий склад кровосисних комарів степової зони України;
- зробити порівняльний аналіз фаун *Culicidae* західного степу (Причорномор'я) та східного степу (степового Придніпров'я);
- визначити епідеміологічне значення домінантних видів кровосисних комарів Придніпровських заплавних дібров і Одеської області.

Об'єкт дослідження: кровосисні комарі степової зони України (*Culicidae*).

Предмет дослідження: екологія комарів (*Culicidae*) в межах степової зони України.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що в останнє десятиріччя питанню екології кровосисних комарів у степовій зоні не приділяється багато уваги, хоча за цей період відбулися деякі кліматичні зміни, а вплив антропогенних факторів на середовище підвищився через військові дії. Це змінює умови існування кровосисних комарів, в тому числі тих, що здатні переносити збудників хвороб. Виникає потреба глибшого розуміння екології домінантних кровосисних комарів та причин розповсюдження ними хвороб різної етіології.

Практичне значення роботи в тому, що отримані дані допоможуть визначити закономірність в пов'язаності кровосисних комарів до певних умов існування, що дозволить розробити заходи з обмеження їх чисельності та запобігти поширенню збудників трансмісійних захворювань серед населення та худоби.

Матеріали дослідження доповідалися на 2 конференціях:

1. Тютюнник М. О. Екологічні особливості кровосисних комарів-переносників хвороб різної етіології в біогеоценозах степової зони України. Програма XVI університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів, докторантів і молодих учених «МОЛОДА НАУКА-2023» 2023 року.
2. Voronova N. V., Tiutiunnyk M. O., Kulik A. V. The role of blood-sucking mosquitoes in the transmission of pathogens of various etiologies. The 8th International scientific and practical conference "Scientific research in the modern world" Canada:

Perfect Publishing, 2023. С. 27-30. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/SCIENTIFIC-RESEARCH-IN-THE-MODERN-WORLD-1-3.06.23.pdf>.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Фізико-географічна характеристик району дослідження

Степова зона є найбільшою з природних зон України і займає близько 40% площі країни. Степ простягається від Причорноморської низовини на південному заході, через Придніпровську височину, південну частину Придніпровської низовини та Приазовську височину, займаючи також всю рівнинну частину Кримського півострова і доходить до Донецької височини на сході країни.

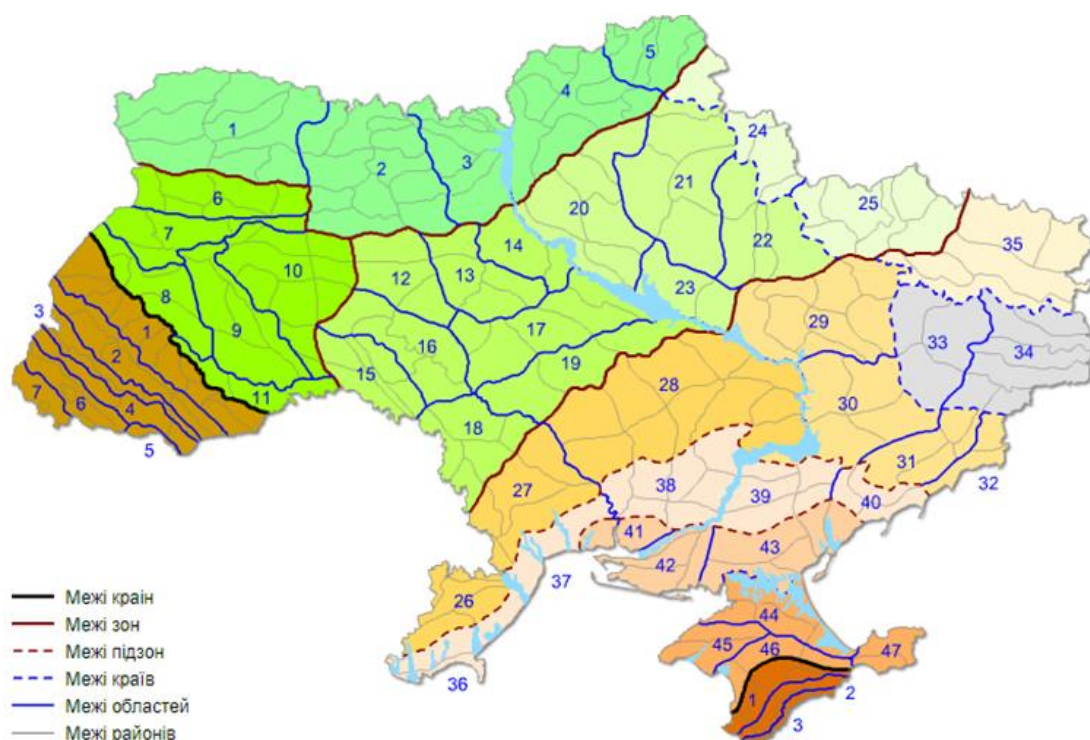


Рисунок 1.1 – Карта фізико-географічного районування України. Области степової зони помічені номерами 26 – 47 [2].

На заході ширина степової зони не перевищує 100 км з півдня на північ, проте до сходу межа степу розширюється, подекуди досягаючи 300 км. Це

пов'язано з переважанням сухих континентальних повітряних мас на сході України, в той час, як на заході частіше спостерігаються вологі Середземноморські повітряні маси.

Рельєф степової зони переважно рівнинний, часом перерізаний ярами. Іноді степ може бути дещо горбистим, з глибокими подами чи балками.

Щодо геологічної будови, то частіше за все вона представлена льосами та лесоподібними суглинками, на яких утворюються чорноземи, які є переважними типами ґрунтів у степу (близько 90%). Окрім чорнозему зустрічаються менш плодючі каштанові ґрунти та у наближених до моря районах – солонці. На височинах часто можна спостерігати давні гірські породи, перш за все, граніти, які широко представлені в межах Українського кристалічного щита. У річних долинах переважають піски.

Клімат степу помірно-континентальний. Річний радіаційний баланс коливається від 4100 МДж/м² на півночі до 5320 МДж/м² на півдні. Середня температура січня зменшується на схід від -2°C до -9°C, а липня збільшується в тому ж напрямку від +20°C до +24°C. Річна кількість опадів зменшується від 450 мм до 300 мм із північного заходу на південний схід, при тому, що випаровування перевищує опади вдвічі, що і обумовлює недостатнє зволоження. Часто стаються суховії, посухи та пилові бурі.

Основні річки: Дніпро, Південний Буг, Дунай – є для зони транзитними, але загалом пересічна густота річкової системи низька – 0,1-0,2 км/км². Інші водойми представлені озерами та болотами. Озера зазвичай утворюються у прибережній зоні лиманами, а болота представлені плавнями вздовж річок.

Сніговий покрив зазвичай нестійкий, але потенційно може зберігатися із грудня до кінця лютого.

Степову зону України заведено ділити на три підзони: північностепову, середньостепову та південностепову, які різняться режимом зволоження та теплозабезпечення.

Найбільш сприятливі умови, в тому числі для кровосисних комах можна спостерігати у північностеповій підзоні, де природні ландшафти переважно представлені різнотравно-типчакowo-ковилowym степом, що утворився на звичайних чорноземах. Також для комарів сприятливим є те, що рельєф підзони є переріганим, спостерігаються балки та яри з високою для степової зони вологістю та лісовою рослинністю.

Для середньо степових природних ландшафтів характерним є типчакowo-ковилowy степ, для південно степових – сухостеп з посухо витривалими рослинами на опідзолених чорноземах. В цих зонах переважають вже інші види кровосисних комарів, особливо галофіли, в тому числі малярійні галофіли *Anopheles atroparvus* [3].

Проте, людська діяльність призвела до сильного змінення природних ландшафтів. На цей час понад 80% земель степової зони розорені. Більшість культур, що вирощуються в цій зоні потребують штучного зрошення. Також, урбаністичні ландшафти, штучні ліси та інші деревні насадження, водосховища і штучні водойми: все це призводить до суттєвих змін середовища, створює нові умови для розвитку видів кровосисних комарів, які раніше не проживали на території України, в тому числі тих, що можуть бути переносниками трансмісійних захворювань [1, 4].

Не допомагає ділу і той факт, що середньорічна температура у регіонах, розміщених в степовій зоні за останні роки підвищилася приблизно на 2С°, а такі температурні показники вже більш характерні для субтропічного, але не помірного клімату [5].

