

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра загальної та прикладної екології і зоології**

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему РОЛЬ КРОВОСИСНИХ КОМАРІВ У ПЕРЕНЕСЕННІ ЗБУДНИКІВ  
РІЗНОЇ ЕТІОЛОГІЇ

Виконала: студентка 2 курсу магістратури, групи 8.1019  
спеціальності 101 Екологія  
освітньо-професійної програми «Екологія та охорона  
навколишнього середовища»

Удовіченко Л. О.

Керівник доцент, к.б.н. Воронова Н.В.

Рецензент професор, д.б.н. Рильський О.Ф.

Запоріжжя – 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія та охорона навколишнього середовища

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри О.Ф. Рильський

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

Удовіченко Лілії Олександрівні

1. Тема роботи Роль кровосисних комарів у перенесенні збудників хвороб різної етіології  
керівник роботи Воронова Наталія Валентинівна, к.б.н., доцент  
затверджені наказом ЗНУ від «13» липня 2020 р. № 1028-с
2. Строк подання студентом роботи грудень 2020 року
3. Вихідні дані до роботи ентомологічні збори 2018-2020 років
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): фауна і чисельність кровосисних комарів у різних біотопах, вивчити видовий склад хребетних тварин, які є резервуарами трансмісивних хвороб; можливі шляхи заносу збудників захворювання та їх передачу сприйнятливим тваринам; дослідити трофічні зв'язки імаго масових видів кровосисних комарів і передавання по ним збудників хвороб різної етіології.
5. Перелік графічного матеріалу 2 таблиці та 10 рисунків

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Притула Н.М., доцент		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд наукової літератури, наукових статей	січень–лютий 2020	Виконано
2.	Проведення ентомологічних досліджень	березень– травень 2020	Виконано
3.	Поповнення джерел літератури з теми дипломної роботи	квітень 2020	Виконано
4.	Оформлення огляду літератури з теми дипломної роботи	травень 2020	Виконано
5.	Статистична обробка експериментальних даних	червень– серпень 2020	Виконано
6.	Оформлення кваліфікаційної роботи	вересень 2020	Виконано
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	листопад 2020	Виконано
8.	Формування доповіді та оформлення демонстраційних матеріалів до захисту	грудень 2020	Виконано

Студент \_\_\_\_\_

Л. О. Удовіченко \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Н.В. Воронова \_\_\_\_\_

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер \_\_\_\_\_

Н.М. Притула \_\_\_\_\_

## РЕФЕРАТ

Робота складається з 69 сторінок, містить 2 таблиці, 10 рисунків, 95 літературних джерел, з них 9 джерел – іноземними мовами.

Новизна та актуальність дослідження полягає в тому, що подібні дослідження дозволять встановити роль кровосисних комарів у перенесенні збудників хвороб різної етіології та прогнозувати поширення трансмісивних захворювань в Запорізькому регіоні. Практичне значення роботи в тому, що отримані результати можуть бути використані працівниками санітарно-епідеміологічних служб та лікарями-інфекціоністами м. Запоріжжя та області для ефективного проведення заходів з обмеження чисельності кровосисних комарів – переносників збудників трансмісивних хвороб та забезпечення регіону специфічними діагностичними матеріалами.

Мета роботи – виявити яких збудників переносять кровосисні комарі різних видів у Запорізькому регіоні.

Завданням роботи було: проаналізувати фауну та чисельність кровосисних комарів у різних біотопах району дослідження, вивчити видовий склад хребетних тварин, які є резервуарами трансмісивних хвороб; встановити можливі шляхи заносу та циркуляції збудників хвороб різної етіології, їх циркуляцію серед сприйнятливих тварин; дослідити трофічні зв'язки імаго масових видів кровосисних комарів і передачу по ним збудників хвороб різної етіології.

**КРОВОСИСНІ КОМАРИ, ЕТІОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ, ГОДУВАЛЬНИКИ,  
ЗБУДНИКИ ХВОРОБ**

## ABSTRACT

The work consists of 69 pages, contains 2 tables, 10 drawings, 95 literary sources, including 9 sources – foreign languages.

The novelty and relevance of the study is that such studies will establish the role of blood-carrying mosquitoes in the transfer of pathogens of different etiology and predict the spread of transmissible diseases in the Zaporizhzhya region. The practical importance of the work is that the results can be used by employees of sanitary and epidemiological services and infectious diseases doctors in Zaporozhye and the region for effective measures to limit the number of blood-containing mosquitoes – carriers of transmissible diseases pathogens and provide the region with special diagnostic materials.

The purpose of the work is to identify which pathogens are carried by circulatory mosquitoes of different species in the Zaporizhzhya region.

The task of the work was: to analyze the fauna and the number of blood-borne mosquitoes in different biotopes of the research area, to study the species composition of vertebrate animals, which are reservoirs of transmissible diseases; establish possible ways of skid and circulation of pathogens of different etiology, their circulation among susceptible animals; investigate the trophic connections of imago mass species of blood-sissy mosquitoes and the transmission of pathogens of different etiology.

BLOOD-SISSY MOSQUITOES, ETIOLOGY, ECOLOGY,  
BREADWINNERS, PATHOGENS

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Екологія <i>Culicidae</i> .....	10
1.2. Сезонна динаміка чисельності та добова активність кровосисних комарів.....	13
1.3. Трофічні зв'язки кровосисних комарів.....	15
1.3.1 Данні про агресивність комарів щодо людини, тварин та птахів.....	15
1.3.2 Вплив екологічних факторів на активність комарів.....	17
1.3.3 Кровосисні комарі-переносники збудників різної етіології.....	18
2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	23
2. 1. Матеріали та методи дослідження .....	23
2.2. Характеристика району дослідження.....	29
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	33
ВИСНОВКИ.....	57
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	58
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	59

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Кровосисні комарі *Culicidae* є переносниками арбовірусів, які можуть бути патогенними для людини та тварини. Арбовірусні інфекції передаються кровосисними членистоногими, на сьогодні найбільш інтенсивно вивчаються в світі, оскільки специфічних заходів лікування від них не існує, а поширені вони майже усюди.

Офіційні дані Всесвітньої організації охорони здоров'я надають таку статистику: вивчено 150 вірусів, що переносяться кровосисними комарами, 50 з них є патогенними для людини (вірус Західного Нілу, Тягіня, Синдбіс, Семлики, Батаї). В Запорізькому регіоні всі масові види кровосисних комарів гіпотетично можуть бути переносниками збудників трансмісивних хвороб.

Екологію комарів комарів в Україні вивчали такі дослідники як Тарасов В.В., Беклемішев В.Н., Гуцевич А.В., Мончадський А.С., Штакельберг А.А., Кухарчук Л.П. [1-4].

Родина *Culicidae* представлена близько 100 видами кровосисних комарів. Найпоширеніші з них – родини *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, *Culiseta*, *Mansonia*. У своєму розвитку вони проходять чотири фази: яйце, личинка, лялечка, імаго. Кровосисні комарі характеризуються гетеротропністю: статеві недозрілі фази живуть у воді, а дорослі комахи на суходолі. Цим зумовлюється різниця в будові та способі життя личинок та імаго [1].

Екологія імаго комарів характеризується низкою особливостей, знання яких необхідні для виявлення їх ролі в перенесенні збудників хвороб та організації ефективних профілактичних заходів. Однією з таких особливостей є подвійний характер живлення. Тривалість життя комарів та можливість їх перельотів забезпечується вуглеводним живленням. Самці та самиці збирають нектар квітучих рослин, який енергетичним матеріалом для

комах. Але для дозрівання яєць в тілі комара необхідне білкове живлення – кровосання [1-3].

*Мета і завдання дослідження, наукова новизна.* Мета роботи – виявити яких збудників переносять кровосисні комарі в Запорізькому регіоні.

Завданням роботи було:

- проаналізувати фауну кровосисних комарів та виділити масові види комарів;

- вивчити збудники яких хвороб реєструються в Запорізькому регіоні;

- прослідкувати трофічні зв'язки і імовірні шляхи циркуляції збудників хвороб різної етіології;

- встановити можливі шляхи заносу збудників захворювання та їх передачу сприйнятливим тваринам;

- дослідити трофічні зв'язки імаго масових видів кровосисних комарів і передачу по ним збудників різної етіології.

Об'єкт дослідження – кровосисні комарі

Предмет дослідження – епідеміологічне значення кровосисних комарів Запорізького регіону.

Новизною роботи є інформація щодо видового складу кровосисних комарів та переліку збудників хвороб різної етіології в районі дослідження.

*Результати, практичне значення одержаних результатів.* Отримані в ході дослідження результати можуть бути використані для прогнозування спалахів хвороб різної етіології, збудників яких переносять кровосисні комарі району дослідження.

Ізоляція з кровосисних комарів збудників вірусних захворювань є прямим доказом наявності на досліджуваній території природних вогнищ арбовірусів. Повторна ізоляція вірусу ЗН свідчить про існування на обстежуваній території (в Запорізькій області) його ендемічних вогнищ. Вперше у Запорізькій області доведена циркуляція представників родини *Bunyaviridae* – віруси Тягіня і Батаї.



*Особистий внесок та публікації.* Результати роботи апробовані на VI Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми біології, екології та хімії», 17-19 вересня 2020 року. Запоріжжя, опубліковані тези у співаторстві з науковим керівником Вороною Н.В. на тему: «Роль кровосисних комарів у перенесенні збудників хвороб різної етіології».

Результати експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи магістра можуть бути використані у змісті навчальних дисциплін:

- «Зоологія безхребетних»,
- «Теорія еволюції»,
- «Екологія тварин»,
- «Біотопи розвитку кровосисних комах».

## 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Екологія *Culicidae*

Кровосисні комарі *Culicidae* належать до комах, які безперервно випаровують велику кількість води. Випарювання проходить тим скоріше, чим вища температура, нижча вологість та більша швидкість вітру. Вдень, за високих температур повітря та низькій вологості, вони ховаються в затінених місцях. Схованками для них служать: рослинність на луках, в лісах, берегами водойм, чагарники, дупла, щілини тощо, а в урбанізованих екосистемах і людське житло. Ввечері вони вилітають з своїх схованок. Більшість комарів живиться на відкритому повітрі. Активність їх нападу на здобич підсилюється перед заходом сонця та в перші години після заходу, та може тривати в нічний час, підсилюючись вранці. Поблизу сховищ вони можуть нападати й вдень [1-4].

Копуляція у більшості видів комарів проходить на відкритому повітрі, звичайно ввечері. Після запліднення самиці ведуть пошук об'єкта кровосання. Об'єктами нападу комарів може бути людина, великі та малі свійські та дикі тварини, птахи. Деякі види малярійних та не малярійних комарів летять за здобиччю в приміщення для худоби, житлові приміщення людей, представляючи загрозу зараження збудниками хвороб різної етіології. Самиці нападають на найближчий об'єкт кровосання. Цей факт враховують у зоопрофілактиці, коли приміщення для худоби розміщують між водоймами та житловими кварталами [2-4].

Самиці в природі живуть близько 25-30 днів. Після кожного гонотрофічного циклу частина комарів (до 20%) гине. Розрізняють календарну тривалість життя (в днях) та фізіологічну, яка визначається кількістю гонотрофічних циклів.

У фазі імаго зимують самиці р. *Culex*, комарі р. *Aedes* зимують - яйця. Сховищами зимуючих комах є дупла, печери, ями, коріння дерев, хліви,

овочесховища, де зберігається температура  $+5^{\circ}\text{C}$  -  $-5^{\circ}\text{C}$  при помірній вологості. До кінця серпня близько половини популяції знаходиться в діапаузі. До середини вересня лише деякі старі літні самиці ссуть кров [2-4].

Кровосисні комарі роду *Anopheles* активні протягом усього сезону, дають 2–5 поколінь. Максимум чисельності імаго звичайно приходиться на середину літа. Головне джерело живлення – сільськогосподарські тварини, в меншому ступені – люди. При малій кількості тварин вони живляться, головним чином, на людях чи птахах. Після запліднення самиці *Anopheles*, вишукуючи здобич, летять назустріч потоку повітря, яке приносить їм запах. На близькій відстані вони розпізнають здобич за запахом чи на вигляд. Залетівши в приміщення, та напившись крові, самиці залишаються в ньому до кінця перетравлення. Звичайними місцями концентрації комарів в приміщеннях є затінені верхні кути, де найменший потік повітря. Сидять самиці головою доверху, розміщуючи тіло під кутом до поверхні стіни. Яскраве світло збуджує комарів, й вони перелітають на інше місце, але не у повну темряву [2, 3].

Самиця випиває кількість крові, яка перевищує масу її тіла. Процес травлення у *Anopheles* проходить 7 стадій. За цей час черевце самиці перетворюється з яскраво-червоного в чорне. Час перетравлення крові залежить від температури повітря: при  $15^{\circ}\text{C}$  він триває 6 діб, при  $30^{\circ}\text{C}$  - 1,7 доби. Під час травлення проходить розвиток яєць.

Тривалість життя самиць в літній період складає 1-2 місяці. Восени комарі летять до місць зимівлі. Літні самиці звичайно гинуть, зимують пізно окрилені особини, у яких загальмований розвиток яєчників та сильно розвинене жирове тіло. Початок масового вильоту з зимівель починається тоді, коли температура повітря складає близько  $4^{\circ}\text{C}$  -  $8^{\circ}\text{C}$ . Зимуючі самиці скоро гинуть, але деякі з них встигають пройти декілька гонотрофічних циклів [2-4].

Найбільше комарів роду *Aedes* концентрується в прибережній рослинності. Схованками для них є дупла, прибережні рослини, гнізда птахів та, якщо вони близько розташовані, будівлі людей.

Самиці *Aedes* живляться так само, як і самиці роду *Anopheles*, але в них є одна суттєва ознака – якщо самиці *Aedes* при нападі на здобич вдається випити лише неповну порцію крові, в її яечниках частина яєць все ж таки дозріває, притому, тим менша, чим менше випито крові. Самиці багаторазово п'ють кров та відкладають яйця [3].

Найбільш активні самиці ввечері, в перші години ночі та в ранні ранкові часи. В похмуру теплу погоду комарі активні більшу частину доби, крім найбільш прохолодних годин.

Найбільш сприятлива температура -  $+7^{\circ}\text{C} \dots +28^{\circ}\text{C}$ , вологість 50-98%. Максимальна кількість гонотрофічних циклів – 4-8 ( в залежності від виду комара), однак головна маса самиць може пройти лише 2 цикли.

Екологія комарів роду *Culex* різко відрізняється від родів *Anopheles* і *Aedes*. Місцями виплоду головним чином є природні та штучні водойми. Запліднені самиці зимують в закритих приміщеннях чи в печерах, норах [3].

Найкращі об'єкти для живлення – людина, птахи, іноді тварини. Більшість видів відходить на зимівлю в кінці серпня – початку вересня.

Менше вивчено екологію комарів роду *Mansonia*, місцями виплоду яких є тільки постійні водойми з великою кількістю рослинності. Активніше за все вони нападають при температурі  $+7^{\circ}\text{C} - +33^{\circ}\text{C}$ .

Упродовж літа комарі цього роду мають одну генерацію. З'являються вони в квітні – травні, пік чисельності припадає на середину липня, в вересні вони зовсім зникають [1-4].

Найкрупніші з комарів – комарі роду *Culiseta*. Зимують у фазі личинки. Місцями виплоду служать природні та штучні водойми, де вони розвиваються у холодній воді, тому вилітають рано весною. Упродовж літа в

комарів роду *Culiseta* відбувається лише одна регенерація. Живляться вони кров'ю людей та тварин [1-4].

За даними науковців Евлахової В.Ф. та Долбешкіна Б.І. в Запорізькому регіоні переважають такі види з 6 родів:

– *Anopheles maculipennis* Mg., *An. claviger* Mg., *An. plumbeus* Steph., *An. hyrcanus* Pall., *An. algeriensis* Theob.,

– *Uranotaenia unguiculata* Edw.,

– *Culiseta annulata* Schr., *Cs. longiareolata* Macg., *Cs. morsitans* Theob., *Cs. alascaensis* Ludl.,

– *Mansonia richiardii* Fic.,

– *Aedes caspius* Pall., *Ae. annulipes* Mg., *Ae. pulchritarsis* Rjnjl., *Ae. geniculatus* Oliv., *Ae. cantans* Mg., *Ae. behningi* Mart., *Ae. flavescens* Mull., *Ae. excrucians* Walk., *Ae. intrudens* Pyar., *Ae. leucomelas* Mg., *Ae. cinerens* Mg., *Ae. vexans* Mg.,

– *Culex pipiens* L., *Cx. modestus* Fic., *Cx. apicalis (territans)* Walk., *Cx. theileri* Theob., *Cx. torrentium* Mart [5, 6].

З них найбагаточисельніші комарі родів *Anopheles* та *Culex*, трохи менше – *Aedes*.

## 1.2. Сезонна динаміка чисельності та добова активність кровосисних комарів

Вивчення сезонної активності кровосисних комарів має велике значення для вивчення епідеміології виду. Ці знання дають можливість передбачати час максимальної чисельності кровосисних комарів та передбачити сезон передачі ними збудників хвороб різної етіології тваринам та людині [7].

Пік чисельності комарів р. *Anopheles* припадає на червень, потім спостерігається спад і знову підйом. Причиною цього є висока температура всередині літа та відносно мала вологість. Саме з погодними умовами пов'язана і добова активність комарів р. *Anopheles* – за дослідженнями Мончадського А.С., найбільш активні вони в вечірні та передранкові часи, вночі, через темряву, їх активність також відносно спадає. Дослідник дійшов такого висновку, що значну роль в нападі на здобич у кровосисних комарів відіграє зір. Саме зоровими сприйняттями можна пояснити той факт, що нападу комарів в більшій мірі підлягають тварини чорного кольору та люди в темному одязі – в денний час, та навпаки, світлі кольори в нічні години.

За даними Мончадського, Бреева та Кеннеді [7-11] виключно поблизу об'єкту виявляються інші рецептори. Живляться комарі вночі лише тоді, коли об'єкти живлення знаходяться дуже близько, або летять на світло в будинках людей.

Добова активність комарів родів *Culex* та *Aedes* майже не відрізняється від активності *Anopheles*, а ось сезонний хід дещо інший [7-11].

Комарі *Aedes* розпочинають виліт в травні, а закінчують у вересні. Спад активності в них припадає на липень, а піки – на червень та серпень. Кровосисні *Culex* мають пік активності в липні та в серпні, а у вересні вже зникають [1,7–9].

Велику увагу слід приділити зимівлі імаго кровосисних комарів. Займаючись цим питанням Сазонова О.Н. [12] поділила їх на 7 життєвих форм:

- Моновольтинні види, які зимують у фазі яйця. Представники: *Aedes communis*, *Ae. nigripes*;
- Полівольтинні види, також зимують у фазі яйця – *Ae. caspans*;
- Моновольтинні види з дворічним циклом розвитку – *Culiseta impatiens*;

- Полівольтинні види, зимують у фазі імаго – *Anopheles maculipennis*, *Culex pipiens*;
- Моно- та полівольтинні, зимують у фазі личинки – *Mansonia richiarai*, *Culiseta morsitans*;
- Моно- та політинні види, зимують у фазі яйця чи личинки, розвиток преімагінальних фаз яких проходить в дуплах дерев, а не у водоймах як у попередніх видів – *Culex geniculatus*, *Aedes pulchritarsis*;
- Синантропні види, які розмножуються протягом усього року – *Culex pipiens*.

Імагінальна діпауза характеризується гальмуванням репродуктивної діяльності самиць, яка супроводжується змінами рівня обміну речовин та поведінки. На відміну від більшості комах, деяким видам кровосисних комарів властиво збереження трофічних функцій, хоча при цьому відповідність між процесами перетравлення крові й дозрівання статевих продуктів порушується.

У *Culicinae* спостерігаються 2 форми діпаузи – факультативна та облігатна. Остання притаманна моновольтинним видам: вона спадково закріплена та приурочена до певної фази розвитку кожної генерації незалежно від зовнішніх факторів. Факультативна ж діпауза полівольтинних комарів контролюється факторами зовнішнього середовища [2, 10-15].

### 1.3. Трофічні зв'язки кровосисних комарів

#### 1.3.1. Данні про агресивність комарів щодо людини, тварин та птахів

Вивчення трофічних зв'язків *Culicidae* показало, що в ньому задіяна велика кількість теплокровних тварин: велика рогата худоба, коні, свині, птахи та люди [16].

Найбільш привабливим об'єктом годування кровосисних комарів із свійських тварин є велика рогата худоба та коні. Трохи рідше – свині та птахи. Кров людини також складає достатньо великий відсоток. За даними досліджень Воронової Н.В. та Горбаня В.В. в шлунках комарів була знайдена кров великої рогатої худоби – 24,7%, коней – 23,7%, людини – 21,59%, свиней – 17,27%, птахів – 14,4%.

На великій рогатій худобі живилися такі види: *Ae. vexans* (29%), *An. maculipennis* (28%), *Mn. richiardii* (27%) та *Ae. cantans* (26%) [16].

На конях – *An. maculipennis* (30%), *Ae. vexans* (25%), *Ae. cantans* (23%) та *Mn. richiardii* (21%). Значно рідше на великій рогатій худобі та конях годувались комарі *Cx. pipiens* – 8% та 5%. Свині були джерелом їжі для *Cx. pipiens* (32%), *An. maculipennis* (14%), *Ae. vexans* (14 %) та *Mn. richiardii* (9 %). Майже всі види комарів живляться на птахах – *Cx. pipiens* (40 %), *Ae. cantans* (13 %), *Ae. vexans* (12 %), *Mn. richiardii* (12 %) та *An. maculipennis* (4%). Кров людини була знайдена у шлунках *Mn. richiardii* (31 %), *An. maculipennis* (24%), *Ae. vexans* (20 %), *Ae. cantans* (19 %) та *Cx. pipiens* (15 %) [16].

При вивченні цього питання вченими Узбекистану були отримані дещо інші дані. Зібрані самиці кровосисних комарів належали до тих же 4 родів: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Mansonia*. Загалом масу склали види: *Ae. caspina* – 47,5 %, *Cx. modestus* – 37,3 %, *Cx. pipiens* – 6,6%, *Ae. hyrcanus* – 5 %, *An. maculipennis* – 3 % та *Mn. richiardii* – 0,6 % [17]. Значну роль в живленні *Ae. caspina*, крім людини, відіграють різні види ссавців та птахи. У другого за чисельністю вида *Cx. modestus* – також дуже великий обсяг годувальників – цей вид охоче п'є кров великих та мілких ссавців, людини та птахів.

Агресивність цього виду щодо людини широко відома – вони нападають й в затінку, й на сонці. Були навіть зареєстровані випадки нападів під час дощу. Так само активно цей вид живиться і на птахах. За даними,



отриманими в лабораторії, якщо є вибір між людиною та птахом, живляться вони однаково – 50 : 50 [17-19].

Кровосисні комарі *Cx. pipiens* також нападали на людину, але в більшості віддавали перевагу птахам. За цими даними на людині жилилися – *Ae. caspans* – 27 %, *Cx. modestus* – 69,1 %, *Ae. hyrcanus* – 1,9 %, *An. maculipennis* – 0,7%, *Mn. richiardii* – 0,7 % та *Cx. pipiens* - 0,4 %. На корові – *Ae. caspans* – 62,3 %, *Cx. modestus* – 26,2 %, *Cx. pipiens* – 0,9 %, *Ae. hyrcanus* – 9 %, *An. maculipennis* – 1,3 %.

На собаці – *Ae. caspans* – 45,8 %, *Cx. modestus* – 50,9 %, *Cx. pipiens* – 0,3%, *An. maculipennis* – 3 % [1, 17-21].

### 1.3.2. Вплив екологічних факторів на активність кровосисних комарів

Вагомими факторами, що спричинюють активність нападу кровосисних комарів, як й інших комах є температура, швидкість вітру, відносна вологість, хмарність, тиск повітря [27-28].

Температура є найбільш важливим фактором, який визначає добову та сезонну активність комарів. При температурі, нижчій за +7<sup>0</sup>С напади комарів відсутні, між +7<sup>0</sup>С та +9<sup>0</sup>С – поодинокі напади, таким чином – +7<sup>0</sup>С – нижній поріг активності. В проміжку між +9<sup>0</sup>С та +13<sup>0</sup>С активність росте, та досягає піку активності між +13<sup>0</sup>С та +19<sup>0</sup>С. Подальше збільшення температури веде до збільшення активності. При +31<sup>0</sup>С активність дорівнює 0 – таким чином, значить це верхній поріг активності [27].

Вітер також відіграє значну роль: при швидкості вітру близько 1м за секунду напади практично відсутні, а швидкість 0,3– 0,4 м/с вже сильно знижує їх активність. Найактивніші комарі – в безвітряну погоду.

Вологість повітря визначає вибір та заліт до сховищ, заліт в приміщення тощо. При вологості 40– 90% напади найбільш активні, пік

6080%, але вологість сама по собі не є важливим показником, так як сильно залежить від температури.

Існують дані, що тиск також відіграє велику роль в активності нападів, причому зниження тиску дає стимулюючий вплив, а підвищення – навпаки знижує [27-28].

### 1.3.3. Кровосисні комарі-переносники збудників різної етіології

Кровосисні комарі в Україні є переносниками понад 70 видів збудників захворювань людей і тварин. Серед цих захворювань найпоширеніші - Жовта лихоманка, лихоманка Денге, японський енцефаліт, австралійський енцефаліт, лихоманка Західного Нілу, туляремія, енцефаліт Сент-Луї та американський енцефаліт коней – західний та східний.

Вивченням питання ролі комарів як переносників нейротропних вірусів займалися дослідники Гуцевич А.В. та Подолян В.Я.; вони вивчали комарів Західної України як переносників збудників хвороб різної етіології. За їх даними були знайдені такі види: *Ae. caspans*, *Ae. pulchritarsis*, *Ae. cantans*, *Ae. excrucians*, *Ae. communis*, *Ae. punetor*, *Ae. intrudens*, *Ae. diantaeus*, *Ae. vexans*, *Ae. geniculatus*, *Ae. cinereus*, *Ae. rossicus*, *Mansonia richiardii*, *Culex modestus*, *Cx. pipiens*, *Anopheles maculipennis*, *An. lifurcotus*, *An. plumbeus* [29-30]. Більшість цих видів мешкають і в Запорізькому регіоні, тому вивчення цього питання має велике значення.

Значна кількість вірусів, що переносяться комарами, не завдає шкоди їм самим. Але в регуляції чисельності кровосисних комарів велике значення відіграють ті віруси та інші паразити (наприклад деякі види грибів чи нематод), які, потрапляючи з їжею до тіла комахи завдають їм шкоди чи навіть призводять до загибелі. Вивченням цього питання займалися Бугацький Л.П., Кузнецова М.А., Колонко А.К., Богдашова Е.Н., Чабаненко

А.А., Хвостова В.В. та багато інших дослідників. За їх даними було розроблено вірусний препарат віроден [30-37].

У кровосисних комарів також було виявлено бакуловірусні інфекції. В ПНІА екології та токсикології Київського університету з личинок *Ae. aegypti* було вперше виявлено вірус денсонуклеозу (штам ГКВ – 002002), який належить до родини арбовірусів.

Дослідження виявило, що вірус є у всіх фазах розвитку – у личинок, лялечок, імаго – та спричиняє їх значну смертність. Вірус вражає усі тканини та органи комахи, що призводить до порушення метаморфозу, рухової активності імаго, гонотрофічної гармонії самиць, що залишилися живі, та знижує їх плодючість, відроджуваність потомства [29-30].

Лабораторні дослідження показали, що вірус є специфічним по відношенню до хазяїна: він інфікує лише личинок *Aedes*, *Culex*, *Culiseta* та безпечний для інших комах. Крім того, вірус стійкий до факторів зовнішнього середовища: підвищення температури, ультрафіолетового опромінення, рН та висихання [31-35].

За дослідженнями Мошковського Ш.Д. та Рашиної М.Г., віруси *Bacillus thuringiensis H-k* та *Bacillus sphaericus* також є патогенними для комарів і можуть використовуватися як регулятори їх чисельності [35, 38].

Один з найбільш досліджуваних прикладів біологічної взаємодії між тваринами, вірусом та комахами – це зв'язок між вірусом Жовтої лихоманки та комарами роду *Aedes*. Для комара вірус не приносить шкоди, не впливає ні на життя комахи, ні на процеси її життєдіяльності, навіть якщо тканини комахи зберігають вірус до кінця життя.

Деякі дослідники вважають, що вірус розмножується в організмі комахи, інші – що цього не відбувається, так як після того, як комаха випиває заражену кров, кількість вірусу всередині неї зменшується, а не збільшується. Той проміжок часу, через який укусу комара робиться патогенним, потрібен

лише для того, щоб вірус шляхом простого механічного переносу опинився в слинних залозах [36-37].

Семидобова лихоманка (Денге) схожа на Жовту лихоманку в тому відношенні, що її збудник також передається комарами *Aedes*.

Для того, щоб комар зміг переносити вірус є необхідним інкубаційний період, який триває 8-11 діб. Цей вірус здатен розмножуватись в організмі хазяїна. Тривалість життя вражених комарів – близько 200 діб і вони втрачають можливість заражати, якщо температура повітря сягає нижче 18 С.

Енцефаліти (Б, японський, конячий та Сент-Луї) переносяться за допомогою комарів родин *Aedes*, *Culex* та інших. Деякі дослідники вважають, що передача цих вірусів не є лише механічною, а відбувається після розмноження, дозрівання та циклічних змін вірусу в організмі комахи. В тілі комара вірус заселяє черевце, ноги, голову, груди та усі порожнини тіла. Однак він зовсім не шкодить комасі [29, 35].

Широко розповсюджене зараження комарів ентомопатогенними грибами. За даними Нама Е.А. гриби роду *Coelomoyses* та *Lagenidium* вражають комарів родин *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*. Гриби цих родів є найбільш перспективними регуляторами чисельності кровосисних комарів. Менш поширеними, але також патогенними є *Limuliozymes Lairdii*, *Smittium culisetae*, *Culicinomyces*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Saprolegnia* тощо. Зараження патогенними грибами проходить у фазі личинки. Якщо заражена личинка I-II фази розвитку, то гриб повністю дозріває на стадії личинки; якщо ж заражається личинка III-IV фази розвитку, то закінчення розвитку вже проходить на стадії імаго. У дорослих самиць, які пережили це захворювання, воно звичайно обмежується ураженням яєчників.

В інших випадках хвороба вражає усе тіло комахи, що спричиняє її загибель [36-40].

Серед хвороб, які переносяться комарами, важливе місце посідають інфекції, збудниками яких є найпростіші.

Представники *Haemosporidia* не тільки передаються комахами, але й проходять в них деякі стадії свого життєвого циклу; при цьому вони викликають в комасі ряд гістологічних змін.

У *Haemosporidia* процес шизогонії проходить в крові тварин, а утворення спорозоїтів – в травному тракті комарів. Таким чином, усе життя паразита проходить у тілі двох хазяїнів. Цей поділяється на такі родини: *Plasmodiidae*, *Haemosporidia* та *Babesiidae*. Патогенна – родина *Plasmodiidae*, представники якої є збудниками малярії у людини, ссавців, птахів та рептилій [36-40].