Будівництво водосховищ також впливає на клімат та водний баланс території, що, в свою чергу має вплив на кількість комарів та різноманіття їх видів. Так, згідно з дослідженнями [1] у Сумській області, у перші роки після затоплення водосховищ спостерігається різке падіння чисельності гнусу, але згодом впродовж 10 досліджуваних років, кількість кровосисних комарів незмінно зростає.

Все це вкупі впливає на можливість поширення епідеміологічно небезпечних видів з тропічних та субтропічних регіонів, а разом з тим підвищує ймовірність виникнення спалахів трансмісійних захворювань, таких як лихоманка Західного Нілу, вірус Зіка, септаріози, дірофіляріози тощо.

1.2 Екологічна характеристика видів кровосисних комарів степової зони України

Всього на території України проживає близько 7 родів кровосисних комарів, що представлені 62 видами [3]. Більшість з цих видів проживаються саме у північній та північно-західній частинах країни, особливо у вологому та багатому на водойми Поліссі, де зустрічається 41 вид кровосисних комарів [6]. С просування на південь, вже у лісостеповій зоні видове різноманіття комарів починає спадати [7], і ще більше бідніє у степу, де клімат не сприяє розвитку більшості видів. Так, наприклад, з робіт минулих років видно, що у Дніпропетровській області, яка майже повністю знаходиться у північностеповій підзоні, кількість видів комарів падає вже до 19 видів (5 родів) [8].

Домінантні види сильно різняться в залежності від умов екотопу. Так, наприклад, судячи з більшості досліджень з різних частин світу (м. Одеса, Північна Іспанія, Саудівська Аравія) [9, 10, 11], в урбаністичних ландшафтах, майже не залежно від зони та загальних умов біогеоценозу, в якому знаходиться місто, домінантним видом є *Culex pipiens*. Крім того, кількість представників цього виду загалом збільшується з часом, що пов'язано зі змінами клімату і появою більш сприятливих умов для розвитку мезотермофільних видів у степовій зоні України [8].

У байрачних лісах степової зони масовим видом є *Aedes vexans* [12]. Хоча загалом цей вид не характерний для степу, він активно представлений у заплавах

степових річок, які часто вкриті лісною рослинністю і мають набагато більшу відносну вологість від решти степової зони. Також представники роду *Aedes* часто зустрічаються у заболочених зонах вздовж степових річок.

Culex pipiens є поширеним видом не лише для урбанізованих міських ландшафтів, він також є найбільш розповсюдженим для степових ландшафтів Дніпропетровської області, як і інший представник цього роду: *Cx. modestus* [8].

Дані з Одеської області свідчать, що переважно харчуються кров'ю ссавців ті самі *Cx. pipiens* і *Cx. modestus*, а окрім них серед шкідливої ентомофауни домінують представники роду малярійних комарів (*Anopheles hyrcanus* та *Anopheles maculipennis*) [13]. На території, наближеній до моря над *An. hyrcanus* дещо переважає більш галофільний вид цього ж роду *An. atroparvus*, а у заплаві Дністра – *An. messeae* [3].

Для сільськогосподарських земель північностепової підзони більш характерними є *Cx. modestus*, *Cx. pipiens* та два інших види: *Cx. territans* і *Aedes excrucians* [8]. Що цікаво, *Cx. territans* є видом, що харчується переважно кров'ю амфібій та рептилій, а не ссавців та птахів [14], як більшість інших доміантних у степовій зоні видів.

A. excrucians характерний вид для орних земель, що часто проживає у низинних штучних водоймах, що утворюються як наслідок зрошення земель сільськогосподарського призначення [1].

Також до видів, які характерні для урбаністичних та суб урбаністичних ландшафтів степової зони відносять крім *Cx. pipiens* такі види, як *Aedes caspius*, який на часто розмножується у штучних водоймах і є широко представленим видом у мегаполісах як Європи, так і Середнього Сходу [15], *Culiseta annulata*, який переважно розвивається у постійній затінених водоймах [16] та *Uranotaenia unguiculata*, який є єдиним представником своєї родини, що зустрічається у Європі і екологія якого ще дуже мало досліджена [17, 18].

Щодо малярійних комарів степової зони, то дослідження 2008 року у Нижньому Придніпров'ї свідчать про те, що масовими видами є *Anopheles*

hyrcanus, *An. maculipennis*, *An. messe* та *An. atroparvus* [19]. *An. messe*, зі слів автора, є абсолютно доміантним видом у заплаві Дніпра, але у віддалені від ріки, в місцях, де особливо поширені штучні водойми, видове різноманіття малярійних комарів зростає і можуть зустрічатися всі чотири перелічені вище види.

An. atroparvus є характерним видом для солонців і вважається галофільним представником свого роду, найбільш характерним для засолених водойм Північного Причорномор'я та Приазов'я. Цей вид складає особливо ускладнює епідеміологічну ситуацію з малярією тим, що на відміну від інших немає зимової діпаузи. Імаго можуть переживати несприятливу пору року у теплих приміщеннях, харчуючись кров'ю тварин та людей. Це несе особливу небезпеку, адже наслідком можливість захворіти на малярію навіть у нетипову для цієї хвороби пору року [3].

An. maculipennis частіше зустрічається у містах та на більш посушливих ділянках, в тому числі вододілах. *An. messe*, як вже було вказано вище – характерний для заплів та інших низинних вологих ділянок. *An. hyrcanus* є поширеним на всьому півдні України видом.

Таким чином, з наявних літературних даних можна зробити висновок, що найбільш поширеними в степовій зоні видами є *Cx. pipiens*, *Cx. modestus*, *A. vexans* та *An. messe*. Найбільш сприятливими для розвитку кровосисних комарів екотопами в степовій зоні є байрачні та заплавні ліси, штучні водойми та урбаністичні ландшафти.

1.3 Епідеміологічне значення кровосисних комарів степової зони України

Все останнє століття кількість антропонозних захворювань знижується вражаючими темпами, що пов'язано з розвитком світової медицини та загальним покращенням рівня життя. Однак при цьому, кількість зоонозних захворювань постійно зростає. Це пов'язують як з покращенням транспортних зв'язків у світі, так і зі зміною ландшафтів та клімату.

Дослідження в Запорізькій області показали, що всі розповсюджені види кровосисних комарів в регіоні можуть бути потенційними переносниками трансмісійних захворювань [20]. Логічно припустити, що те саме стосується і інших регіонів, що знаходяться у степовій зоні України.

Кровосисні комарі, що мешкають на території України можуть бути переносниками збудників таких захворювань, як нематодного дирофіляріозу, малярії, туляремії, а також вірусних захворювань: лихоманки Західного Нілу, Баті та Тягіня.

Найбільш масовий вид як природних так і урбаністичних систем степової зони, *Cx. pipiens*, може бути переносником багатьох хвороб. Так, дослідження в Одесі показали, що 9% комарів цього виду, виловлених у підтопленому підвалі будинку, були переносниками лихоманки Західного Нілу [8]. Дослідження в Ташкенті говорять про те, що цей вид також часто є найбільш масовим переносником дирофіляріозу. Нематоди були знайдені в 5,6% комарів цього виду [1].

Основним резервуаром лихоманки Західного Нілу є ряд видів птахів. Переважно це представники Горобцеві, особливо роду воронових, у яких часто знаходять високі титри антитіл до цього вірусу. Також в Європі доказані випадки перенесення цього вірусу такими птахами, як чайки, граки, голуби і чаплі. Комарі, що харчуються кров'ю інфікованих птахів також інфікуються та стають

переносниками захворювання. У разі нападу такого комара на людину, вірус потрапляє до організму жертви. Протягом 2021 року на лихоманку Західного Нілу захворіло 5 мешканців України [21].

Окрім того, *Cx. pipiens*, як і деякі представники роду *Anopheles* і комарі роду *Aedes* є проміжними господарями гельмінтів сетарій, які спричиняють захворювання – сетаріоз. Сетаріоз є гельмінтозом великої рогатої худоби, який не несе прямої небезпеки людині, однак негативно впливає на стан великої рогатої худоби та може легко поширюватися між особинами, призводячи до зменшення продуктивності тварин та подекуди – їх загибелі. Самка кровосисного комара, харчуючись кров'ю ураженої саторіями тварини ковтає личинок гельмінта, які протягом 16 – 24 днів [21] розвиваються в її організмі, після чого набувають здатності до інвазії і під час наступного харчування ураженої комахи кров'ю сприятливої тварини, передає гельмінтів жертві.