*Plasmodiidae vivax* – збудник триденної лихоманки людини. При кровосанні комарі *Anopheles* заражають людину цим паразитом. Зараження комара проходить при живленні на хворій людині. Паразит проникає в стінку шлунка між зовнішньою та внутрішньою оболонками. Там він зростає та одягається оболонкою зі стінки шлунка комахи. Якщо в цей час зробити розтин шлунку, то можна знайти цисти, які схожі на пухлини чи бородавки. Функціонування тканин шлунку не порушується, але виникають значні ускладнення, так як клітинам потрібно компенсувати руйнування, викликані паразитом. Потім оболонка спороцист руйнується та спорозоїти мігрують до слинних залоз, де залишаються доти, доки не потраплять до крові людини. Тканини слинних залоз при цьому руйнуються [36-40].

Крім *Plasmodiidae vivax* комарі переносять також *Pl. malariae* (4-денна лихоманка), *Pl. falciparum* та *Pl. ovale* (тропічна малярія).

Мікроспородіози комарів. У комарів виявлено значну кількість видів мікроспородій, які належать до 4 родин: *Nosema* (4види), *Thelohonia* (12 видів), *Plistophora* (1 вид), *Stempellia* (1 вид).

Заражаються мікроспородіями личинки через травний шлях. Якщо зараження сильне – личинки гинуть, якщо помірне – розвиваються в імаго, в яких уражено кишечник, порожнину тіла, мальпігієві судини, яєчники, м'язи, вузли, епітелій тощо [36-40].

Таким чином, при живленні кровосисні комарі можуть як інфікуватися самі, так і переносити збудників хвороб на об'єкт живлення.

Слід також враховувати, що глобалізація, зростання міжнародного туризму, міграційні процеси, розширюють існуючі ареали інфекцій,. Вони можуть з'явитися на раніше вільних від них територіях. На вихід збудників з властивих їм екологічних генотипів і варіантів збудників, схильних до епідемічного поширення. Наочним прикладом появи мінливості є II генотип лихоманки Західного Нілу.

Його перенесення з африканського вогнища в Європу та США викликало захворювання тисячі людей і стало причиною його поширення в по усьому Американському контингенту. Ймовірно, результатом зміни генотипів і виходом вірусів з природних біоценозів стало несподіване для органів охорони здоров'я поява в 2002 році важкого гострого респіраторного синдрому (БВРС, MERS) Гуандун Китаю, що з'явився в провінції, і будучи занесеним до Гонконгу [64-66].

## 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Матеріал і методи дослідження

Відбір кровосисних комарів проводили згідно загальноприйнятих методик, подекадно з квітня по жовтень 2018-2020 р.р.

Велика кількість методів збору та кількісного обліку кровосисних комарів пояснюється різноманіттям біології видів та метою, яку ставить перед собою дослідник. При організації заходів боротьби з комарами виникає необхідність дослідження наступних питань [56-61].

Фауна. Мета дослідження – складання списку видів, які нас цікавлять, виявлення території їх існування, а також виявлення видів, які нападають на людину і які з них є масовими. Для видів, які мають практичне значення, описують характер їх місць існування та встановлюють у вигляді карти ділянки, що заселено кожним видом. Ці дані необхідні для подальшого вивчення екології видів, а також для виділення тактики та обсягу необхідних заходів для боротьби з ними.

Для вирішення цієї проблеми спостереження проводять в різних умовах та використовують різні методи відбору. Самиць кровососів збирають при їх нападі на здобич (і на людину також); не нападаючих самиць і самців збирають в рослинності та приманюють на світло. При фауністичних дослідженнях кількісна оцінка не важлива, достатньо вербальної оцінки: відсутній, рідкий або численний вид в даній місцевості [56-58].

Активність нападу та її добові зміни. Інтенсивність нападу вимірюється кількістю кровосисних самиць, нападаючих на здобич за одиницю часу. Данні про час та тривалість масового нападу необхідні для розробки заходів захисту, для вибору правильного часу проведення обліку, для вивчення сезонного ходу чисельності імаго та для порівняння різних територій за їх ураженням. Для оцінки інтенсивності нападу рекомендується застосовувати

дзвонар, що дозволяє практично повністю охопити усіх комах, що зібралися навколо здобичі. Для виміру добових змін інтенсивності нападу можна користуватися будь-яким методом, яким виловлюють кровосисних комах. Вивчення добових змін інтенсивності проводять для кожного виду 2-3 рази в період масового льоту. Бажано мати данні за добу з різними погодними умовами. При проведенні обліку визначають швидкість вітру, температуру і вологість повітря, хмарність, величину атмосферного тиску та освітленість в місці обліку [59-60].

Чисельність імаго. У більшості випадків чисельність імаго враховується по відносним даним, головним чином по інтенсивності нападу, а також за результатами по вилову у схованках, на світло, та за іншим показниками, які пропорційні абсолютній чисельності. Облік повинен проводитися в найбільш уражених місцевостях, в той час і при тих погодних умовах, коли найкращі умови для відлову даного виду. Облік чисельності супроводжується реєстрацією погодних умов. При вивченні сезонного ходу чисельності облік проводять кожні 5-10 днів протягом сезону. Різні місцевості повинні порівнюватися в ті періоди сезону, коли чисельність виду найбільша (2-3 рази за сезон). При цьому потрібно використовувати одні й ті самі методи. На порівняльних ділянках бажано проводити облік одночасно. Якщо є данні про сезонний хід чисельності імаго, різні ділянки порівнюють за індексом масовості та по максимальній кількості комах, виловлених на одиницю обліку впродовж сезону. Добуток чисельності визначається по площі фігури, отриманої кривої часу та кривої сезонного ходу чисельності [56-61].

Для вивчення видового складу кровосисних комарів ми застосувували метод ентомологічного косіння в рослинності та метод лову в повітрі ентомологічним сачком.

Стандартний сачок для косіння складається з прикріпленого до палки довжиною 1-1,2 м твердого металевого обручу діаметром 30 см, до



якого пришито мішок з газу глибиною близько 80-90 см. У ентомологічного сачка палка потрібна мати довжину 1,5 м, а мішок зшитий з легкої тканини (марлі).

Лов ентомологічним сачком проводять стоячи на одному місці. Найбільш раціональною є методика Алсуф'єва, за якою кожен облік складається з 100 змахів сачка з середньою швидкістю один змах в секунду. Лов сачком за маршрутом складається зі 100 змахів сачком протягом 100 кроків. Звільнити сачок потрібно через пройдені 10 кроків, висаджуючи комарів в морилку.

Метод вилову кровосисних комарів на людині полягає в лові сівших на спостерігача кровососів пробіркою. Кожен облік триває 20 хвилин. Цей метод можна удосконалювати, якщо ловити на іншій людині та замість пробірки використовувати екстаустер [56-61].

Для більш чіткого кількісного обліку виду використовують метод дзвонаря Мончадського. Метод полягає в швидкому накриванні після 5-ти хвилинної експозиції спостерігача тканинним дзвонарем, та в наступному вилові усіх комарів під ним за допомогою екстаустера.

Дзвонарь шиють з білої бязі, його циліндрична частина діаметром 160 см та висотою 150 см. В тканинну частину дзвонаря вшиваються металеві обручі. Дзвонарь підвішують на дереві на 40-50 см вище за спостерігача.

Облік комарів в приміщенні проводять за допомогою екстаустера в найбільш захищених від яскравого світла та вітру кутках – верхні частини стін, темні кути попід стелею, за висячим одягом, за портретами тощо.

Методика лову комарів в рослинному покриві полягає в тому, що спостерігач дуже тихо підсідає під кущ та обережно виловлює екстаустером комарів, які там знаходяться [35]. Також можна використовувати метод накривання рослинності жорстким садком з темними стінками, світлим верхом та відкритим дном. Форма та розмір садка визначається його конкретним призначенням. Вилов полягає в тому, що сполохані комахи

скупчуються у верхівці садка, де їх збирають пробіркою чи ексаустером, або женуть їх в спеціальний садок.

Цей метод використовували для вилову в природних умовах самиць у різних фазах гонотрофічного циклу та самців. При кількісному обліку підраховують кількість екземплярів, зібраних з одного дерева, куща чи одного метру квадратного трав'янистого покриву.

Липучки виробляють з листів напівпергаменту, які з одного чи з обох боків змащені рідким клеєм (звичайно використовують розчин каніфолі у касторовій олії чи чисту касторову олію). Знімають комах м'яким пензлем, змоченим у 96<sup>0</sup> спирті чи іншому органічному розчиннику, або тонким гачком з ентомологічної шпильки №0; з гачка комарів змивають 96<sup>0</sup> спиртом. Липучки встановлюють поблизу нір гризунів чи великих хребетних тварин (наприклад, лис), птахів, в дуплах дерев, в печерах, а також у домах, хлівах, пташниках, підвалах.

Ще одним методом є виловлювання комарів на світло чи вуглекислий газ. Джерелом світла можуть бути лампи накалювання, денного світла чи ультрафіолетові. Збирати комах можна пробіркою, ексаустером чи автоматичними пастками. Найпростішою пасткою є довгий (50-100 см довжиною при входному отворі 10-30 см) мішок у вигляді сачка підвішений під джерелом світла. Вуглекислий газ подається через верхівку конусоподібного сачка. За допомогою цих методів можна відловлювати як самців, так і самиць на різних стадіях гонотрофічного циклу [2, 28, 30-34, 56-61].

Для вивчення об'єктів, на яких живляться кровосисні комарі ставлять реакцію преципітації, чи іншими словами – реакцію подвійної дифузної преципітацію в гелі. Вона заснована на здатності до дифузії в гелях антигенів та розчинних антигенів та відсутності таких можливостей у комплексу антиген + антитіло. Цей комплекс утворюється при контакті дифузуючих

назустріч одне одному гомологічних антигену та антитіла. Він випадає у вигляді смуги в товщі гелю.

Методика постановки РДП в гелі полягає в тому, що в пласті агарового гелю роблять декілька заглиблень (лунок), і в них наливають антигени сироватки так, щоб антиген та сироватка були в сусідніх лунках. З меж лупки антигени та сироватки починають дифундувати в пласт гелю. Дифузія спрямована в усі боки від кожної лупки. В просторі між лупками, які включають антиген та сироватку, останні дифундують назустріч одне одному. Якщо вони будуть гомологічними, то створиться комплекс антиген + антитіло, який до дифузії не є спроможним, внаслідок більш великих розмірів. Він осідає (преципітує) у вигляді білуватої смуги преципітації, яку гарно видно на фоні прозорого гелю. Якщо ж дифузуючі назустріч одне одному антиген та сироватка будуть не гомологічними, то смуги преципітації не виникає. Постановка РДП полягає в наступному: на предметне скло чи в чашку Петрі наливають пласт гелю. Коли агар затвердіє, в ньому вирізають лупки 5 мм, відстань між якими 3-4 мм. В підготовлені лупки заливають антигени та сироватки, потім предметні скельця ставлять у вологу камеру. Попередній облік РДП проводять через 8-10 годин, основний – через 24, а кінцевий – 48 г [58].

Для вивчення живлення амфібій використовують метод прижиттєвого вилучення їжі із шлунку. Цей метод є найбільш універсальним, він легкий, не потребує складного обладнання, дозволяє за короткий проміжок часу зібрати велику кількість матеріалу за різними видами та у самих різних місцевостях.

Для цього методу необхідна лише скляна паличка з діаметром 3-5 мм, довжиною – 10 см, та посуд для фіксації вмісту шлунку. Наступну операцію роблять наступним чином: виловлену амфібію беруть у ліву руку черевцем вверх, відігнуті задні кінцівки придавлюють двома пальцями – мізинцем та безіменним. Середнім пальцем злегка надавити нижню частину черевця з пересуненням ближче до передньої частини. В цей же час, обхопивши жабу

великим та вказівним пальцями в грудній частині, нижче передніх кінцівок, злегка натягнути шкіру під пахвами. Цими рухами створити опуклу черевну частину організму. Потім, трохи вище середнього пальця, легким, але різким рухом придавити великим пальцем правої руки черевце з переміщенням догори до горлової частини. Вказівний та середній пальці правої руки підтримують ліву руку, а інші пальці придавлені до долоні. Якщо все буде зроблено правильно, то після цих заходів вміст шлунку миттєво вивільняється. Вигорнутий шлунок скляною паличкою потім вертають на місце [31].

## 2. 2 Характеристика району дослідження

Місто Запоріжжя розташовано у степовій зоні України. Його головною водною артерією є річка Дніпро, яка в районі м. Запоріжжя утворює водосховища: Дніпровське і Каховське. Загальна площа Запорізької області складає 27,2 тис.км<sup>2</sup>, вона знаходиться в південно-східній частині України і межує з Херсонською, Донецькою і Дніпропетровською областями, з півдня область омиває Азовське море [29].

Дніпровські пороги і Дніпровські плавні з островом Хортиця між ними, утворили особливий природний регіон—Дніпровські луки. Це цілісний природний комплекс, що розташовується у заплаві річки Дніпро і складається з двох пов'язаних між собою геоморфологічних районів – глибоко врізаної в кристалічні породи долину річки Дніпро з добре вираженим байрачно-балковим рельєфом з залишками байрачних дібров, справжнього степу, які ще недавно були розповсюджені у минулій порожистій частині правобережжя і лівобережжя Дніпра (зараз частково затоплені озером імені Леніна) і Конисько-Дніпровські плавні (в минулому Великий Луг), що зрізані багато чисельними протоками, старицями, озерами,

островами і кучугурами, що вкриті плавневим лісом з залишками заплавних дібров псамофітного степу і заростями прибережної рослинності (значну їх частину затоплено водами Каховського водосховища).

Об'єднує ці два райони між собою група островів, що розташована нижче Дніпрогесу – єдина ділянка всесвітньо відомої порожистої частини річки Дніпро.

Центром Дніпровської Луки є найбільший в заплаві річки Дніпро острів Хортиця – один з вузлів антропосфери, унікальний природний оазис у центрі промислового гіганта – міста Запоріжжя. Довжина острова Хортиця складає 10,5 км, ширина 2-2,5 км. Його поверхня в південній частині вкрита плавневим лісом. Тут на невеликій ділянці представлені всі ландшафтні зони півдня України: степ, балки, луни, скелі, ліси. Степова рослинність представлена різнотрав'ям, різними дикими злаками. Характерною прикметою степу є перекотиполе. В балках зустрічаються зарості терну, бузини, шипшини, глоду тощо [30].

Крім річки Дніпро в місті Запоріжжі знаходяться річки Мокра і Суха Московка.

В Запоріжжі переважно рівнинний рельєф, помірно континентальний клімат (середня температура січня – 4<sup>0</sup>С, середня температура липня +23<sup>0</sup>С, середньорічні показники кількості опадів коливаються від 320 мм до 470 мм за рік). Місто знаходиться у зоні південноукраїнської чорноземної смуги, що підпала під значне антропогенне перетворення. В тектонічному відношенні Запорізька область розташована на південному сході Східноєвропейської платформи. Магматичні породи кристалічного фундаменту платформи і Українського кристалічного щита перекриті шаром порід осадочного походження.

Клімат міста обумовлений сонячною радіацією, атмосферною циркуляцією і характером поверхні, що його підстилає. Це типовий клімат з засухо-суховійними явищами.

Річний період сумарної радіації в середньому складає 110 ккал/см<sup>2</sup>, що пов'язано з широтним розташуванням міста Запоріжжя.

Взимку переважають східні і північні вітри, влітку – західні і північно-західні. Взимку відносна вологість повітря 86 %, а влітку – 50 %. Основна кількість опадів приходить з Атлантики. Максимальна кількість опадів випадає весною і влітку, мінімальна – взимку. Випарювання перевищує величину опадів, коефіцієнт зволоження менше за 1, тому в місті спостерігається нестача зволоження.