Крім сетарізу, ще одним гельмінтозом, переносниками якого є кровосисні комарі є дирофіляріоз. Основними кінцевими господарями дирофіляріозу є деякі види ссавців: кішки, собаки, лисиці, а також людина. Процес зараження людини зазвичай проходить таким чином: кровonosний комар з роду *Aedes*, *Anopheles* або *Culex* харчується кров'ю хворої на дирофіляріоз особини, він всмоктує разом з кров'ю мікрофілярій. Личинки ростуть і розвиваються в організмі проміжного господаря, і у час зрілості, коли комар харчується кров'ю чергової жертви – людини, можуть потрапити до її організму [23].

У США *Ae. vexans* є основним переносником дирофіляріозу. Дослідження з інших країн (Італії, України, Росії, Франції та Шрі-Ланки) показали, що і там цей вид кровосисних комарів є переносником цього гельмінтозу [12].

І хоча зараз всі випадки дирофіляріозу в Україні вважаються інвазійними, тобто завезеними з ендемічних країн туристами чи мігрантами, існує вірогідність виникнення спалахів цього захворювання, в тому числі через змінення кліматичних умов, які щороку стають більш придатними для таких більш тропічних та субтропічних паразитів. Так, ріст кількості хворих досить стрімкий:

якщо у 1996 було зафіксовано лише один випадок дирофіляріозу в Україні, то у 1997 їх було вже чотири. 2004 – 104 випадки, 2019 – 300 [23].

Ae. vexans – найбільш поширений вид кровосисних комарів байрачних степових лісів. Згідно з дослідженнями, проведених у Запорізькій області [20], цей вид є переносником двох різних штамів лихоманки Західного Нілу та одного штаму вірусу Тягіня. За даними білоруських вчених, в республіці переносниками цього арбовірусу також потенційно можуть інші представники роду *Aedes*, а також комарі роду *Culex* та *Anopheles* [24].

Щодо малярії, то загалом в Україні мешкає 7 видів малярійних комарів (представники роду *Anopheles*) [4], з яких 4 види зустрічаються у степовій зоні [19]. Малярія є бактеріологічним трансмісивним захворюванням, що викликається мікроорганізмами роду *Plasmodium*. В Африці найпоширенішим є *P. falciparum*, проте для країн за межами цього континенту, в тому числі для України [25] більшу загрозу становить збудник триденної малярії *P. vivax*, що вважається більш євритопним видом. Так, для *P. falciparum* середньо сезонна температура повинна бути не нижчою за 20°C, в той час, як для *P. vivax* вона може не перевищувати 16 °C [26].

На цей момент малярія не вважається ендемічним захворюванням для території України, та все ж, її механізм передачі може проходити і на території держави, особливо на півдні країни, де, як було зазначено вище, мешкає 4 з 7 видів роду *Anopheles*, зареєстрованих у країні. *An. messae*, крім того, є типовим для степової зони видом. Міграція населення та туризм в ендемічні для малярії країни тільки підвищує ймовірність цієї колись вже подоланої в Україні хвороби повернутися на територію держави [27].

Загалом, епідеміологічна ситуація щодо трансмісійних захворювань вже на 2009 рік, згідно з дослідженнями у Північно-Західному Приазов'ї, була досить напружена. При дослідженні кровосисних комарів антиген вірусу Західного Нілу містили 3,1 % *Ae. vexans* та 4,1 % *Cx. pipiens*. Антиген вірусу Батаї було виявлено у 3,3 % *Ae. cantans*. У тому ж дослідженні було встановлено, що майже 9% жителів

м. Бердянськ мають антигени до хвороби Лайма, джерелами якої можуть бути кліщі та комарі [28].

Хвороба Лайма на початок століття вважається найбільш поширеним трансмісивним захворюванням Європи та Північної Америки, причиною чого є стрімке розширення ареалу збудника і переносника – деяких видів кровосисних комарів та кліщів. У 2015 році було зареєстровано майже 3,5 тис. випадків захворювання, і цей показник стрімко росте, адже вже за наступного року (2016) захворюваність зросла на 24% [1].

Ще раніше, у 1989 – 1990 роках у людини і великої рогатої худоби в Запорізькій області були знайдені антитіла до кліщового енцефаліту, лихоманки Західного Нілу, Тягіня, Сіндбіс, Батаї [12].

Вірогідність виникнення спалахів арбовірусів підвищується також тому, що через степ проходить шлях міграції перелітних птахів. Цей шлях сильно пристосований до річки Дніпро, заплава якої є місцем активного виплоду комарів. Серед кровосисних видів, що поширені у Придніпров'ї, переважно пташиною кров'ю харчуються такі види, як *Cx. p. pipiens*, *Ae. vexans* та *Ae. cantans*. Всі ці види також харчуються кров'ю ссавців, в тому числі людини, що може призвести до зараження останньої трансмісивними захворюваннями.

За деякими даними такі арбовіруси, як лихоманка Західного Нілу мають ще один небезпечний аспект: вони можуть пристосуватися до інших видів кровосисних безхребетних, наприклад, іксодових та аргасових кліщів, що може призвести до виникнення спалахів лихоманки Західного Нілу через збереження популяції вірусу навіть у несприятливий для комарів-переносників час. [29]

Небезпеку також несе ще один представник *Flaviviridae* (флавівіруси), а саме – вірус Зіка. Таксономічно цей вірус близький до вірусу лихоманки Західного Нілу та несе небезпеку для людини, в першу чергу, для ембріонів, у яких спричиняє відхилення в розвитку нервової та інших систем. Переносниками цього вірусу є кровосисні комарі роду *Aedes*, в першу чергу два види: *Ae. aegypti* і *Ae. albopictus*. *Ae. aegypti* тропічний вид, ареал якого строго обмежений

температурними умовами, в той час, як *Ae. albopictus* є набагато більш евритопним. Саме цей вид став причиною поширення вірусу Зіка не тільки у країнах Африки та Азії, а і в інших, більш помірних та віддалених районах. Враховуючи стрімкі зміни клімату, у найближчому часі цілком можлива інвазія *Ae. albopictus* у країни Європи, в тому числі в Україну, а разом з цим видом комарів інвазія вірусу Зіка [30].

Також впродовж наступних 20 років прогнозується розповсюдження території країни лихоманки Чикунгун'я, переносниками якої можуть бути той самий *Ae. albopictus*. Арбовірус Чикунгун'я вже зустрічається в Італії та Албанії, де сталися спалахи цієї лихоманки. Присутні дані, що середня температура в ~ 21 °C впродовж щонайменше місяця є достатньою для поширення вірусу комарами *Ae. albopictus*, а вища температура підвищує такий ризик у декілька разів [31].