Літо сухе, жарке, з великою кількістю сонячних днів. Зима помірно холодна, м'яка, з частими відлигами, значні морози бувають рідко. Перша половина осені суха, тепла, з другої – починаються тумани і збільшується кількість опадів [28-29].

За даними Запорізької метеорологічної служби, середньорічна температура повітря у м. Запоріжжя коливається від 7,5°C до 10°C, кількість атмосферних опадів за рік складає від 300 до 500 мм, відносна вологість повітря в літній період складає від 300 до 500 мм. Плюсова температура утримується 8-10 місяців (у середньому 260 днів). Вегетаційний сезон триває 7 місяців (квітень-жовтень). Гідротермічний коефіцієнт складає 0,7-1. Сума температур вищих за 15°C за рік складає 2400-3000. Схід снігового покриву спостерігається у першій декаді березня, а льоду – з другої декади.

В цілому видовий склад рослин м. Запоріжжя формується за рахунок природних видів, які зберегли своє існування на урбанізованих територіях та видів завезених і складає понад 850 видів вищих судинних рослин.

У флорі м. Запоріжжя переважають види-інтродуценти над аборигенними (згідно літературним даним на долю інтродуцентів у нашому регіоні приходить 84%).

Асортимент формувалася в залежності від посадкового матеріалу, який вирощував Запоріжзеленгосп. Останнім часом асортимент значно розширився.

Серед них на не окультурених ділянках часто зустрічаються: спориш, суріпка, кульбаба, жовтеці, грицики звичайні, види полину, хрінниці тощо. У флорі представлені лікарські рослини (кропива, пижмо, деревій, звіробій, чистотіл, собача кропива звичайна) та карантинні види (наприклад, амброзія).

Дерева представлені в основному кленами, дубами, в'язами, каштанами, горобинами, тополями, гледичіями, липами, але на придомових територіях їх витісняють плодові дерева, такі як вишня, абрикос, слива, яблуні тощо. Серед хвойних переважають ялівець козацький, сосна кримська, ялина колюча. Серед вищої водної рослинності у водоймах різного типу домінують рдести, водні жовтиці, водопериці. У прибережній зоні переважає очерет.

Фауна безхребних тварин міста формується за рахунок фауни природних степових та лісових біогеоценозів і в них зустрічаються види, які пристосовані до урбанізованих територій і їх налічується понад 4 тисячі видів. Так, на озеленених ділянках м. Запоріжжя часто зустрічаються клопи, коники, бабки, цвіркуни, жуки, метелики, бджоли, джмелі, тощо. В будівлях різного призначення трапляються таргани, прусаки, мухи, блохи [31-33].

В водоймах серед безхребетних можна зустріти одноденок, личинок комах, ставковиків, беззубок; а серед риб – плітку, ляща, коропа, карася, бичків. Всього у водоймах реєструється 39 видів риби. Необхідно зазначити, що їх чисельність скорочується з року в рік. Особливо таких цінних як сом, щука, судак та інші [34].

В фауні м. Запоріжжя реєструється 6 видів земноводних і 9 видів плазунів (найчастіше можна зустріти: ропух, жаб, ящірок, черепах, вужів).

Фауна птахів налічує 208 видів і включає осідлих та перельотних. Найчастіше можна побачити горобців, граків, шпаків, ластівок, тощо. Фауна хребетних представлена 34 видами. В місті, звичайно, переважають домашні собаки та коти, в приміщеннях іноді зустрічаються миші та пацюки [34].

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Відомо, що у кровосисних комарів існує різниця в трофічних перевагах самців та самиць. Якщо самці у період свого нетривалого життя живляться нектаром квітів [4], то для розвитку яєць самиць необхідна кров тварин, хоч вони теж живляться нектаром одразу ж після народження та впродовж усього свого життя. В результаті наших досліджень упродовж 2018-2020 р.р. було вивчено фауну масових видів кровосисних комарів Запорізького регіону та їх трофічні переваги тощо.

Результати спостережень за вуглеводним живленням кровосисних комарів *Aedes aegypti* на різних квітах повідомляють Чанг та Саволіне [62]. В штаті Коннектикут (США) теж проводили вивчення живлення комарів нектаром [63].

Про живлення нектаром кровососів району дослідження ми судили по наявності фруктози в зобах у самиць вранці близько четвертої години ранку на 9 видах квітів:

#### 1. Підмаренник справжній – *Galium verum* L.

Багаторічна трав'яниста кореневищна рослина родини *Rubiaceae*. Цвіте у червні–вересні. Трава містить глікозиди, галіозин, рубіадин і асперулозид, дубільні речовини, лимонну кислоту, незначну кількість ефірної олії, флавоноїди, кумарини, сичужний фермент тощо [64].

#### 2. Пижмо звичайне – *Tanacetum vulgare* L.

Багаторічна трав'яниста рослина *Asteraceae*. Квітки мають у своєму складі сесквітерпеновий лактон танацетин, флавоноїди (кверцитрин, лютеолін, лютеолін-7-глюкозид тощо), легкі алкалоїди (0,004 %), галову, кавову, танацетову й хлорогенову кислоти, дубільні речовини та ефірну олію (0,1–0,3 %). У склад останніх входять камфора, пінен, борнеол, туйол та біциклічний кетон туйон [64].

#### 3. Аморфа кущова – *Amorpha fruticosa* L.



Кущ з родини *Papilionaceae*. Цвіте в червні, липні. Хімічний склад: містить рутеноїдний глікозид аморфін [64].

4. Зірочник середній – *Stellaria media* Сут.

Відноситься до родини *Caryophyllaceae*. Цвітіння з березня по жовтень. Трава містить сапоніни, аскорбінову кислоту (до 65 мг%), коротин (понад 23 мг%), токоферол, флавоноїди, дубільні та інші речовини [64].

5. Розхідник звичайний (будра звичайна) – *Glechoma hederacea* L.

Багаторічна родина *Labiatae*. Цвіте з квітня по серпень. У траві є ефірна олія (0,03-0,06 %), сапоніни, дубільні (5,9-7,9 %) й гіркі (до 31 мг %) речовини, винна, оцтова, кавова, ферулова кислота, холін, смоли та каротин (8,2 мг%), вітамін С (30–80 мг%), вільні амінокислоти (метионін, цистеїн, серин) [64].

6. Куколиця біла – *Melandrium album* Garcke.

Належить до родини *Caryophyllaceae*. Цвітіння у травні–жовтні. Трава – тритерпеноїди, сліди алкалоїдів, аскорбінову кислоту [64-74].

7. Перстач гусячий – *Potentilla anserine* L.

Належить до родини *Rosaceae*. Цвіте з травня по серпень. Кореневище і трава містять 10–18 % дубільних речовин, значну кількість аскорбінової кислоти, хінну кислоту, барвинки та крохмаль. У траві: ефірна олія (0,28 %), гіркоти, флавоноїди (кверцетин, кемпферол, мірицетин, ціаніди) р-кумарова, ферулова й сагова кислоти та смоли [64].

8. Хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L.

Належить до родини *Aristolochiaceae*. Цвіте у травні – червні. Хімічний склад: алкалоїди магнофлорин і аристохолін, сито стерин, багатоядерні ароматичні сполуки, флавоноїди, пініт, ефірна олія [64].

9. Жовтець повзучий – *Ranunculus repens* L.

Належить до родини *Ranunculaceae*. Цвіте в травні – червні. Хімічний склад: дубільні речовини, алкалоїди (0,1 %), кумарини (умбеліферон, скополетин), флавоноїди, вітексін, сапокератин [75-80].

Близько 80% усіх зібраних кровосисних комарів мали у зобі рідину, яка дала позитивну реакцію на вміст фруктози. Особливо часто кровосисні комарі жили в районі дослідження на квітах пижмо (3-5 особин на 1 екз.), на інших нектароносах спостерігалось по 1-2 екземплярів.

Кровосисні комарі відносяться до тих кровососів, які періодично, активно нападають на годувальників. Їм властива поліфагія, значна рухливість, перельоти на достатньо великі відстані в пошуках годувальників [1-4].

Трофічні переваги членистоногих-гематофагів із хребетними тваринами є визначальними в природних біоценозах вогнищ арбовірусів тому, що вони обумовлюють шляхи їх циркуляції [16]. Природні цикли циркуляції арбовірусів (вірусів із трансмісивним шляхом передачі) та збудників інших трансмісивних хвороб, бувають дуже складними та включають багато видів хребетних і членистоногих, склад яких змінюється взаємності від географічного положення району, кліматичних умов місцевості тощо. Незважаючи на те, що вивченню трофічних зв'язків імаго кровосисних комарів присвячено багато праць [1-4, 6, 16-19, 82], в кожному конкретному біоценозі спостерігаються певні особливості.

Вивчення трофічних зв'язків кровосисних комарів району дослідження в 2018-2020 р.р. у РДПА показало, що коло їх годувальників достатньо велике й складається з тих груп хребетних тварин, які є найбільш імовірними резервуарами збудників трансмісивних хвороб, а саме: великої рогатої худоби, коней, свиней, птахів і людини.

Іноді ми спостерігали, що різні види кровосисних комарів використовують одні й ті самі об'єкти для кровосання, що не виключає можливості їх включення в коло циркуляції арбовірусів у природних біоценозах.

При нападі кровосисних комарів найбільш привабливими об'єктами були велика рогата худоба, коні та людина, кров яких знайдена у шлунках

значної частини цих членистоногих (рис.3.1). Це свідчить про велике значення людини як годувальника, а також про те, що вона може дуже легко включатись у циркуляцію трансмісивних хвороб через кровосисних комарів.

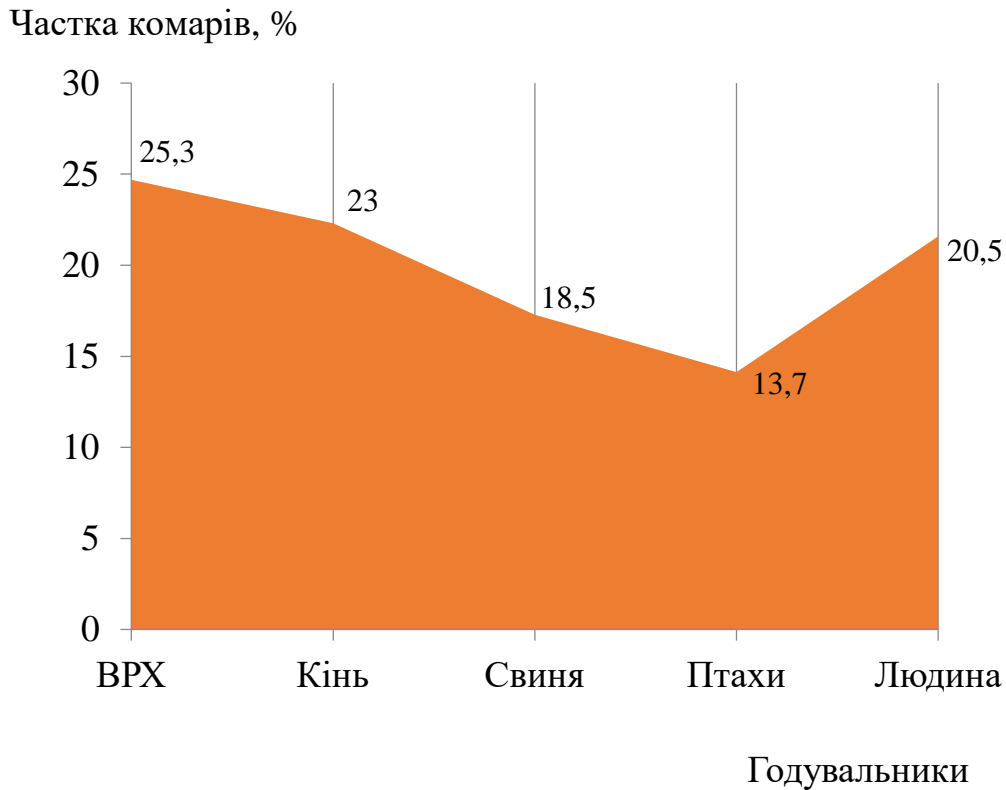


Рисунок 3.1 – Трофічні переваги кровосисних комарів Запорізького регіону 2018-2020 р.р.

До числа найбільш активних кровососів, які годувались на великій рогатій худобі, відносяться:

- *Ae. vexans* (24,0 %),
- *An. maculipennis* (30,0 %),
- *Mn. richiardii* (25,0 %)
- *Ae. cantans* (13,0 %).

На конях активно годувались кровосисні комарі видів

- *Ae. vexans* (32,0 %),

- *Ae. cantans* (40,0 %)
- *Mn. richiardii* (19,0 %).

Значно рідше на великій рогатій худобі та конях годувались комарі *Cx. pipiens* (8,0 % та 5,0 % відповідно).

Свині були джерелом білкової їжі для

- *Cx. p. pipiens* (14,0 %),
- *Ae. cantans* (14,0 %),
- *An. maculipennis* (18,0 %),
- *Ae. vexans* (12,0 %)
- *Mn. richiardii* (42,0 %).

Птахи приваблювали комарів *Cx.pipiens* (45,0 %), *Ae. vexans* (25,0 %), а також *Ae. cantans* та *An. maculipennis* (по 13,0 %). Людина найбільш приваблювала комарів *An. maculipennis* (35,0 %), що свідчить про велику небезпеку, бо саме ці комарі переносять збудників малярії (рис. 3.2-3.6.).

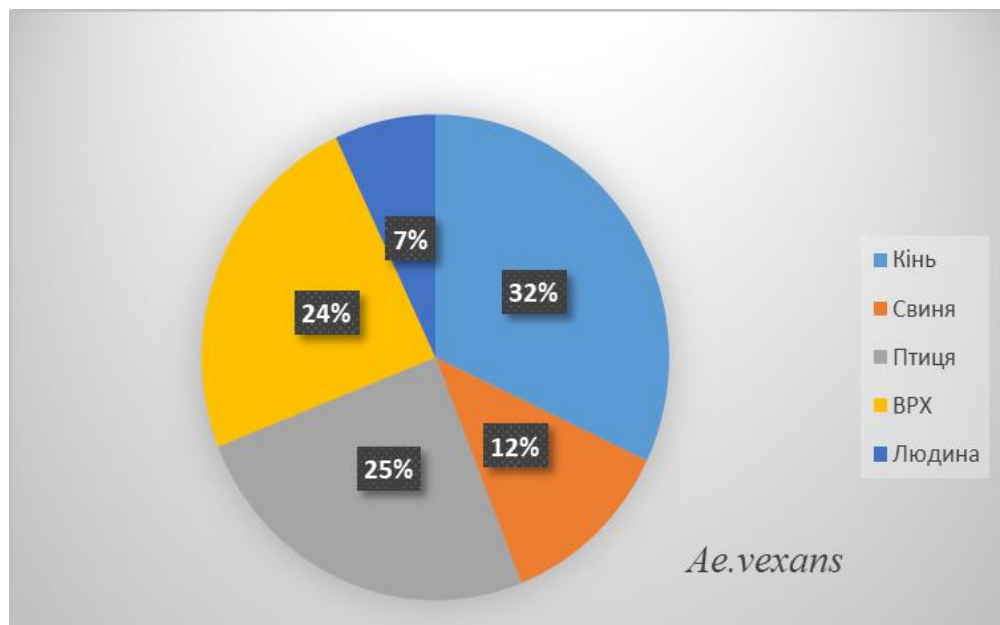


Рисунок 3.2 – Трофічні переваги годувальників з кровосисними комарями *Ae.vexans* Запорізького регіону у 2018-2020 р.р.