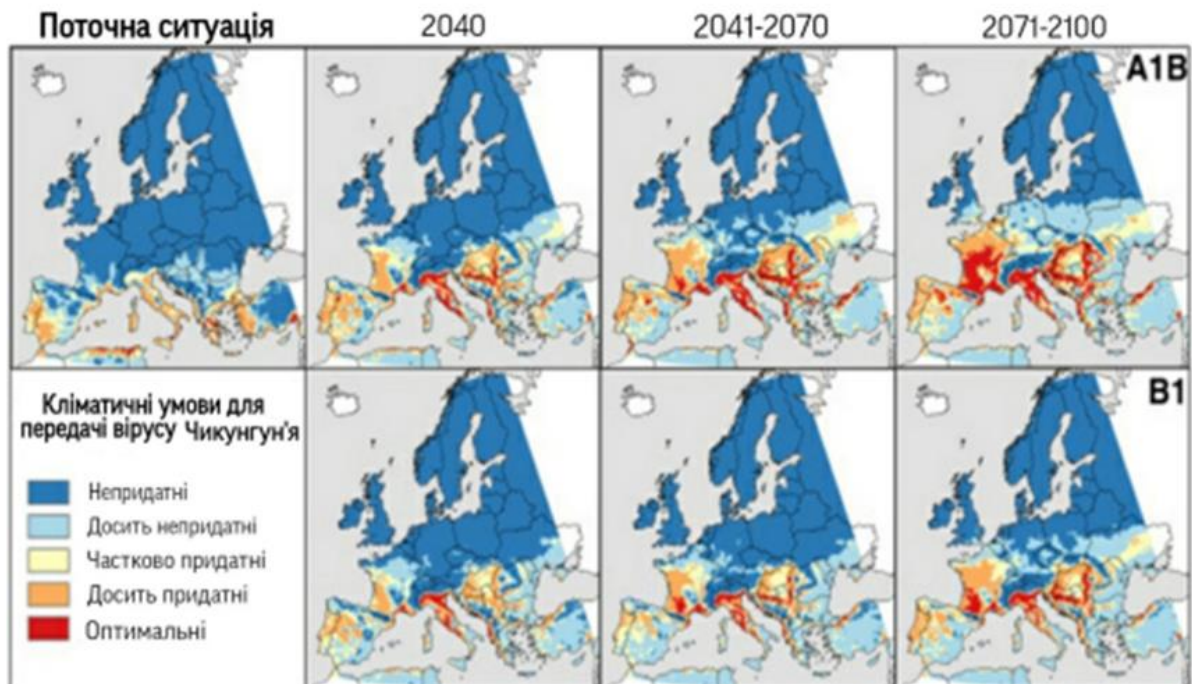


Рисунок 1.2 – Прогноз розповсюдження лихоманки Чикунгун'я на території країн Європи з на основі прогнозованих кліматичних змін [31].

Таким чином, на сьогодні в Україні вже спостерігається ряд трансмісійних захворювань, переносниками яких є кровonosні комарі.. Ці хвороби можуть складати небезпеку для здоров'я як людини, так і свійських та диких тварин. Просте останніми роками можна бачити небезпечні тенденції поширення та інвазії переносників, а разом з ними і збудників тропічних захворювань, що раніше не були типовими для степової зони України, але через деякі соціальні фактори та зміни умов існування почали розповсюджуватися і загрожують виникненням спалахів трансмісійних захворювань, як лихоманки Західного Нілу, Батаї, Тягіня, Чикунгунья, а також гельмінтозів (дирофіляріоз) та навіть поверненням на територію України малярії.

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження екології кровосисних комарів степу у вигляді порівняння спільності фаун степового Придніпров'я та Причорномор'я а також визначення ступеня домінування видів на цих територіях і вивчення фауни комарів та їх чисельності на всіх фазах розвитку проводилося на основі ряду досліджень, що мали місце в період між 2005 та 2019 роками [3, 8, 12, 19, 32, 33].

Аналіз спільності фаун проводилися з допомогою індексу Жаккара (формула 2.1).

$$I_{ja} = \frac{c}{a+b-c} \times 100 \quad (2.1)$$

Також був розрахований індекс Соренсена (формула 2.2), адже цей показник краще відображає наявність унікальних видів на досліджуваних ділянках.

$$I_s = \frac{2c}{a+b} \quad (2.2)$$

В обох формулах вище c позначає кількість спільних видів для двох ділянок, a та b своєю чергою позначають кількість видів на першій і другій ділянках відповідно.

Ступінь домінування видів визначалася з допомогою індексу Бергера-Паркера (формула 2.3).

$$d = \frac{N_{max}}{N} \quad (2.3)$$

В даній формулі N_{max} позначає число особин найбільш масового виду, а N – загальне число особин всіх досліджуваних видів на території.

Статистична обробка, розрахунки ступеня домінування за індексом Бергера-Паркера та індексів спільності фаун, а також побудова діаграм проводилася з допомогою програми MS Excel.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Порівняння фаун кровосисних комарів Придніпровського степу та території Причорномор'я

Придніпров'я та Причорномор'я, хоча і є частинами степової зони України, все ж мають досить різні умови для існування кровосисних комарів. Так, якщо для Причорномор'я характерний помірно-континентальний клімат з теплими мало сніжними зимами жаркими літами, то на Придніпров'ї клімат посушливіший, більш різко-континентальний, з більш значними роковими та денними амплітудами (холодні зими і жаркі літа) та меншою кількістю опадів.

Крім того, для Причорномор'я характерні солонці та солончаки, спостерігається значна мінералізація та засоленість ґрунту, солонуваті водойми, тощо. Це створює особливі умови для розвитку личинкових фаз розвитку кровосисних комарів.

Так, щодо фауни комарів степового Придніпров'я існує два ґрунтовних дослідження: одне проведено в 2008 р. в Дніпропетровській області [8], а інше – у 2005 р. і стосується дослідження комарів виду *Ae. vexans* та його біогеоценотичних зв'язків у заплавах дібрових степового Придніпров'я [12]. Ще одне дослідження стосується малярійних комарів (*Anopheles*), і було переведено також в 2008 році на території Нижнього Придніпров'я [19].

Щодо Причорномор'я, то аналіз фаун було проведено на основі дослідження 2015 р., в якому вивчається видовий склад кровосисних комарів Одеської області [32], а також дослідження 2011 р. щодо циркуляції арбовірусів в Північно-Західному Причорномор'ї [33]. Додаткова інформація щодо малярійних комарів (*Anopheles*) була взята з дослідження в Північно-Західному Причорномор'ї, проведеному у 2019 р. [3]

Перелік видів, що згідно наведених досліджень зустрічалися на території степового Придніпров'я та Причорномор'я наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Фауністичний склад кровосисних комарів (*Culicidae*) степового Придніпров'я [8, 12, 19] та Причорномор'я [3, 32, 33].

Рід кровосисних комарів	Фауна Придніпров'я	Фауна Причорномор'я
<i>Anopheles</i>	<i>An. atroparvus</i> <i>An. claviger</i> <i>An. hyrcanus</i> <i>An. maculipennis</i> <i>An. messeae</i>	<i>An. atroparvus</i> <i>An. bifurcatus</i> <i>An. claviger</i> <i>An. hyrcanus</i> <i>An. maculipennis</i> <i>An. messeae</i>
<i>Aedes</i>	<i>Ae. cantans</i> <i>Ae. caspius</i> <i>Ae. cinereus</i> <i>Ae. cyprius</i> <i>Ae. detritus</i> <i>Ae. excrucians</i> <i>Ae. flavescens</i> <i>Ae. geniculatus</i> <i>Ae. leucomelas</i> <i>Ae. pulchritarsis</i> <i>Ae. vexans</i>	<i>Ae. campestris</i> <i>Ae. cantans</i> <i>Ae. caspius</i> <i>Ae. cinereus</i> <i>Ae. communis</i> <i>Ae. dorsalis</i> <i>Ae. excrucians</i> <i>Ae. flavescens</i> <i>Ae. nigrinus</i> <i>Ae. punctor</i> <i>Ae. vexans</i>
<i>Culiseta</i>	<i>Cs. annulata</i> <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cs. annulata</i>

Продовження таблиці 3.1

<i>Uranotaenia</i>	–	<i>U. unguiculata</i>
<i>Mansonia</i>	<i>M. richiardii</i>	<i>M. richiardii</i>
<i>Culex</i>	<i>Cx. modestus</i> <i>Cx. pipiens molestus</i> <i>Cx. pipiens pipiens</i> <i>Cx. territans</i>	<i>Cx. modestus</i> <i>Cx. pipiens molestus</i> <i>Cx. pipiens pipiens</i>

Таким чином, на території Причорномор'я фауна кровосисних комарів представлена 6 родами та 23 видами (рис. 3.1).

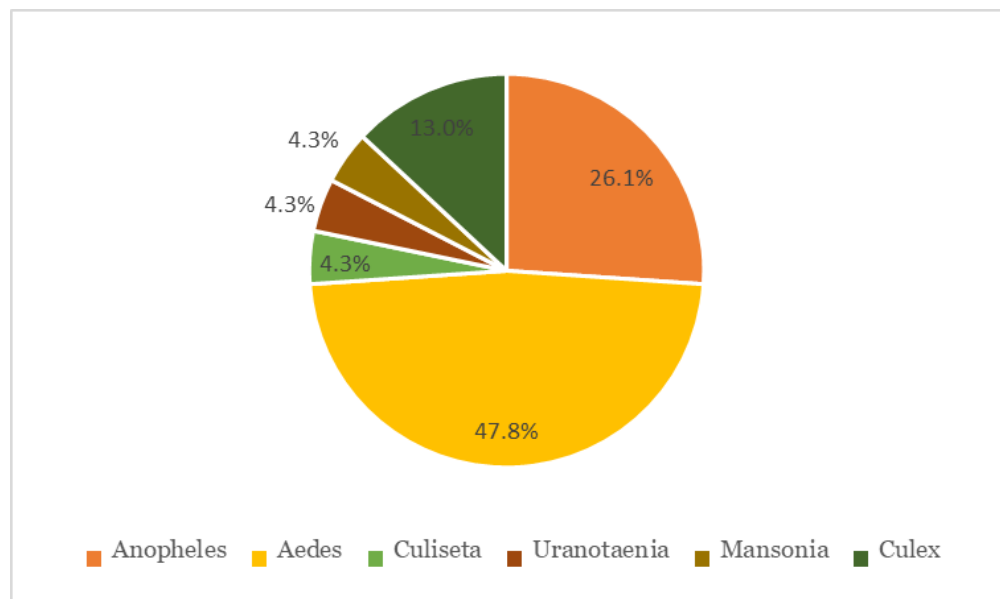


Рисунок 3.1 – Фауністичний склад кровосисних комарів Причорномор'я за родами.

Переважну більшість складають види роду *Aedes* - майже половину видів загальної фауни, менше видів малярійних комарів - 26,1%.

Водночас, у Придніпров'ї можна спостерігати 5 родів 23 види комарів (рисунок 3.2).

Як видно з діаграм, на обох територіях майже половина видового різноманіття припадає на комарів роду *Aedes*. На кожній з територій мешкає по 11 видів з цього роду, але серед них лише 6 видів є спільними: *Ae. cantans*, *Ae. caspius*, *Ae. cinereus*, *Ae. excrucians*, *Ae. flavescens* та *Ae. vexans*. Майже 22% у Придніпров'ї і 26% у Причорномор'ї представлені комарами роду *Anopheles*. Так, 5 видів є спільними для обох фаун: *An. atroparvus*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* та *An. messeae*. Окрім цього, у Причорномор'ї мешкає ще один вид – *An. bifurcatus*.

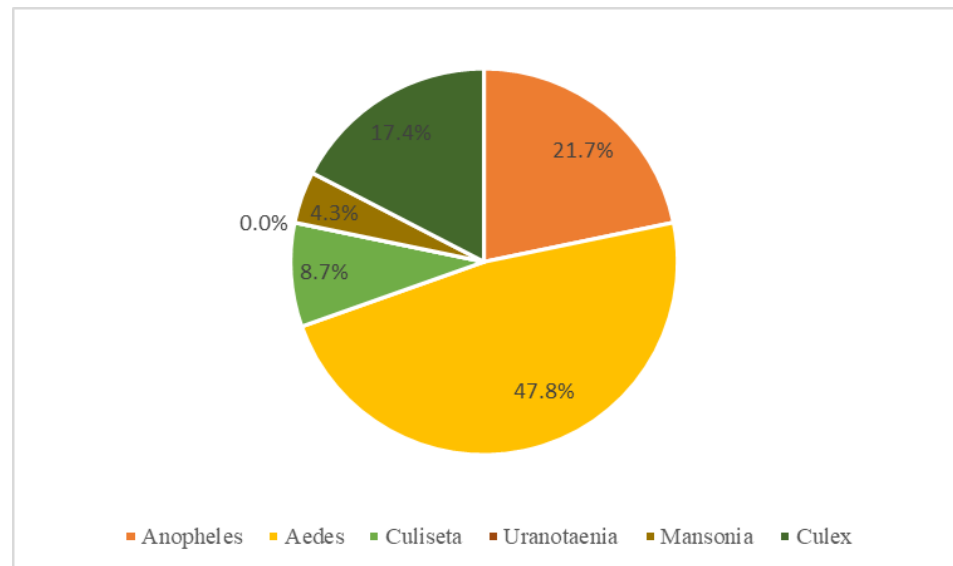


Рисунок 3.2 – Фауністичний комплекс видів кровосисних комарів Придніпров'я за родами.

Рід *Culiseta* у степовій зоні України представлений видом *Cs. annulata*, а у Причорномор'ї також мешкає *Cs. longiareolata*. Також єдиним представником свого роду на території степу є *Uranotaenia unguiculata*, що знову ж таки мешкає виключно в західній частині степової зони.

Mansonia richiardii представлена 1 видом для досліджуваних територій. Щодо комарів роду *Culex*, то його представники складають 17% і 13% видового різноманіття кровосисних комарів у Придніпров'ї і Причорномор'ї відповідно. Три види (*Cx. modestus*, *Cx. pipiens molestus*, *Cx. pipiens pipiens*) є типовими і

масовими для всієї степової зони країни, *Cx. territans* зустрічається лише у Придніпров'ї.

Коефіцієнт спільності за Жаккаром для двох фаун дорівнює 53%. Коефіцієнт Соренсена складає 0,7. Така різниця в показниках свідчить про те, що фауни містять деяку кількість унікальних, відносно одна одної видів, але значна кількість видів є спільною.

Отже, близько половини видів фауни збігаються на двох досліджуваних територіях, але є й відмінності. Так, в першу чергу, сильно різняться видовий склад роду *Aedes* – лише 6 спільних видів з 16.

Наприклад, унікальним для Придніпров'я є *Ae. detritus*, що, ймовірно, пов'язано з особливостями розмноження цього виду, адже для нього важливу роль грає пересихання водойм [34], а отже він характерний для більш різкого континентального клімату з невеликою кількістю опадів, що спостерігається саме в Придніпров'ї.

Унікальним, а окрім того, ще й домінантним для Придніпров'я є *Ae. geniculatus*, що вочевидь пов'язано з пристосованістю цього виду до лісів, адже виплід личинок цих комарів відбувається в дуплах дерев [35].

У Причорномор'ї зустрічаються деякі евригалінні [36, 37] види – *Ae. campestris* та *Ae. dorsalis*, які не були помічені на території Придніпров'я.

Слід зазначити, що не дивлячись на наявність великої кількості унікальних видів з роду *Aedes* на обох територіях, типові види, такі як *Ae. excrucians*, *Ae. vexans*, *Ae. cantans* та *Ae. flavescens* є масовими для обох досліджуваних частин степу.

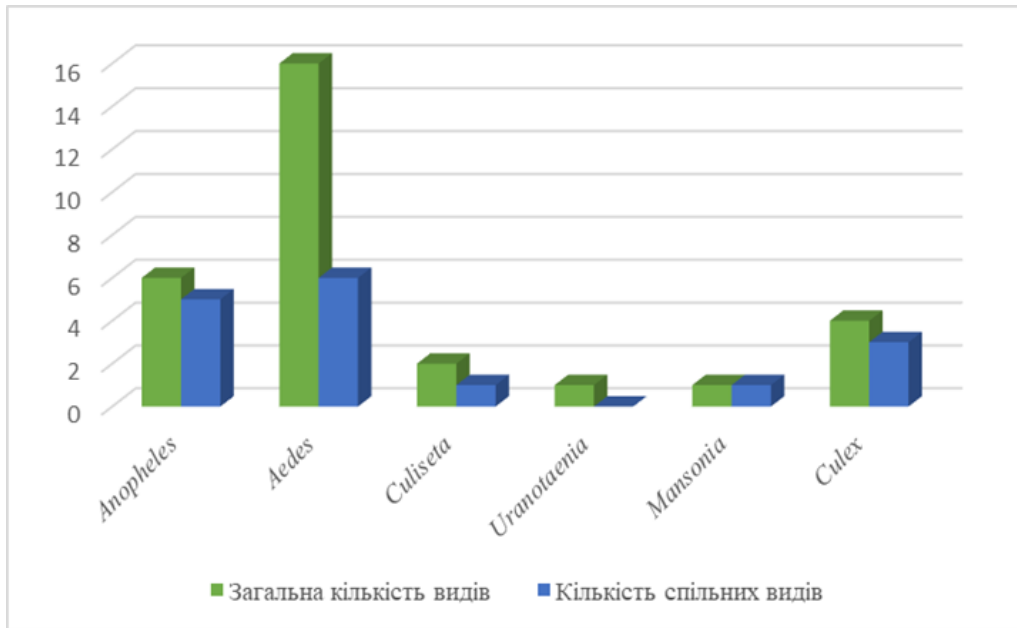


Рисунок 3.3 – Загальна кількість видів двох фаун та кількість спільних видів між ними.