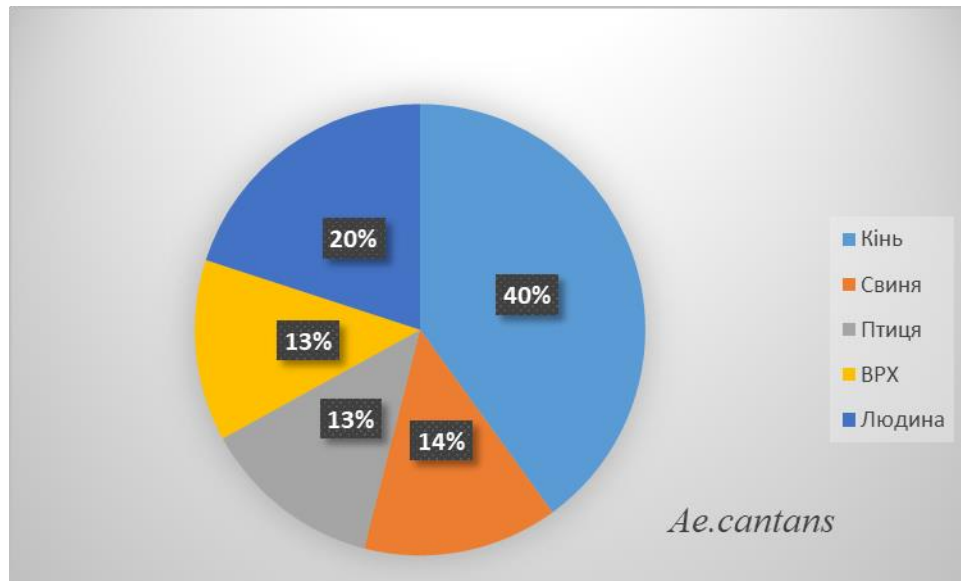


Рисунок 3.3 – Трофічні переваги годувальників з кровосисними комарями *Ae. cantans* Запорізького регіону у 2018-2020 р.р.

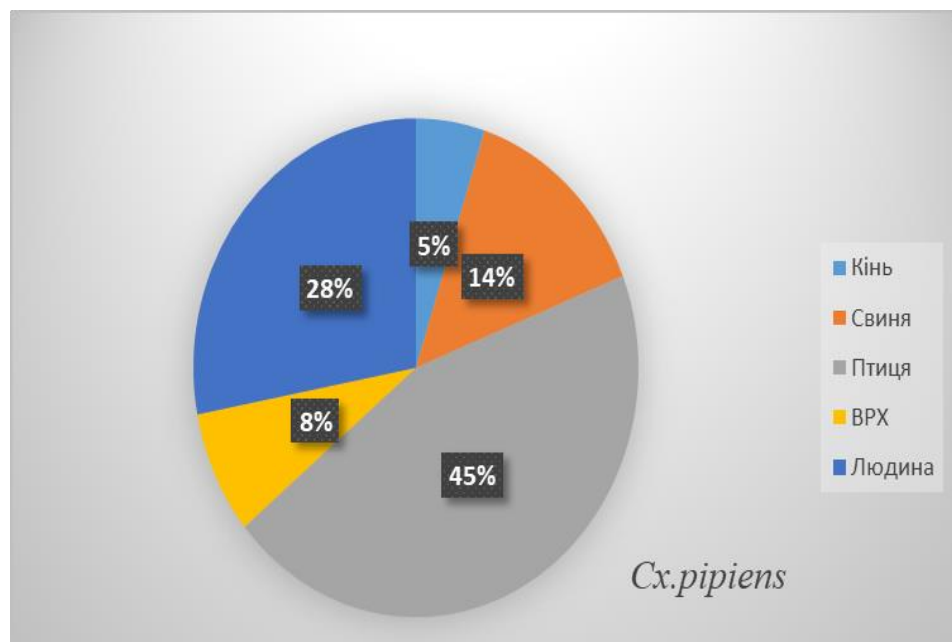


Рисунок 3.4 – Трофічні переваги годувальників з кровосисними комарями *Cx. pipiens* Запорізького регіону у 2018-2020 р.р.

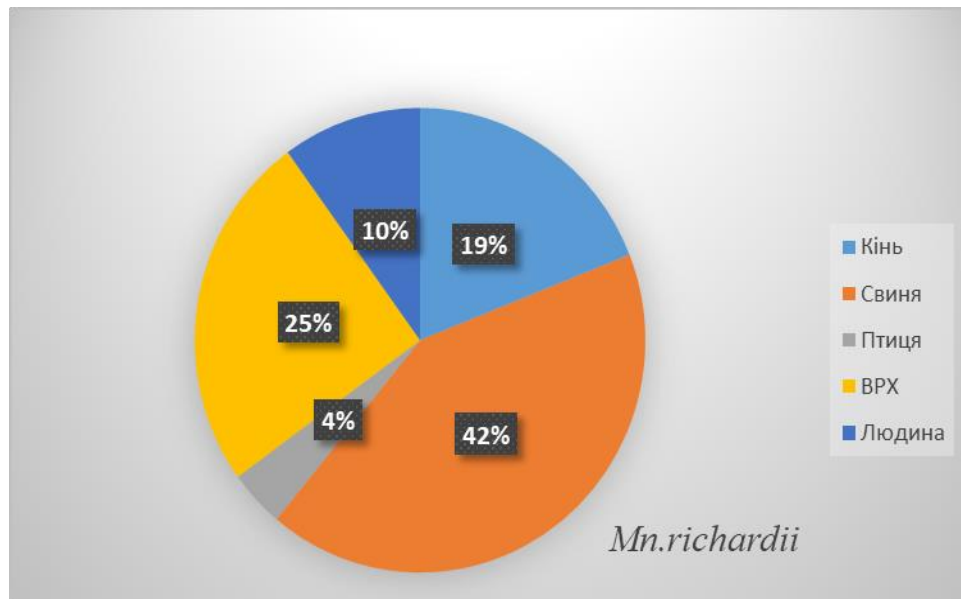


Рисунок 3.5 – Трофічні переваги годувальників з кровосисними комарями *Mn.richardii* Запорізького регіону у 2018-2020 р.р.

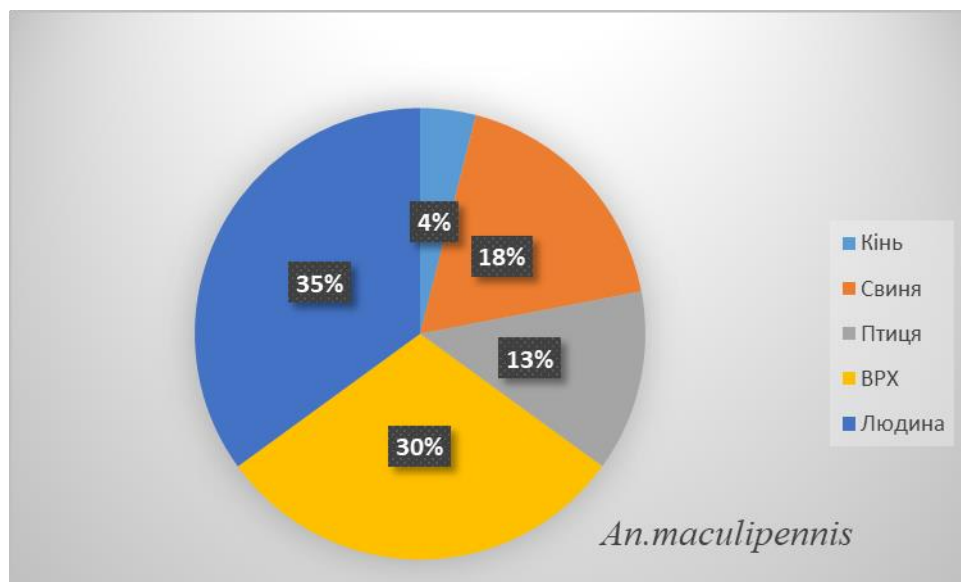


Рисунок 3.6 – Трофічні переваги годувальників з кровосисними комарями *An.maculipennis* Запорізького регіону у 2018-2020 р.р.

Усі масові види кровосисних комарів здійснювали напад на птахів, але найбільш активним “пташиним” кровососом був *Cx. p. pipiens* (45,0 %). Роль перельотних і мігруючих птахів полягає в підтриманні існуючих вогнищ і, крім того, у занесенні збудників, які можуть утворювати нові арбовірусні вогнища. Це припущення актуальне, тому що через м. Запоріжжя пролягає один із головних прольотних шляхів птахів в Україні (так званий Дніпровський шлях).

Можливість годування кровосисних комарів, більшість видів яких не належить до орнітофільних ектопаразитів, на птахах була перевірена в досліді з голубом у якості “вартової тварини”. У пастку з птахом було спіймано 422 комара (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Видовий склад кровосисних комарів Запорізького регіону, дослід з птахом (сумарний результат 10 обліків) у 2018-2020 р.р.

Вид	Кількість комарів			Частка комарів кожного виду з кров'ю птаха в шлунку, %
	Усього	З них з кров'ю птаха в шлунку		
		на II-III стадії за Селлом	за результату ми РДПА	
<i>An. maculipennis</i>	84	83	80	19,0
<i>Ae. cantans</i>	58	58	56	13,3
<i>Ae. vexans</i>	92	91	90	21,3
<i>Mn. richiardii</i>	48	48	47	11,1
<i>Cx. p. pipiens</i>	140	140	140	33,2
Усього	422	420	413	97,9

Перевірка відловлених комарів на джерело живлення у РДПА показала, що майже всі комарі живились на птахах, але були й винятки. Так, 3 комара *An. maculipennis*, 2 – *Ae. cantans* та по 1 – *Ae. vexans* і *Mn. richiardii* мали

у шлунках кров не птаха. А у 1 комара *An. maculipennis* та 1 *Ae. vexans* ми не змогли встановити годувальника, тому що вони були на останніх стадіях перетравлення крові.

У всіх біотопах найбільш активним пташиним кровососом був *Cx. p. pipiens*, його середня чисельність складала  $1,55 \pm 0,07$  екз., менш активними були *Ae. vexans* ( $1,02 \pm 0,05$  екз.) та *An. maculipennis* ( $0,93 \pm 0,05$  екз.).

Кровосисні комарі *Ae. cantans* і *Mn. richiardii* у досліджуваних біотопах зустрічались дуже рідко, їх середня чисельність приблизно однакова:  $0,53 \pm 0,06$  екз. і  $0,64 \pm 0,05$  екз. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Середня кількість кровосисних комарів у біотопах острова Хортиця в 2018-2020 р.р.

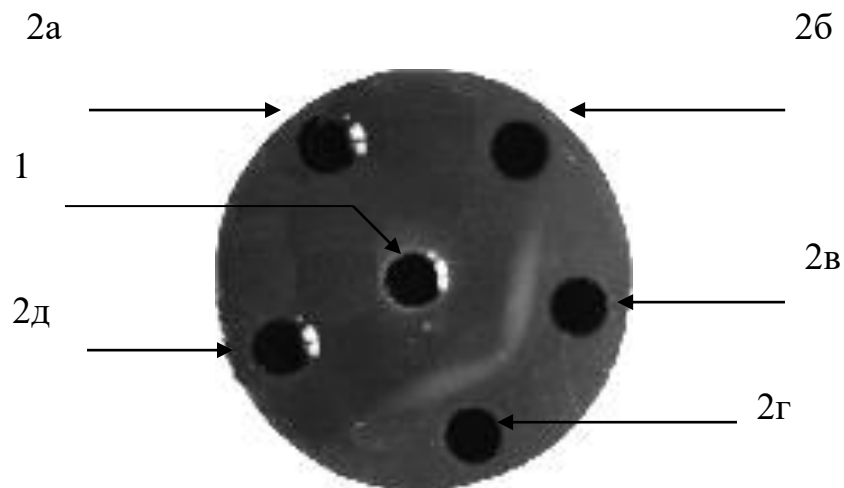
Вид комара	Середня кількість комарів $M \pm m$			Середня кількість комарів у трьох біотопах, $M \pm m$
	Заплавні діброви	Аренний бір	Байрачна діброва	
<i>An. maculipennis</i>	$1,13 \pm 0,09$	$0,93 \pm 0,095$	$0,73 \pm 0,08$	$0,93 \pm 0,05$
<i>Ae. cantans</i>	$0,70 \pm 0,11$	$0,50 \pm 0,09$	$0,40 \pm 0,09$	$0,53 \pm 0,06$
<i>Ae. vexans</i>	$1,40 \pm 0,09$	$0,86 \pm 0,08$	$0,80 \pm 0,07$	$1,02 \pm 0,05$
<i>Mn. richiardii</i>	$0,63 \pm 0,09$	$0,73 \pm 0,08$	$0,56 \pm 0,09$	$0,64 \pm 0,05$
<i>Cx. p. pipiens</i>	$2,10 \pm 0,10$	$1,36 \pm 0,09$	$1,20 \pm 0,09$	$1,55 \pm 0,07$
Усього	$5,96 \pm 0,20$	$4,38 \pm 0,17$	$3,7 \pm 0,18$	$0,94 \pm 0,03$



Більше всього в пастку з птахом зловлено кровосисних комарів у заплавних дібровах, а менше – в байрачних дібровах острова Хортиця. Розбіжність розподілу *Culicidae* за біотопами статистично недостовірні ( $F = 0,349$  при  $F_{кр} = 3,682$ ;  $\beta = 0,711$ ) (рис. 3.7.).

Таким чином, у Запорізькому регіоні, головним чином на птахах годуються комарі *Cx. p. pipiens*, *Ae. vexans* та *Ae. cantans*, але комарам *An. maculipennis* і *Mn. richiardii*, також властива здатність годуватись на птахах.

У шлунках 51 з 417 самиць одночасно, було вилучено кров людини та тварин або кров різних тварин (рис. 3.7.). Це важливий факт, при з'ясуванні ролі комарів у циркуляції трансмісивних захворювань.



1 – кров із шлунку кровосисного комара;

2 – сироватки проти глобулінів

(а – великої рогатої худоби; б – свині; в – людини; г – коня; д – птаха)

Рисунок 3.7 – Приклад реакції дифузної преципітації в агарі. Кров зі шлунку кровосисного комара *Culicidae* на предмет наявності трофічних зв'язків з імовірними тваринами-годувальниками

Так, у 11 комарів *An. maculipennis*, 4 – *Ae. vexans* і 2 – *Ae. cantans* у шлунках була кров, як людини так і коня, у 15 – *An. maculipennis*, 3 – *Ae. vexans*, та по 2 – *Ae. cantans* і 1 – *Mn. richiardii* – кров людини та великої

рогатої худоби, у 5 – *An. maculipennis*, 2 – *Ae. vexans* – кров коня та великої рогатої худоби та у 3 – *Cx. p. pipiens* і 2 – *Ae. vexans* – кров людини та птаха.

Таким чином, можна сформулювати наступну гіпотезу, що кровосисні комарі – імовірні переносники мають трофічний зв'язок із перельотними птахами та птахами місцевих популяцій, тому не виключається можливість розвитку в останніх хронічної інфекції, яка бути причиною виникнення в заплаві р. Дніпро в м. Запоріжжі природних вогнищ арбовірусів.

Також, трофічні зв'язки спонтанно заражених арбовірусами *Culicidae* з хребетними (імовірними донорами і реципієнтами збудника), дають можливість зрозуміти появу природних вогнищ арбовірусних інфекцій.

Кровосисні комарі родини *Culicidae* переносять збудників захворювань людини і тварин – віруси, бактерії, патогенні найпростіших і гельмінти. Хвороби, які передаються комарами, особливо широко поширені в тропічних країнах.

Для вірусологічного дослідження впродовж 2018-2020 рр. у заплавах дібрових степового Придніпров'я було зібрано 8566 екз. імаго найбільш поширених у Запорізькому регіоні кровосисних комарів *An. maculipennis*, *Mn. richiardi*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Ae. cinereus*, *Cx. modestus*, *Cx. p. pipiens*.