Схожа ситуація стосується комарів роду *Anopheles*. Так, *An. atroparvus*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis*, та *An. messeae* є поширеними видами для обох територій. *An. atroparvus*, що цікаво, є галофільним видом, однак мешкає і в Придніпров'ї, що вчені пов'язують з засоленням полів [4] через надлишкові і науково не обґрунтовані заходи з меліорації.

Присутність у Причорномор'ї ще одного унікального виду – *An. bifurcates* обумовлена, на думку автора роботи, тим, що вид потребує більш постійної вологості та опадів, а також менші коливання температури, ніж це буває у більш різко континентальних територіях на сході степу.

Крім того, у Причорномор'ї присутній представник роду *Uranotaenia* – *U. unguiculata*. Цей вид загалом характерний для Середземноморського регіону і був зареєстрований більш ніж в 25 країнах Європи, Азії та Африки [38]. Можна припустити, що межі розповсюдження цього виду лежать десь на території Причорноморських степів.

Також на території Придніпров'я у 2008 році були вперше зареєстровані представники виду *Cx. territans*. Ці комарі використовують плазунів як об'єкт

нападу і харчування [39]. На території Причорномор'я комарів цього виду помічено не було.

Інші ж види роду *Culex*, такі як *Cx. modestus*, *Cx. pipiens molestus* та *Cx. pipiens pipiens* є масовими на обох територіях. *Cx. p. pipiens* – найбільш пристосований до урбаністичних і штучних ландшафтів вид, він є фоновим видом для міст і населених пунктів всього світу. З роками частка цього виду невинно зростає. За даними досліджень в Дніпропетровській області [8], з за тридцятирічний період (1980 – 2008 рр) кількість *Cx. p. pipiens* зросла у 2 рази.

Щодо представників роду *Culiseta*, то на обох ділянках степу був знайдений вид *Cs. annulata*, в той час, як, більш термофільний *Cs. longiareolata* був присутній лише на території Придніпровських степів.

Єдиний представник роду *Mansonia* – *M. richiardii* є поширеним у Європі та Азії видом і зустрічається по всій території України. В останні роки повідомляється про зменшення кількості комарів цього виду, що пов'язують з антропогенним навантаженням і активними процесами урбанізації, а отже витіснення *M. richiardii* представниками більш антропофільних видів.

Таким чином, на Причорноморських та Придніпровських ділянках степу фауна кровосисних комарів має спільні риси: більшість масових та фонових видів, таких як *An. maculipennis*, *An. messeae*, *Ae. cantans*, *Ae. excrucians*, *Ae. flavescens*, *Ae. vexans*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens molestus* та *Cx. pipiens pipiens* є спільними для обох територій. Однак присутня досить велика кількість унікальних видів. Це пов'язано як з кліматогеографічними відмінностями Причорномор'я та Придніпров'я, так і з наявністю типової здобичі. Так, у Причорномор'ї спостерігається низка унікальних видів комарів – галофілів (*Ae. campestris* та *Ae. dorsalis*), а у Придніпров'ї – комарів, що мешкають в імагінальній та личинковій фазах розвитку у деревних насадженнях та дуплах дерев (*Cx. territans* та *Ae. geniculatus*).

3.2 Ступінь домінування масових видів на окремих ділянках в степовій зоні

Ступінь домінування масових видів є важливим показником, особливо для екосистем, що зазнали значного антропогенного впливу. Так, сильне переважання одного виду над всіма іншими може свідчити про порушення рівноваги в екосистемі, а регулярні дослідження цього питання дозволяють прослідкувати динаміку змін у популяціях комарів, а отже завчасно розробляти заходи проти розповсюдження небезпечних з епідеміологічної точки зору видів та перешкодити поширенню трансмісивних захворювань.

Так, із дослідження *Ae. vexans* у заплавах дібров степового Придніпров'я [12] маємо дані, що найбільш масовим видом там є *Ae. vexans*.

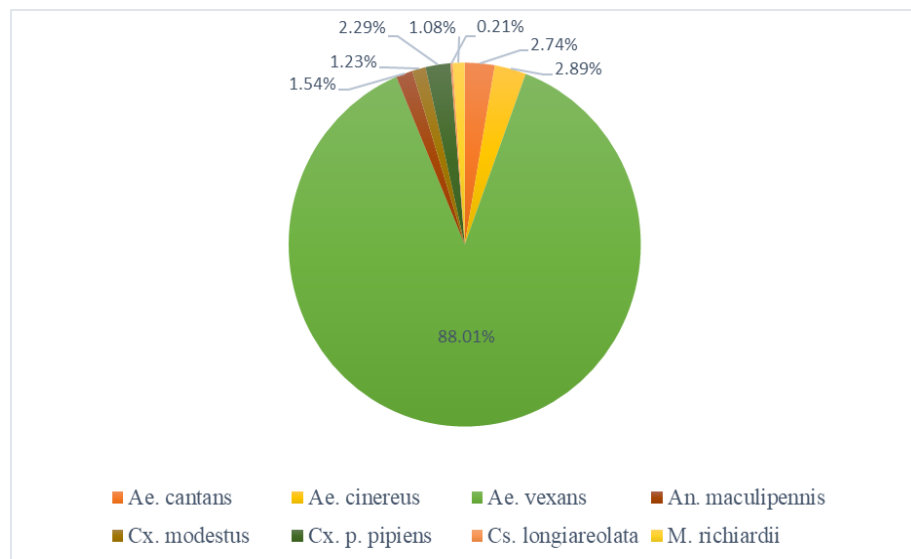


Рисунок 3.4 – Частка кожного з видів кровосисних комарів у фауні заплавах дібров степового Придніпров'я.

Наші розрахунки для вказаного біотопу, а саме індекс домінування (індекс Бергера-Паркера) дорівнює 0, 88. Це дуже високий показник і свідчить про сильну однорідність фауністичного складу території (рис. 3.4).

Слід зазначити, що *Ae. vexans* є природним для заплавної екосистем. Важливо і надалі слідкувати за показниками чисельності цього виду, адже їх зменшення і заміщення на інші, менш характерні види може свідчити про порушення рівноваги в біотопі, особливо враховуючи, що личинки *Ae. vexans* відіграють важливу роль в очищенні водойм.

Щодо досліджень [32], проведених в Одеській області, то з них бачимо, що домінуючими видами є представники роду *Culex* (рис. 3.5).

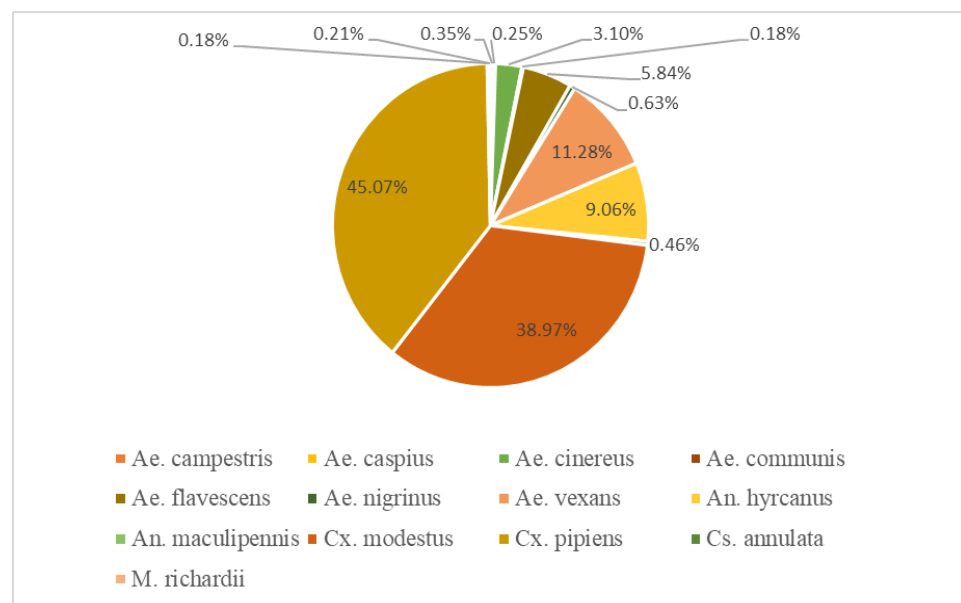


Рисунок 3.5 – Ступінь домінування кровосисних комарів в Одеській області.

Індекс домінування для Одеської області дорівнює 0,45. Домінуючим видом є *Cx. pipiens* – космополітний вид, добре пристосований до урбаністичних та антропогенно-порушених ландшафтів.