Ці зразки згідно з договором про наукове співробітництво надано співробітникам Львівського НДІ епідеміології та гігієни МОЗ України.

Ними методом біопроби було ізольовано та закріплено на пасажах 11 агентів, які викликали специфічну клініку у мишей: в'ялість, порушення координації рухів, відставання у розвитку, клонічні або навіть тонічні судоми, що закінчувались повним парезом кінцівок і 100% загибеллю сосунків. Інкубаційний період при первинному інфікуванні складав 7-14 діб, на подальших пасажах скорочувався до 3-7 діб. Виділення агентів підтверджено реізоляцією.

У реакції зв'язування комплементу (РЗК) із комарів *Ae. vexans* ідентифіковано три штами патогенних для людини арбовірусів: 2 штами

вірусу Західного Нілу (№№ 5200 і 5290) та один штам вірусу Тягіня (№ 5282).

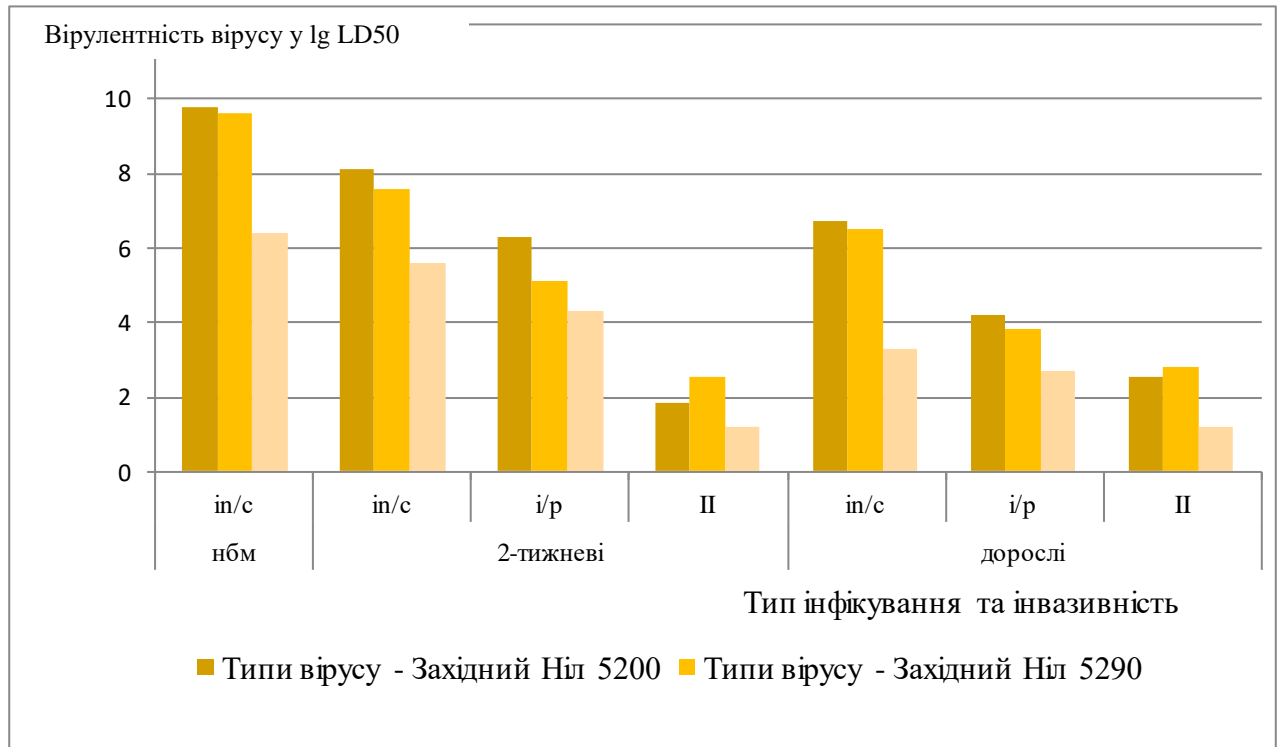
Вивчення біологічних властивостей ізолюваних штамів арбовірусів показало їх високу патогенність для лабораторних мишей різного віку (рис. 3.6). При внутрішньомозковому інфікуванні (in/c) 2-денних мишей титр вірусу Західного Нілу (ЗН) становив 9,6-9,8 lg ЛД/50. Титр арбовірусу в мозку 2-тижневих мишей дорівнював 7,6-8,1 при інтрацеребральному інфікуванні та 5,1-6,3 при підшкірному (i/p) введенні (індекс інвазованості – 1,8-2,5); у дорослих – 6,5-6,7 та 3,8-4,2, відповідно (II – 2,5-2,8).

Нейровірулентність штамів вірусів Тягіня для мишей виявилась дещо нижчою, однак інкубаційний період був коротшим: загибель мишей-сисунків наступала на 2-3 (вірус Тягіня) добу (рис. 3.5.).

Ізоляція з кровосисних комарів є прямим доказом наявності на досліджуваній території природних вогнищ арбовірусів. Повторна ізоляція вірусу ЗН свідчить про існування на обстежуваній території (в Запорізькій області) його ендемічних вогнищ. Вперше у Запорізькій області доведена циркуляція представників родини Bunyaviridae – віруси Тягіня і Батаї.

Крім того, наявність вірусу Західного Нілу була зафіксована у німф і личинок кліщів *Ixodes ricinus* L., які жили на ящірці прудкій *Lacerta agilis* L. та у імаго цих кліщів, знятих з їжака звичайного *Erinaceus europaeus* L. Отриманні дані підтверджують той факт, що на дослідженій території існує природне вогнище Західного Нілу. Його поява стала можливою завдяки трьом шляхам занесення:

- з перельотними птахами – мігрантами (рис. 3.8-3.9.) (через Запорізьку область проходить так званий «Південний шлях»);
- з кровосисними членистоногими;
- з людьми.



In/c – внутрішньомозкове інфікування,

i/p – підшкірне інфікування,

II – індекс інвазованості,

нбм – новонароджені білі миші

Рисунок 3.8 – Вірулентність вірусів для білих беспородних мишей різного віку виділених із кровосисних комарів, зібраних у 2018-2020 році в Запорізькому регіоні

Два останні шляхи заносу хвороб, стали відігравати значну роль у зв'язку з підвищенням економічних і культурних зв'язків із державами із різних районів земної кулі та розвитком повітряного транспорту і швидкістю, з якою сучасні реактивні літаки долають великі відстані [73]. Крім того, не можна виключати імовірність тривалої циркуляції збудників цих хвороб у природних біогеоценозах району дослідження.

Формування природних вогнищ арбовірусних хвороб передбачає наявність 3 обов'язкових компонентів:

- сприятливих кліматичних умов;
- специфічних переносників;
- донорів-реципієнтів.



Рисунок 3.9 – Схема заносу і циркуляції вірусу Західного Нілу в біогеоценозах Запорізького регіону за участю кровосисних комарів

Тільки за умови наявності всіх цих компонентів можливе тривале існування і циркуляція природних вогнищ на певній території.

Загальними критеріями участі кровосисного членистоногого у передаванні збудника інфекції є ізоляція цього збудника від особин у природі (спонтанна інфікованість), експериментальні докази можливості

інфікування кровососа при живленні на хазяїні – носії збудника, можливість передавання збудника сприйнятливому хребтному експериментально інфікованим переносником і докази живлення у природі переносника на хребетних і людині [52].

У заплавних дібровах степового Придніпров'я температурні умови сприяють ефективному проходженню інкубаційного періоду в переносниках. Так, сума ефективних температур (вище  $+10^{\circ}\text{C}$ ) сягає в Запорізькому регіоні з 369–3 556 $^{\circ}\text{C}$ , а тривалість цього періоду охоплює в середньому 178–188 днів, тому кровосисні комарі відіграють важливу роль у збереженні існуючих та поширені занесених вірусів у місцеві біогеоценози заплави р.Дніпро. Зараження кровосисних комарів відбувається або в період живлення на тваринах із вірусемією, або на преімагінальних фазах розвитку в забруднених вірусом водоймах. Третій шлях – вертикальне передавання вірусу при метаморфозі.

З літературних джерел відомо про можливості збереження арбовірусів між сезонами їх циркуляції:

- хронічна (латентна) інфекція хребетних з періодичною рециркуляцією вірусу в крові;
- збереження вірусу у дорослих особинах переносників;
- збереження вірусів у преімагінальних фазах метаморфозу переносників;
- збереження вірусів у яйцях переносників [79].

Крім того, з'явилися повідомлення про ізоляцію флавівірусів із личинок та лялечок кровосисних комарів, яких зібрано у природних умовах. Птахи, які виділяють у період вірусемії багато вірусів через клоаку, забруднюють воду відкритих водойм інфікованими фекаліями, а личинки, що розвиваються у воді, сприймають вірус із їжею. На особливу увагу заслуговують невеликі водойми, які приваблюють птахів наявністю корму.

У воді таких калюж можуть накопичуватись концентрації вірусу, достатні для інфікування безхребетних. Імовірно, заражені личинки передають вірус трансфазово та трановаріально, тому з водою можуть вилітати вже вірусофорні особини.

Арбовіруси живуть у тілі кровосисних комарів і в організмі сприйнятливих хребетних. Їх поширення залежить від дальності розльоту кровосисних комарів і розселення хребетних, але подальша доля вірусу залишається не з'ясованою.

У загальнобіологічному плані вірусокінез веде до переносу на значні відстані генетичної інформації та сприяє прогностичній адаптації хазяїв вірусів до тривалих змін у середовищі їх мешкання (компонентом якої є арбовіруси), а також до прискорення еволюційного процесу в біосфері [50].

На території України зареєстровано наступні захворювання людини, які передаються комарами.

Малярія. У передачі плазмодіїв малярії людини основне значення має *An. maculipennis*. В окремих випадках у передачі беруть участь *An. plumbeus*, *An. claviger*, *An. hircanus*.

Більшість з 500 відомих на цей час арбовірусів ізольовано від кровосисних комарів родини *Culicidae*. Понад 100 видів кровосисних комарів є переносниками вірусів, які мають медичне значення. Саме ці кровососи відомі як переносники збудників найбільш значних за розмахом та виходом арбовірусних епідемій і епізоотій:

- Жовтої лихоманки,
- лихоманки Денге,
- О'ньонг-ньонг,
- Чукунгунья,
- Західного Нілу,
- американських енцефаломієлітів коней

та багатьох інших, які представляють значну проблему для охорони здоров'я та ветеринарії.

Разом з тим враховують, що за різноманіттям видів комарів різних родів, які беруть участь у поширенні арбовірусів групи Буньямвера, місця розподіляються наступним чином:

- *Aedes* – не менш 19,
- *Anopheles* – не менш 11,
- *Culex* – 10,
- *Mansonia* – 5,
- *Psorophora* – 3.

Тож очевидно, що найбільш важливими групами кровосисних комарів, які мають великі потенційні можливості в підтримці і розповсюдженні цієї групи вірусів, є передусім комарі рр. *Aedes*, *Anopheles* та *Culex* [14, 15, 29, 76-79].

Туляремія. У ексСРСР природна зараженість туляремійним мікробом *Francisella tularensis* відзначена в 11 видів комарів: *Ae. vexans*, *Ae. cinereus*, *Ae. excrucians*, *Ae. communis*, *Ae. punctor*, *Ae. flavescens*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis*, *An. claviger*. В умовах експерименту здатність передавати в процесі кровосання туляремійну інфекцію від хворих водяних пацюків здоровою сприйнятливою твариною доведена для комарів *Ae. vexans*, *Ae. c. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. c. dorsalis*, *Mn. richiardii*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis*.

Комарі *Ae. vexans* (при +20...+21°C) зберігали здатність до передачі інфекції уколами до 27 діб після годування на хворій тварині, збудник туляремії виявлявся в комарів протягом 35 діб, а з випорожненнями комах виділявся до 9–10 доби. Комарі *An. maculipennis* (при +6...+12°C) передавали інфекцію при кровосанні упродовж 35 діб і зберігали збудника до 43 днів. При роздавлюванні інфікованих комарів на неушкодженій шкірі тварин, сприйнятливих до туляремії, останні занедужували. Комарі поширюють



туляремію в літню пору в заплавах річок серед водяних пацюків і інших звірків, а також передають цю інфекцію людині [14, 15, 29, 30].

Філяріатози. На рис. 3.10. представлені дірофілярії, переносниками яких є кровосисні комарі.

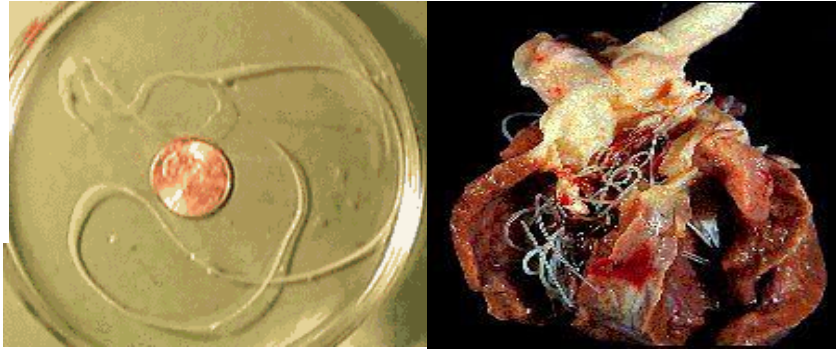


Рисунок 3.10 – Зовнішній вигляд дірофілярій [14]

Комарі є переносниками численних філяріатозів – хвороб, які викликаються паразитуванням круглих червів з родини *Filariata* [14, 15, 60–65].

Малярія. В Запорізькому регіоні зафіксовані виключно випадки завозної малярії, без її подальшого поширення.

#### 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці: використання економічних методів управління умовами та безпекою виробництва. Економічні важелі впливу як основоположний елемент системи управління орієнтовані на застосування в державі з ринковою економікою де вже сформовано структуру роботодавців, які вкладають кошти у профілактику та попередження виробничо-обумовлених захворювань та травматизму, а не використовують кошти на компенсації та відшкодування.

Поняття охорона праці визначено статтею № 1 закону України «Про охорону праці». Це система правових, соціально-економічних, організаційно - технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, які спрямовані на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Головною метою охорони праці є: створення на кожному робочому місці безпечних умов праці, умов безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і як наслідок зниження виробничого травматизму та професійних захворювань [88-91].

Наші дослідження проводились у польових та лабораторних умовах. Техніка безпеки при збиранні паразитологічного матеріалу. У зв'язку з тим, що кровосисні членистоногі є резервуарами та переносниками багатьох небезпечних захворювань не тільки тварин, а й людей, при їх збиранні необхідно виконувати відповідні запобіжні заходи. Правила безпеки передбачали наявність щільного огляду, який захищав би відкриті частини тіла від укусів комах.

При укусах тваринами рану необхідно обробити йодом. При укусі кровосисних комарів необхідно слідкувати за алергічною реакцією. Якщо вона

виникла, необхідно холодний компрес, щоб не було набряків та випити протиалергійні препарати, попередню проконсультуватися з сімейним лікарем.

Сверблячку від кровососів можна зменшити нашатирним спиртом або розчином соди (1 чайна ложка на стакан води).

Ознаками перегріву на сонці можуть служити різка слабкість, в'ялість, блювання, головний біль, шум у вухах, головокружінням. Іноді це може супроводжуватись високою температурою або навіть непритомністю [90-93].

Постраждалого необхідно покласти у прохолодне місце, обернути простиралом, яке змочене у холодній воді, прикладати до голови холодні примочки.

Якщо обличчя бліде, укласти без подушки, якщо почервоніше – голову піднімають до напів сидячого положення.

При непритомності першої ступені (блідість, головокружіння, нудота, втрата свідомості) розстібнути воріт одягу, пояс, послабити все що стісняє дихання.

Покласти хворого у наклонне положення, щоб збільшити прилив крові до головного мозку. Відкрити хвірточку або винести хворого на повітря, дати понюхати нашатирний спирт.

Після непритомності хворому дати міцний чай або кофе, валеріанові краплі (15-20 крап.)

При збиранні польового матеріалу, необхідно ретельно підготувати робочий одяг. Він повинен бути легким, достатньо щільним, добре підігнаним, щоб виключити проникнення паразитів до тіла. Обробка відібраних комарів проводилася в лабораторії, куди доступ сторонніх осіб був обмежений. Після обробки матеріалу інструмент і руки дезінфікували спиртом. Спирт легко спалахує, з повітрям утворює вибухову суміш. Зібрані ектопаразити фіксувались у 70 ° спирті. В лабораторних умовах потрапляння в організм спиртів можливо лише через легені у вигляді випаровувань.

Спирти є вираженими наркотиками. Технічний спирт, що отримують шляхом гідролізу, являє собою етиловий спирт і має майже таку саму дію.

Він викликає хронічне отруєння організму, що характеризується наступними змінами: хронічні катари шлунку, цироз печінки, розширення серця, хвороби нирок тощо, цей спирт містить у невеликих кількостях багато різноманітних домішок, в тому числі і метиловий спирт від 3 до 12,5 г/л.

Межа припустимої концентрації у повітрі приміщення випаровувань гідролізного спирту – 1000 мл/м<sup>3</sup>. Проби паразитичних членистоногих далі оброблялись в стаціонарних умовах. При виготовленні постійних препаратів, що необхідно для точного визначення виду ектопаразиту, використовувався ксилол.

Ксилол поступає в організм через дихальні шляхи. Для легких форм отруєння характерні, перш за все, порушення центральної нервової системи: головний біль, дурнота, підвищена дратливість, загальна слабкість, сонливість або безсоння.

Ароматичні вуглеводні при довгому контакті з ними викликають ураження шкіри, що характеризуються почервонінням, сверблячкою і легкими пухирцевими висипаннями. Межа припустимої концентрації в повітрі робочого приміщення 50 мг/м<sup>3</sup>. заходами попередження отруєнь є застосування вентиляційних приладів, а також застосування індивідуального захисту органів дихання та шкіри [80-83].

Протипоказання до постійної роботи з інсектицидами. До роботи з інсектицидами не допускають осіб молодше 18 років, вагітних та жінок, які годують немовлят, а також осіб у нетверезому стані. Також протипоказано працювати з інсектицидами особам, що мають:

- органічні захворювання центральної нервової системи;
- психічні захворювання (у тому числі ремісії);
- епілепсію;
- ендокринно-вегетативні захворювання,

- активну форму туберкульозу легень;
- запалення органів дихання (бронхіти, ларингіти, атрофічні риніти тощо);
- захворювання печінки, нирок, травного каналу (виразкова хвороба, хронічні гастрити, коліти тощо);
- захворювання шкіри (екзема, дерматити);
- виражені захворювання органів дихання і серцево-судинної системи, що заважають використуванню респіраторів.

Виконання кваліфікаційної роботи магістра вимагало дотримання мікрокліматичних умов в лабораторії, де я проводила досліди.

Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря. Оптимальні мікрокліматичні умови у виробничому приміщенні визначаються ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», та ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». Дотримання таких оптимальних метеорологічних умов у лабораторії забезпечує зберігання нормального теплового стану організму людини. Оптимальні температурні умови на робочих місцях залежать від ступеня тяжкості роботи. При виконанні моєї дипломної роботи оптимальною була температура 20-25 °С. При цьому швидкість переміщення повітря в лабораторії складала близько 0,2-0,3 м/с, а відносна вологість повітря була в межах 40-75%. Саме такі умови забезпечили мені відчуття теплового комфорту та створили передумови для високого рівня працездатності.

Під час проведення дослідів я користувалася комбінованим освітленням (загальним і місцевим). При цьому освітленість лабораторії складала приблизно 300–1500 лк, що відповідає СНиП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение».

Визначення видової належності кровосисних комарів проводили під мікроскопом, при освітленні 300–400 Люкс.

При виконанні магістерської роботи мені доводилось використовувати різноманітні електроприлади. Це, в свою чергу, вимагало від мене суворого дотримання правил електробезпеки. Кожного разу перед початком роботи я перевіряла відсутність порушень в електропроводці, замикання на корпус електроустаткування, а також наявність та неушкодженість заземлення (ГОСТ 12.2.007.0-75 «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»). Таким чином, я запобігала враженню електричним струмом. Але порушення правил експлуатації електроприладів могло б призвести до трагічних наслідків тому, що електричний струм справляє на організм людини зовнішній (опіки, механічні пошкодження) та внутрішній вплив (електричний удар, електроліз біологічних рідин, клінічна смерть).

За умов виникнення такої екстремальної ситуації, я діяла б наступним чином. Насамперед необхідно визволити потерпілого від дії електричного струму. Це можна зробити шляхом відключення електроустаткування, скиданням струмопровідних частин з потерпілого ізольованими предметами або відтягуванням потерпілого за одяг.

Якщо електричний струм внаслідок порушення правил безпеки спричинив опіки, то після припинення дії вражаючого фактора потерпілого слід вивести із зони підвищеної температури; при опіках розплавленим металом – швидко видалити одяг з області опіків. Доцільно занурити попечені ділянки тіла у холодну воду. Потерпілому необхідно дати 1-2 г ацетилсаліцилової кислоти та 0,05 г димедролу. Після цього на попечені поверхні накладають асептичні пов'язки. Потерпілого негайно відправляють у лікувальний заклад.

Якщо електротравма спричинила клінічну смерть, то необхідно проводити реанімацію – штучну вентиляцію легень та непрямий масаж серця. Ознаками клінічної смерті є непритомність, відсутність дихання та серцевої діяльності; зіниці максимально розширені.

Для проведення непрямого масажу серця потерпілого необхідно покласти на жорстку поверхню, розстібнути тісний одяг або зняти його. Допомагаюча особа стає збоку від потерпілого та кладе одну долоню на нижню третину грудини (на 1,5-2 см вище мечоподібного відростка). Натискання на грудину слід робити лише проксимальною частиною долоні. Кисть іншої руки накладається на тильну поверхню першої для підсилення стискання грудини. Масаж здійснюється енергійним, різким натисканням на грудину (60-70 разів за хвилину) так, щоб вона зміщувалась не менш ніж на 4-6 см до хребта. Для досягнення достатньої сили тиску на грудину масаж проводять, використовуючи вагу свого тіла.

Масаж серця обов'язково має поєднуватися зі штучною вентиляцією легень. В екстремальних ситуаціях застосовують дихання за способом «з рота в рот» «або з рота в ніс». На 4-5 натискань на грудину необхідно робити один вдих.

Першими ознаками ефективності реанімаційних заходів є поява пульсації сонної артерії потерпілого, зменшення зіниць після початку масажу серця та поява самостійних вдихів.

При виникненні аварійної ситуації треба ізолювати джерело виникнення її та покликати на допомогу керівника робіт чи лаборанта. При необхідності гасіння пожежі знати місце знаходження засобів пожежегасіння, використати вуглекислотний чи порошковий вогнегасники. При виникненні аварійної ситуації повідомити керівника підрозділу. Необхідно вміти надати допомогу при виникненні екстремальних ситуації [91–94].

Для статистичної обробки даних, отриманих в результаті проведення дослідів, мені довелося користуватися комп'ютером. Небезпечними та шкідливими факторами при роботі на комп'ютері є:

- підвищений рівень електромагнітного випромінювання;
- напруження зору;
- монотонність праці.

- перед початком роботи необхідно:
- оглянути і впорядкувати робоче місце;
- перевірити правильність підключення устаткування до електромережі;
- впевнитися в наявності захисного заземлення та підключення екранного провідника до корпусу процесора.

Для зменшення впливу шкідливих факторів при роботі з комп'ютером рекомендується встановити фільтр на екран та заземлити його, встановити зображення на дисплеї на висоті 0,7–1,2 м від рівня підлоги, позбутися відблисків на екрані. Необхідно дотримуватися відстані від очей до екрана в межах 60-80 см.

Одним з чисельних режимів роботи на комп'ютері є 40–45 хвилин роботи та 15–20 хвилин перерви. Тривала безперервна робота не повинна перевищувати 2 годин. При постійній роботі екран повинен знаходитися в центрі поля зору, документи розташовуються ліворуч на столі або на підставці в одній площині з екраном.

Дотримання всіх правил техніки безпеки під час проведення дослідів у лабораторії дозволило мені виконати кваліфікаційну роботу безпечно для мого життя та здоров'я [92-95].



## ВИСНОВКИ

1. Масові види кровосисних комарів представлені в Запорізькому регіоні 5 видами: *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardii* та *Cx. p. pipiens*.

2. Масові види кровосисних комарів в районі дослідження є переносниками збудників вірусної етіології (вірус Західного Нілу, Батаї, Тягіня), найпростіших – малярії, бактерійних – туляремії та нематодів – дірофіляріозу.

3. Нашими дослідженнями встановлено трофічний зв'язок з такими групами тварин: велика рогата худоба, коні, свині, птахи, які і є найбільш імовірними резервуарами арбовірусів. До кола годувальників цих кровосисних комарів входить і людина, що має велике санітарно-епідеміологічне значення. Велика рогата худоба та коні – основні годувальники для *An. maculipennis*, *Ae. cantans*, *Ae. vexans*, *Mn. richiardii*. На птахів воліють годуватись *Cx. pipiens*. Головним чином на птахів живились кровосисні комарі *Cx. pipiens*, але *An. maculipennis*, *Mn. richiardii* та комарі роду *Aedes*.

4. З шлунків самиць кровосисних комарів вилучено одночасно кров людини і тварин, або кров різних тварин, що дуже важливо при з'ясуванні шляхів циркуляції арбовірусів.

5. Трофічний зв'язок кровосисних комарів з перельотними та мігруючими птахами може свідчити про те, що останні можуть не лише підтримувати місцеве вогнище, а й сприяти занесенню та утворенню нових природних вогнищ трансмісивних хвороб.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Ізоляція з кровосисних комарів збудників вірусних захворювань є прямим доказом наявності на досліджуваній території природних вогнищ арбовірусів. Повторна ізоляція вірусу ЗН свідчить про існування на обстежуваній території (в Запорізькій області) його ендемічних вогнищ. Вперше у Запорізькій області доведена циркуляція представників родини *Bunyaviridae* – віруси Тягіня і Батаї.

Трофічний зв'язок кровосисних комарів з перельотними та мігруючими птахами може свідчити про те, що останні можуть не лише підтримувати місцеве вогнище, а й сприяти занесенню та утворенню нових арбовірусних вогнищ.

На сьогодні виявлено декілька можливостей збереження арбовірусів між сезонами їх циркуляції:

- хронічна (латентна) інфекція хребетних з періодичною рециркуляцією вірусу в крові;
- збереження вірусу у дорослих особинах переносників;
- збереження вірусів у преімагінальних фазах метаморфозу переносників;
- збереження вірусів у яйцях переносників.

Крім того кровосисні комарі району дослідження є переносниками збудників малярії, туляремії та дірофірїозу.

Отримані дані можна використовувати при викладанні таких дисциплін як «Зоологія безхребетних», «Теорія еволюції», «Екологія тварин», «Біотопи розвитку кровосисних комах».

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Шевченко А. К. Методические рекомендации по организации борьбы с гнусом в УССР. Запорожье, 1985. 15 с.
2. Разыграев А. В., Шулешко Т. М. Использование фактора Байеса для определения видов *Culex pipiens* и *Culex torrentium* (Diptera: Culicidae) по морфометрическим характеристикам крыла [Электронный ресурс] // Паразитология. Москва: Мир. 2018. Т. 52. Вып. 4. С. 304–314. URL: <https://doi.org/10.7868/S0031184718040054>.
3. Кухарчук Л. П. Кровососущие комары (*Diptera, Culicidae*) Сибири. Систематика. Л.П. Новосибирск: Наука, 1980. 232 с.
4. Matthew T., Stephen A., Jorge E. *Culex pipiens* and *Aedes triseriatus* Mosquito Susceptibility to Zika / *Emerging Infectious Diseases*. 2016. Vol. 22. P. 1877-1885.
5. Тарасов В. В. Комары – переносчики арбовирусов. *Мед. Паразитология*. Москва: Мир. 1995. № 1. С. 40-45.
6. Пахомов О. Є., Горбань В. В., Воронова Н. В.. Еколого-біологічні особливості існування *Aedes vexans* (*Diptera, Culicidae*) в умовах заплавних дібров степового Придніпров'я. Дніпропетровськ: ДНУ, 2015. 224 с.
7. Воронова Н. В. Екологія личинок *Culicidae, Diptera* верхів'я Каховського водосховища: автореф. на здобуття вченого ступеня к.б.н.: 03.00.16 «Екологія». Дніпропетровськ, 2000. 22 с.
8. Барановський В. В. Забруднення природного середовища. Екологічна ситуація в Україні. *Розбудова держави*. 2016. № 9. С. 61–64.
9. Дрынов И. Д., Сершев В. П., Малышев Н. А. Влияние преобразования природы на распространенность паразитарных и инфекционных болезней. *Медицинская паразитология*. Москва: Мир. 2017. № 3. С. 3-6.

10. Попов В. П., Моришич А. М., Ланько А. И. Попов В. П. Физико-географическое районирование Украинской ССР Київ: Изд-во КГУ. 1968. 683 с.
11. Медведев С. И. Опыт эколого-зоогеографического районирования Украины на основе изучения энтомофауны. *Тр. НИИ Биологии и биологического ф-та ХГУ*. Харьков: Изд-во ХГУ, 1957. Т. 27. С. 5-26.
12. Трегобчук В. М. Ландшафтно-екологічне районування території України. *Вісник аграрної науки*. Київ. 2018. № 5. С. 50-52.
13. Шевченко А. К. Стеблюк М. В. Проблема гнуса в зонах влияния крупных водохранилищ Украины. *Вестник зоологии*. Київ. 1974. № 5. С. 3-7.
14. Егоров С. В. Комары комплекса *Culex pipiens* в антропогенных биоценозах: морфология, биология, экология, меры борьбы: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук 03.00.19. Энтомология. Иваново. 2014. 148 с.
15. Потапов А. А. Заращение мелководий Горьковского и Куйбышевского водохранилищ и возможности выплода на них комаров, слепней и мошек. Москва: *МППБ*. 1960. Т. 29, № 3. С. 341-345.
16. Евлахова В. Ф., Сербиненко Г. А., Потапов Н. И. Фауна кровососущих двукрылых в районе строительства будущего Каховского водохранилища и борьба с ними. Москва: *МППБ*. 1956. Т. 25, № 1. С. 68-72.
17. Евлахова В. Ф., Сербиненко Г. А., Потапов Н. И. Изменение численности и видового состава кровососущих двукрылых насекомых в долине нижнего Днепра после образования Каховского водохранилища. *Проблемы паразитологии*. Київ: 1961. № 1. С. 309-316.
18. Шевченко А. К. Эколого-фаунистические исследования кровососущих комаров (*Diptera, Culicidae*) на Украине. *Вестник зоологии*. 1968. № 3. С. 62-70.

19. Шевченко А. К., Гоженко В. А., Титова Л. М. Сезонные изменения и суточные изменения интенсивности нападения массовых видов комаров (*Diptera, Culicidae*) в зоне влияния Каховского водохранилища. Москва: МППБ. 1982. № 14. С. 35-39.