Також слід зазначити, що достатньо розповсюдженим є *Cx. modestus*, який складає 39% фауни кровосисних комарів, а от частка представників інших видів досить не значна (рис. 3.1).

З діаграми видно, що майже половину, а саме 45% кровосисних комарів Одеської області складають *Cx. pipiens*, а ще 39% – *Cx. modestus*, який хоча і не є настільки пристосованим до міських ландшафтів, як *Cx. pipiens*, все ж тяжіє до

населених пунктів та полів. Таким чином, на представників інших 11 видів комарів, що зустрічаються на території припадає лише 16%.

Це може свідчити про витіснення нині домінантними видами природних для даної території видів, що не тільки може призвести до порушень рівноваги в екосистемах, але також сприяти розповсюдженню трансмісивних захворювань, адже *Cx. pipiens* та *Cx. modestus* активно харчуються на людині і є переносниками таких захворювань, як лихоманка Західного Нілу, вірусів Батаї та Тягіня, лихоманки Сіндбіс, та дірофіляріоз [40].

Слід додати, що і домінантний вид у заплавах Дніпра – *Ae. vexans* може бути переносником ряду арбовірусів: збудника лихоманки Західного Нілу та вірусу Тягіня [12, 28]

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Тема кваліфікаційної роботи: “Екологічні особливості кровосисних комарів-переносників хвороб різної етології в біогеоценозах степової зони України”

До початку роботи було пройдено інструктаж з науковим керівником, розглянуто загальну інструкцію № 296 та інструкцію з пожежної безпеки № 62.

Охорона праці – це комплекс заходів та система, яка охоплює правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи та засоби. Метою цієї системи є збереження здоров'я та працездатності людини під час виконання праці. До цієї системи також належить комплекс протипожежних заходів, який містить запобігання пожежам та заходи з пожежної безпеки.

Дослідження для кваліфікаційної роботи були здійснені на основі аналізу вже зібраних даних та проведення статистичної обробки матеріалу.

Дані досліджень були оброблені за допомогою комп'ютерної техніки. При взаємодії з комп'ютером необхідно дотримуватися певних правил, які гарантують довготривалу експлуатацію комп'ютера і мінімізують негативний вплив деяких факторів на здоров'я користувача.

Робота на комп'ютерах охоплює дії, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників. Ці негативні фактори включають:

- Зорове навантаження: постійна концентрація на екрані комп'ютера може призводити до напруження зору і втоми очей. Довготривале використання комп'ютера може спричиняти сухість, запалення або роздратування очей.

- Опорно-руховий апарат: довгі періоди сидіння перед комп'ютером можуть призводити до проблем зі спиною, шиєю, плечами та руками.

Неправильна посадка або погана організація робочого місця можуть сприяти розвитку м'язово-скелетних розладів.

– Емоційний та психологічний напруження: Високий темп роботи, постійний стрес, нестабільність в робочому середовищі або велика кількість інформації можуть призводити до емоційного та психологічного напруження. Це може викликати втому, нервовість, тривогу та інші психологічні проблеми.

Персонал, що працює з комп'ютерами, має пройти навчання та інструктаж з питань охорони праці. Всі користувачі, які працюють з комп'ютерами, повинні бути ознайомлені з заходами безпеки та навичками надання першої медичної допомоги у випадку ураження електричним струмом.

Підключення комп'ютерів до електричної мережі повинно здійснюватися виключно за допомогою спеціально встановлених електричних розеток і вилок з заземленням. Використання проводів без вилок для підключення комп'ютера є забороненим.

Площа, яка припадає на одного користувача з дисплеєм, повинна бути не менше 6,0 м². Відстань між робочими місцями повинна бути не менше 1,5 метра в одному ряду і не менше 1,25 метра між рядами. У приміщеннях, де використовуються відео термінали, стіни повинні бути пофарбовані кольорами пастельних тонів. Фарбовані поверхні повинні мати матову фактуру. Допустимі рівні температури повітря в дисплейних залах повинні бути між +22°C і +24°C, а швидкість руху повітря не повинна бути менше 0,2 метра/сек.

Перед початком роботи на комп'ютері необхідно виконати наступні кроки:

– Оглянути та упорядкувати робоче місце: Переконатися, що робоче місце знаходиться в належному стані і підготовлене до роботи. Видалити зайві предмети, організувати необхідні зони для роботи, такі як клавіатурний стіл, мишкова площинка та монітор.

– Перевірити правильність підключення устаткування до електромережі: Переконатися, що комп'ютер, монітор та інші пристрої

правильно підключені до електромережі і вилки з'єднані з відповідними розетками. Впевнитися в належному заземленні.

– Впевнитись в наявності захисного заземлення та підключення екранного провідника до корпусу процесора: Перевірити, чи наявне захисне заземлення для комп'ютера і його компонентів. Також переконатися, що екранний провідник підключений до корпусу процесора для зменшення електромагнітних перешкод.

Для зменшення впливу шкідливих факторів під час роботи з комп'ютером рекомендується вжити такі заходи:

1. Встановлення фільтра на екран та його заземлення: Встановлення спеціального фільтра на екран комп'ютера допоможе зменшити випромінювання і забезпечити кращу якість зображення. Також важливо заземлити екран для зменшення електростатичного заряду.

2. Коректне розташування зображення на дисплеї: Рекомендується розмістити зображення на дисплеї на висоті 0,7-1,2 м від рівня підлоги. Це сприятиме комфортному позиціонуванню очей під час роботи з комп'ютером і зменшить навантаження на шийну частину хребта.

3. Уникання відблисків на екрані: Позбутися відблисків на екрані можна шляхом належного розташування комп'ютера та джерел освітлення. Важливо уникати прямого сонячного світла або яскравого освітлення, які можуть створювати неприємні відблиски на екрані.

4. Правильна відстань від очей до екрана: Дотримання відстані від очей до екрана в межах 60-80 см протягом усього часу роботи на комп'ютері. Це допоможе забезпечити оптимальну фокусну відстань і зменшити напруження для очей.

5. Регулярні перерви під час роботи: Рекомендується працювати з комп'ютером не більше 40-45 хвилин, після чого робити перерву тривалістю 15-20 хвилин. Необхідно дати очам і тілу час відновитися та відпочити від монотонної роботи.

Вся робота, пов'язана з виконанням завдань дипломної роботи, була належним чином спланована та виконана з дотриманням вимог охорони праці та правил техніки безпеки. Це гарантувало уникнення непередбачуваних ситуацій та нещасних випадків.

ВИСНОВКИ

1. Фауна кровосисних комарів степової зони України складається з 30 видів, що належать до 6 родів: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Uranotaenia* та *Culiseta*.
2. У Придніпров'ї зареєстровано 5 родів 23 види, а у Причорномор'ї – 6 родів 23 види. Коефіцієнт спільності двох фаун за Жаккаром дорівнює 53%, а за С'єренсенном – 0,7. Такі показники досягаються в першу чергу через наявність на обох територіях унікальних видів: наприклад, галофілів у Причорномор'ї та видів, що живуть у дуплах дерев у Придніпров'ї. Щодо масових видів, таких як *An. maculipennis*, *An. messeae*, *Ae. cantans*, *Ae. excrucians*, *Ae. flavescens*, *Ae. vexans*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens molestus* та *Cx. pipiens pipiens*, то вони спільні для всіх частин степової зони України.
3. У заплавних дібровах степового Придніпров'я *Ae. vexans* складає 88% від всіх видів кровосисних комарів території, в той час як у Одеській області це два види (*Cx. pipiens* та *Cx. modestus*), на які приходиться 84% комарів. Всі три домінуючі види є переносниками збудників ряду трансмісивних захворювань, до списку яких входять лихоманка Західного Нілу, віруси Батаї та Тягіня, лихоманка Сіндбіс, та дірофіляріоз.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Потапова Л. М. Кровосисні комарі (*Diptera, Culicidae*): питання зміни фауни під впливом антропогенного чинника : дис. Суми : Сумський державний університет, 2013. С 87-89.
2. Карти України: Фізико-географічне районування України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-1.html#close>
3. Рудік В. А. Аналіз видового складу, поширення і сезонне співвідношення малярійних комарів Північнозахідного Причорномор'я: Природничий альманах (біологічні науки). Одеса, 2019. №. 26. С. 157-170.
4. Павліченко В. І., Приходько О. Б., Ємець Т. І., Малєєва Г.Ю. Біологічні аспекти малярії: переносники: *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя : ЗДМУ. 2017. № 2. С. 130-145.
5. Jacob, D., Kotova, L., Teichmann, C., Sobolowski, S.P., Vautard, R., Donnelly, C. van Vliet, Climate impacts in Europe under +1.5°C global warming. *Earth's Future: Geesthacht* : М.Т.Н. 2018. 264-285 сс.
6. Левицький О. Історія дослідження кровосисних комарів Українського Полісся: *Науковий вісник Луцьк: Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2016, С. 88-93.
7. Катюха, С. М. Еколого-біологічні особливості кровосисних двокрилих комах та іксодових кліщів в умовах Північно-Західного регіону України. *Ветеринарна біотехнологія*. Київ. 2021, С. 84-91.
8. Воронова Н. В., Горбань В. В., Жоглова Ю. І.. Фауністичний склад і добова динаміка чисельності кровосисних комарів Дніпропетровської області: *Вісник Дніпропетровського університету. Дніпро*, 2009. С. 25-29.
9. Русев І. Т. Фауністичні комплекси кровосисних комарів у урбанізованих біоценозах міста Одеси та їх роль у циркуляції арбовірусів. *Ветеринарна медицина*: Одеса. 2012, №. 96, С. 195-197.