20. Шевченко А. К., Гоженко В. А., Титова Л. М. Фауна и распространение кровососущих комаров рода *Culex* L. (*Diptera, Culicidae*) на Украине. Москва: МППБ. 1984. № 3. С. 61-66.

21. Воронова Н. В., Горбань В. В., Гвенетадзе Т. М. Епідеміологічне значення кровосисних членистоногих території рекреаційних зон Запорізької області. *Збірник тез студентів, аспірантів та викладачів ЗНУ*. Запоріжжя. 2016. С. 18-21.

22. Мончадский А. С. Личинки кровососущих комаров СССР и сопредельных стран. Москва: Мир. 1951. 290 с.

23. Виноградова Е. Б. Комары комплекса *Culex pipiens* в России (таксономия, распространение, экология, физиология, генетика, практическое значение и контроль). *Тр. зоологического института РАН*. Санкт-Петербург. 1997. 308 с.

24. Гоженко В. О. Методичні вказівки до збору та обліку чисельності малярійних комарів: навчальний посібник. Запоріжжя: ЗДУ, 1999. 12 с.

25. Палий В. Ф. Методика фенологических и фаунистических исследований насекомых .Фрунзе. 1996. 178 с.

26. Кларкин С. М., Мусин А. С., Чишенко Р. В. Методы учета для установления относительной численности кровососущих двукрылых насекомых, применяемых в полевых исследованиях. Москва: Мир. 2016. 374 с.

27. Бурлак В. А., Сибатаев А. К. Скорость поглощения пищи и ее связь с морфометрическими показателями у личинок двух видов малярійных комаров (*Diptera, Culicidae*). *Экология*. Москва: Мир. 2014. № 1. С. 55-61.

28. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Шуберт Р. и др. /под ред. Р. Шуберта. Москва: Мир.1988. 350 с.
29. Штакельберг А. А., Пащенко В. М. Степная зона. *Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование*. Київ. Наукова думка, 1985. С. 122-217.
30. Попов В. П. Агроклиматическое районирование УССР. *Вопросы агроклиматического районирования СССР*. Москва: Мир 1988. С.93-120.
31. Максимович Н. И. Днепр и его бассейн. Київ: Вища школа. 1981. 240 с.
32. Красилов В. А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. Москва: Мир. 1992. 172 с.
33. Бошко Г. В. Прогноз изменения численности слепней в долине Нижнего Днепра в связи с образованием Каховского водохранилища. *Проблемы паразитологии*. Москва: Мир. 1956. № 4. С. 215-218.
34. Farajollahi A., Fonseca D., Kramer D., Farajollahi, A. "Bird biting" mosquitoes and human disease: a review of the role of *Culex pipiens* complex mosquitoes in epidemiology. *Infect Genet Evol.* 2017. Vol. 11(7). P. 15-85.
35. Шевченко А. К. Кровососущие двукрылые (*Culicidae*, *Ceratorogonidae*, *Simulidae*) степной зоны Украины. *Природные и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их использование*. Харьков. 1967. С. 158–159.
36. Вальх С. Б. К познанию фауны *Culicidae* востока Украины. Москва: МППБ. 1959. Т. 28, Вып. 6. С. 687-695.
37. Долбешкин Б. И. К фауне комаров Приднепровья (Украины) *Доклады АН СССР*, 1928. С. 329-336.
38. Шевченко А. К. Эколого-фаунистические исследования кровососущих комаров (*Diptera*, *Culicinae*) на Украине. *Вестник зоологии*. Київ. 1968. № 3. С. 62-70.

39. Беклемишев В. Н. Экология малярийного комара. Москва: Наука, 1944. 299 с.
40. Горицкая В. В., Шашко Б. Г., Сакович В. К. Радиальное оздоровление местности от малярии и изменение фауны кровососущих комаров как следствие создания Каховского водохранилища на территории Днепропетровской области. *Вопросы экологии*. Київ.: Из-во КГУ, 2016. С. 29-30.
41. Шеремет В. П., Рыбальченко В. М. Влияние абиотических факторов на видовой состав и колебания численности популяций кровососущих комаров Київ: Колос, 1993. 11 с.
42. Шеремет В. П., Рыбальченко В. М. Влияние биотических факторов на популяции кровососущих комаров. Київ.: Колос, 1993. 15 с.
43. Шеремет В. П. Кровосисні комарі України. Київ: Колос, 1998. 34 с.
44. Овчинников К. Л. Изменения водного режима степной части Украины и Крыма в связи с устройством Каховской ГЭС, Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов. Москва: МППБ. 1951. Т. 20, № 2. С. 127-133.
45. Воронова Н. В., Горбань В. В. Можливість використання кровосисних комарів для біомоніторингу водних і навколо водних екосистем. *Збірник тез студентів, аспірантів та викладачів ЗНУ*. Запоріжжя. 2016. С. 46.
46. Воронова Н. В., Горбань В. В. Фауністичний склад кровосисних комарів Дніпропетровської області. *Біорізноманіття і роль тварин в екосистемах*. Дніпропетровськ, 2018. С. 244-245.
47. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М. С. Роль кровососущих комаров и клещей в переносе возбудителей трансмиссивных заболеваний в степном Приднепровье. *Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения*. Санкт-Петербург, 20-25 октября 2018 г. том 1. С. 133-134.

48. Беклемишев В. Н. Строительство водохранилищ и проблемы малярии. Москва: Наука. 1954. 502 с.

49. Валентюк Е. И., Турченко Л. Н. Влияние гидрологического режима Киевского водохранилища на видовой состав и численность кровососущих комаров. *Гидробиологический журнал*. Москва: Наука. 1995. Т. 11, № 4. С. 104-107.

50. Шевченко А. К. Кровососущие длинноусые двукрылые насекомые Запорожской области. *Проблемы паразитологии*. Київ, 1975. Ч. 2. С. 276-278.

51. Шевченко А. К., Гоженко В. А. Распространение и биология *Mansonia richiardii* 1889 в УССР. *Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Беларуси*. Минск. 1976. С. 265-266.

52. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М. С. Роль кровососущих членистоногих в циркуляции возбудителей трансмиссивных заболеваний в степном Приднепровье. *Тези наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених*. Запоріжжя: ЗНУ 2017. С. 11-12.

53. Трухан Н. Н. Антропогенные изменения фаунистических комплексов кровососущих комаров в пойменных биоценозах. *Успехи энтомологов СССР*. Москва: Наука. 1992. С. 243-245.

54. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М. С. Роль кровосисних комарів та кліщів у перенесенні збудників трансмісивних природно - вогнещневих хвороб у Запорізькій області. *Тези 55 науково-практичної конференція робітників санітарно-епідеміологічної служби*. Запоріжжя: Запорізька облСЕС, 2015. С. 8-9.

55. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М. С. Взаємозв'язки у природних вогнищах трансмісивних хвороб в умовах степового Придніпров'я. *тези міжнародної конференція молодих вчених*. «Екологічні



дослідження у промислових регіонах України». Дніпропетровськ, 2005. С. 143.

56. Беклемишев В. Н. Учебник медицинской энтомологии / под ред. В.Н. Беклемишева. Москва: Медгиз, 1949. Ч. 1. 490 с.

57. Дербенева-Ухова В. П. Руководство по медицинской энтомологии. под ред. В. П. Дербеневой-Уховой. Москва: Наука. 1974. 360 с.

58. Турченко Л. М. Екологічна характеристика місць виплоду кровосисних комарів у Київському водоймищі та прилеглих водойм. *Паразити, паразитози та шляхи їх ліквідації*. Київ. 1973. Вип. 2. С. 112-117.

59. Гоженко В. А. Биотопы и сроки развития *Mansonia richiardii* (Ficalbi) 1889 в условиях степи Украины. Москва: МППБ. 1978. Т. XLVII. С.36-39.

60. Воронова Н. В., Горбань В. В. Екологічна зумовленість змін морфології личинок IV стадії розвитку *Aedes vexans* (Diptera, Culicidae) заплавних дібров р. Дніпро. *Тези всеукраїнської конференції молодих вчених "Сучасні проблеми екології"*. Запоріжжя, 2014. С. 9-11.

61. Турченко Л. М. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) района Киевского водохранилища. Київ: Наукова думка. 1974. 26 с.

62. Молотова Л. А. Химизм воды мест выплода мокрецов и комаров в Юго-Западной Туркмении. Изв. АН Туркм. ССР. Туркменистан. 1974. № 3. С. 75-77.

63. Mironova V. A., Soldatova E. A., Saidaliev S. A., Suvonkulov U. T., Zhakhangirov Sh. M. Landscape malariological zoning of Southern Uzbekistan for the prevention of malaria resumption // *Medical parasitology and parasitic diseases*. 2017. No. 1. Pp. 3-8. 3. Razygraev A. V., Sulesco T. M. The use of bayes factor for the identification of *Culex pipiens* and *Culex torrentium* (Diptera: Culicidae) by morphometric wing characters [Electronic resource] // *Parasitology*. 2018. Vol. 52. Iss. 4. Pp. 304–314. URL: <https://doi.org/10.7868/S0031184718040054>.

64. Panyukova E. V. The fauna of bloodsucking mosquitoes (Diptera: Culicidae) of the pechora-ilych nature reserve (Komi Republic) [Electronic resource] // *Parasitology*. 2018. Vol. 52. Iss. 6. Pp. 476-484. URL: <https://doi.org/10.1134/S0031184718060054>.

65. Azari-Hamidian S., Norouzi B., Harbach R. E. A detailed review of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Iran and their medical and veterinary importance [Electronic resource] // *Acta Tropica*. In press, accepted manuscript. Available online 18 March 2019. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.03.019>.

66. Ortega-Morales A., Zavortink T., Huerta-Jiménez H. [et al.] The mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Hidalgo state, Mexico // *Acta Tropica*. 2019. Vol. 189. January. Pp. 94–103. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.07.003>.

67. Ясюкевич В. В. Связь степени солености воды с откладкой яиц самками кровососущих комаров. *Медицинская паразитология*. Москва: Наука. 1997. №2. С. 32-35.

68. Расницын С. П., Лебедева М. Н. Привлечение самок городского комара *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) для откладки яиц различными аттрактантами. *Медицинская паразитология*. Москва: Наука. 1996. № 1. С. 29–32.

69. Решетников А. Д., Барашкова А. И. [и др.] Ловушка для самок комаров [Электронный ресурс]: патент 2558966 Рос. Федерации: МПК А01М 1/02 (2006.01) / заявитель и патентообладатель Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова. № 2013156576/13; заявл. 19.12.13; опубл. 10.08.15. Бюл. № 22. 3 с. URL: <http://www.fips.ru/Archive/PAT/2015FULL/2015.08.10/DOC/RUNWC2/000/000/002/558/966/DOCUMENT.PDF>.

70. Кауфман Б. З. Некоторые особенности преферентного поведения преимагинальных фаз комаров. *Зоологический журнал*. Москва: Наука. 1997. Т.76, № 7. С. 823-827.

71. Федорова В. Г., Алексеев А. Н. Изменение химического режима водной среды и численности личинок р. *Aedes* при известковании кислых почв. *Медицинская паразитология*. Москва: Наука. 1982. Т. 1. С. 14-17.

72. Гоженко В. А., Титова Л. М. К изучению питания личинок кровососущих комаров (*Culicidae*). *Паразитология*. Москва: Наука. 1981. Т. XV, № 3. С. 265-269.

73. Расницын С. П., Ясюкевич В. В., Войцик А. А. Связь между способом питания личинок малярийных комаров и их устойчивостью к бактериальным инсектицидам. Москва: *МППБ*. 1992. № 3. С. 28-30.

74. Phanitchakun T., Namgay R., Miyagi I. [et al.] Morphological and molecular evidence for a new species of *Lutzia* (Diptera: Culicidae: Culicini) from Thailand // *Acta Tropica*. 2019. Vol. 191. March. Pp. 77–86. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.12.029>.

75. Namgay R., Drukpa T., Wangdi T. [et al.] A checklist of the *Anopheles* mosquito species (Diptera: Culicidae) in Bhutan // *Acta Tropica*. 2018. Vol. 188. December. Pp. 206-212. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.09.006>.

76. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. The project of technology of protection of northern deer from blood-sucking diptera and imago gadflies in tundra conditions // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2017. No. 6 (160). Pp. 29-32.

77. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. et al. Trap for female mosquitoes [Electronic resource]: patent 2558966 of Russian Federation: Int. Cl. A01M 1/02 (2006.01) / Applicant and patent holder Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov. No. 2013156576/13; announced 12/19/13; published 08/10/15ю Bull. No. 22. 3 p. URL:

[http://www.fips.ru/Archive/PAT/2015FULL/2015.08.10/DOC/RUNWC2/000/000/002/558/966/ DOCUMENT.PDF](http://www.fips.ru/Archive/PAT/2015FULL/2015.08.10/DOC/RUNWC2/000/000/002/558/966/DOCUMENT.PDF)

78. Сорокин Н. Н. Резистентность и раздражимость к инсектицидам у *Culex pipiens* в Москве. Москва: МППБ. 1992. № 3. С. 35-38.

79. Галушкина Л. А., Войцик А. А. Чувствительность разных видов и разных стадий личинок комаров к бактериальным препаратам. Москва: МППБ. 1986. № 6. С. 55-58.

80. Федорова В. Г. Минеральные удобрения как регуляторы численности популяций *Culicidae*. *Мед. Паразитология*. Москва: Наука. 1990. № 6. С. 27-28.

81. Бощенко Ю. А. Экологический надзор за возбудителями арбовирусных инфекций в украинском Причерноморье. *Итоги Науки и техники вирусология*. Москва: ВИНТИ, 1991. С. 30-31.

83. Воронова Н. В., Горбань В. В., Белецька Г. В. Санітарно-епідеміологічне значення кровосисних членистоногих о. Хортиця. *I міжнародний конгрес "Національна перлина Запоріжжя: впровадження інноваційно-інвестиційних технологій гармонізації біоекосистеми о. Велика Хортиця"*. Запоріжжя. 2004. С. 188.

84. Бурлаков С. А. Комары и клещи – переносчики возбудителей вирусных и риккетсиозных заболеваний человека. *Медицина*. 1995. 65 с.

86. Гайдомович С. Я. Арбовирусы. *Сб. тез. докл. пленума всесоюз. пробл. комис.* Таллин. 1984. 352 с.

87. Львов Д. К. Арбовирусы в СССР. *Вирусы и вирусные инфекции человека: книга*. Москва. 1981. 259 с.

88. Арбовирусы и заболевание человека. Всемирная организация здравоохранения. *Серия технических докладов*. Женева. 1998. № 369. 102 с.

89. Дудкина М. С. К изучению комаров и иксодовых клещей в западных областях УССР. *Объед. научн. сессия по краевой патол. вирусн. нейроинф.* Львовский ИЭМГ Москва. 1997. С. 14-15.

90. Куприянова Е. С., Воротникова Л. М. К эколого-биологической характеристике популяции *Culex pipiens pipiens* L. В Подмосковье. Москва: МППБ. 1967. № 2. С. 216-230.
91. Воронова Н. В., Горбань В. В., Павліченко В. І. Кровосисні двокрилі (*Diptera*) степового Придніпров'я. Запоріжжя: Вид-во ЗНУ, 2010. 208 с.
92. Савчук О. М. Конспект лекцій з дисципліни “Основи охорони праці” в 2 частинах. Запоріжжя: Просвіта, 2001. 86 с.
93. Кобевник В. Ф. Охорона праці. Київ: Вища школа. 1990. 286 с.
94. Геврик В. О. Охорона праці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. Геврика В.О. Львів, 2000. 213 с.
95. Пістун І. П., Кіт Ю. В., Березовецький А. П. Практикум по охороні праці. Навчальний посібник. Суми: Видавництво Університетська книга. 2000. 27 с.