10. González M. A. et al. Avian feeding preferences of *Culex pipiens* and *Culiseta* spp. along an urban-to-wild gradient in northern Spain. *Frontiers in Ecology and Evolution: Derio*. 2020, T. 8, 12 с.
11. Ahmed M. K. et al. Evaluation of some insecticides against *Culex pipiens*, the dominant mosquito species in Abha city, *Int J Hortic Agric Food Sci: Alkadroo*. 2018, T. 2, №. 2. С. 4-17.
12. Пахомов О. Є., Горбань В. В., Воронова Н. В. «Еколого-біологічні особливості існування *Aedes vexans* (Diptera, Culicidae) в умовах заплавної дібров степового Придніпров'я: Дніпро. Вид-во ДНУ, 2005. 243 с.
13. Сиденко В. П., Голубятников Н. И., Козишкурт Е. В., Квасневская Н. Ф. Биоиндикаторы эндемичности арбовирусов в природных ландшафтах Причерноморья – территории международных транспортных коридоров: *Вісник морської медицини*, ОМУ, Одеса. 2016, № 1, С. 20-26.
14. Burkett-Cadena N. D. et al. Hosts or habitats: What drives the spatial distribution of mosquitoes? *Ecosphere*. 2013. T. 4. №. 2. С. 1-16.
15. Veronesi R. et al. Seasonal pattern of daily activity of *Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Culex modestus*, and *Culex pipiens* in the Po Delta of northern Italy and significance for vector-borne disease risk assessment *Journal of Vector Ecology*. 2012. T. 37. №. 1. С. 49-61.
16. Nikookar S. H. et al. Fauna and larval habitat characteristics of mosquitoes in Neka County, Northern Iran. *Journal of arthropod-borne diseases*. 2015. T. 9. №. 2. С. 253.
17. Русев І., Закусило В., Винник В. Біоценози кровосисних комарів у житлових будинках міста Одеси та їхня роль у циркуляції арбовірусів: *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. Львів. 2012. С. 59.
18. Filatov S. Little pigeons can carry great messages: potential distribution and ecology of *Uranotaenia* (*Pseudoficalbia*) *unguiculata* Edwards, 1913 (Diptera: Culicidae), a lesser-known mosquito species from the Western Palaearctic: *Parasites & vectors*. 2017. T. 10. №. 1. С. 1-9.

19. Шуваликов В.Б. Цитогенетический мониторинг популяций малярийных комаров в Нижнем Приднепровье: *Vestnik zoologii*. 2008. 42(3). С. 249-254.
20. Удовіченко Л. О., Воронова Н. В. Роль кровосисних комарів у перенесенні збудників хвороб різної етіології The role of blood-sucking mosquitoes in the transmission of pathogens of various etiologies. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. С. 105.
21. Чабан Т. В. та ін. Клінічний випадок лихоманки Західного Нілу у мешканця Одеської області. УКР. МЕД. ЧАСОПИС, Одеса: ОНМУ. 5 (151) IX/X, 2022, С. 1 – 2
22. Клименко О. С. Роль комарів у поширенні септіцеми великої рогатої худоби. *Біологія та проблеми захисту генофонду домашніх та декоративних тварин*. Матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. Полтава: АСМІ, 2005. С. 47-48.
23. Duzhyi I. D., Holubnichyi S. O., Myslovskiy I. A. Chronic pleura empyema-consequence of internal dirofiliariosis, Kharkiv: Kharkiv Surgical School. 2020. №. 5-6. С. 67-71.
24. Самойлова Т. И. Арбовирусы Беларуси и особенности их циркуляции в южной ландшафтно-климатической зоне республики, Гомель: Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, № 6 (105), 2017. С 44 – 50.
25. Павліченко В. І. Сучасні біологічні дослідження збудника триденної малярії. *Екологічні науки*. Запоріжжя: ЗДМУ. 2019. № 1(24), Т.1. С. 126-129
26. Чабан Т. В. и др. Сучасні аспекти поширення малярії в Європейському регіоні.: *Актуальна інфектологія*. Одеса: ОНМУ. Том 8, № 1, 2020. С. 104 – 105.
27. Оксак Г. А., Голованова І. А. Аналіз захворюваності на малярію в Україні та оцінка ризиків для громадського здоров'я. Київ: Україна. Здоров'я нації. 2018. № 3 (50). С 132.

28. Воронова Н. В. и др. Епідеміологічне значення кровосисних членистоногих рекреаційних зон Північно-Західного Приазов'я. Запорізького національного університету. Запоріжжя: ЗНУ. 2009. С. 126.
29. Мороз О. А. Епізоотологічні та епідеміологічні аспекти гарячки Західного Нілу (оглядова стаття). *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. Харків: Харківська державна зооветеринарна академія. 2020. №. 5. С. 96-104.
30. Чумак Ю. В. и др. Вірус зік як яскравий приклад емерджентних інфекцій. Актуальні проблеми сучасної медицини: Полтава: *Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2020. Т. 20. №. 2 (70). С. 265-270.
31. Виноград Н. О., Шуль У. А. Прогнозування модифікації природних комариних осередків особливо небезпечних інфекцій в Україні під впливом кліматичних змін. *Інфекційні хвороби*. Львів: Львівський національний медичний університет 2021. №. 3. С. 4-12.
32. Ахраменко Д. В. Анализ видового состава кровососущих комаров Одесской области. *Актуальная инфектология*, Одеса: МЗУ. 2015, 1 (6). С. 78-81.
33. Русев, И. Т.; Закусило, В. Н.; Винник, В. Д. Эколого-фаунистические предпосылки циркуляции арбовирусов в Северо-Западном Причерноморье. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, Одеса: ОНМУ. 2011, 2.2. С. 95-109.
34. Service M. W. The ecology of the immature stages of *Aedes detritus* (Diptera: Culicidae) *Journal of Applied Ecology*. 1968. С. 613-630.
35. Кілючицька Н. П. Екологічні статуси комарів м. Київ. Вивчення та збереження біорізноманіття в сучасних умовах. Київ: КНУ. 2014. С. 32.
36. Forrester N. L. et al. Western equine encephalitis submergence: lack of evidence for a decline in virus virulence. *Virology*. 2008. Т. 380. №. 2. С. 170-172.
37. Kramer V. L. et al. Mark–release–recapture studies with *Aedes dorsalis* (Diptera: Culicidae) in coastal northern California. *Journal of medical entomology*. 1995. Т. 32. №. 3. С. 375-380.

38. Kurucz K. et al. Ecological preferences of the putative West Nile virus vector *Uranotaenia unguiculata* mosquito with description of an original larval habitat. *North-Western Journal of Zoology*. 2017. T. 13. №. 2. C. 193-199.
39. Burkett-Cadena N. D. et al. Hosts or habitats: What drives the spatial distribution of mosquitoes? *Ecosphere*. 2013. T. 4. №. 2. C. 1-16.
40. Lebl K. et al. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) and their relevance as disease vectors in the city of Vienna, Austria. *Parasitology research*. 2015. T. 114. C. 707-713.