

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Кваліфікаційна робота

магістра

на тему: ТРОФОКОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ ЛИЧИНОК КРОВОСИСНИХ
КОМАРІВ *Aedes vexans* у заплавних дібровах степового
ПРИДНІПРОВ'Я

Виконала: студентка 2 курсу магістратури, групи
8.1019

спеціальності 091 Біологія

освітньої програми Біологія

Л. В. Сагайдак

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

Рецензент доцент, доцент, к.б.н. Костюченко Н.В.

Запоріжжя
2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет біологічний
Кафедра загальної та прикладної екології і зоології
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 091 Біологія
Освітня програма Біологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри О.Ф. Рильський

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Сагайдак Людмилі Валеріївні

1. Тема роботи ТРОФОКОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ ЛИЧИНОК КРОВОСИСНИХ КОМАРІВ *Aedes vexans* У ЗАПЛАВНИХ ДІБРОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

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): проаналізувати біотопи розвитку преімагінальних фаз кровосисних комарів *Aedes vexans*, вивчити склад гідробіонтів, які мешкають у місцях розвитку цих кровососів, визначити трофічні переваги гідробіонтів, розробити схему консортивних зв'язків личинок *Aedes vexans* у різних біотопах розвитку.

5. Перелік графічного матеріалу 2 таблиці та 10 рисунків

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Клімова О.О., ст. викладач		

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 польових 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. В. Сагайдак _____

Керівник роботи _____

Н.В. Воронова _____

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____

О.О. Клімова _____

РЕФЕРАТ

Робота складається з 69 сторінок, містить 2 таблиці, 8 рисунків, 92 літературних джерел, з них 13 джерел – іноземними мовами.

Новизна та актуальність дослідження полягає в тому, що подібні дослідження дозволять встановити функціональну роль кровосисних комарів у біогеоценозах степового Придніпров'я.

Вивчення трофічних зв'язків доводить, що в природних умовах жодна жива істота не може існувати ізольовано. Крім того, живі організми в межах біоценозів або ж біоценотичних комплексів створюють спеціалізовані об'єднання – консорції. Характерною особливістю таких об'єднань є те, що вони звичайно формуються на базі популяцій автотрофів. Такі популяції називають детермінантами, а види, які об'єднуються довкола них – консортами. Отже, консорція - сукупність різнорідних організмів, тісно пов'язаних між собою, життєдіяльність яких залежить від центрального члена угруповання або ж його ядра.

Мета роботи вивчити консортивні зв'язки личинок кровосисних комарів *Aedes vexans* у заплавах дібрових степового Придніпров'я.

В завдання дослідження входило: проаналізувати біотопи розвитку преімагінальних фаз розвитку кровосисних комарів *Aedes vexans*, вивчити склад гідробіонтів, які мешкають у місцях розвитку цих кровососів, визначити трофічні переваги гідробіонтів, розробити схему консортивних зв'язків личинок *Aedes vexans* у різних біотопах розвитку.

КОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ, КРОВОСИСНІ КОМАРИ, ЕКОЛОГІЯ, ЛИЧИНКИ, ГІДРОБІОНТИ.

ABSTRACT

The work consists of 69 pages, contains 2 tables, 8 drawings, 92 literary sources, including 13 sources – foreign languages.

The novelty and relevance of the study is that such studies will establish the functional role of blood-like mosquitoes in biogeocenosis of the steppe Dnieper.

The study of trophic connections proves that in nature no living organism can exist in isolation. Moreover, living organisms within biogeocenosis or biogeocenotic complexes create specialized association – consortia. A characteristic feature of these associations is that they are usually formed on the basis of populations of autotrophes. Such populations are called demerminants, and species that unite around them – consorts. Consequently, the consortia is a set of disparate organisms closely related, whose life depends on the central member of the group or its core.

The purpose of the work is to study the consortive connections of the larvae of the blood-like mosquito *Aedes vexans* in the floodplains of the steppe Dnieper.

The task of the study included: to analyze biotopes of the development of preimaginal phases of development of blood-sucking mosquitoes *Aedes vexans*, to study the composition of hydrobionts that live in the development of these blood-suckers, to determine the trophic benefits of hydrobionts, to develop a scheme of consortive links of *Aedes vexans* larvae in various biotopes of development.

CONSORTIVE CNNECTIONS, BLOOD-BORNE MOSQUITOES, ECOLOGY, LARVAE, HYDROBIONTS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Проблема вивчення консортивних зв'язків.....	7
1.2 Виникнення та основні теоретичні засади вчення про консорцію.....	18
1.3 Досвід дослідження консортивних зв'язків безхребетних	15
2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2. 1 Матеріали та методи дослідження	22
2.2 Характеристика району дослідження.....	24
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	31
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	49
ВИСНОВКИ.....	56
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. Вивчення трофічних зв'язків свідчить, що в природі жодний живий організм не може існувати ізольовано. Більше того, живі організми в межах біогеоценозів або ж біогеоценотичних комплексів створюють спеціалізовані об'єднання - консорції. Характерною особливістю цих об'єднань є те, що вони звичайно формуються на базі популяцій автотрофів. Такі популяції називають детермінантами, а види, які об'єднуються довкола них – консортами. Отже, консорція – сукупність різнорідних організмів, тісно пов'язаних між собою, життєдіяльність яких залежить від центрального члена угруповання або ж його ядра.

Мета і завдання дослідження, наукова новизна. Метою нашої роботи було вивчення консортивних зв'язків личинок кровосисних комарів *Aedes vexans* у заплавах дібрових степового Придніпров'я.

В завдання дослідження входило:

1. Проаналізувати біотопи розвитку преімагінальних фаз кровосисних комарів *Aedes vexans*.
2. Вивчити склад гідробіонтів, які мешкають у місцях розвитку цих кровососів.
3. Визначити трофічні переваги гідробіонтів
4. Розробити схему консортивних зв'язків личинок *Aedes vexans* у різних біотопах розвитку.

Предмет дослідження: трофоконсорції личинок кровосисних комарів

Об'єкт дослідження: личинки масових видів кровосисних комарів *Aedes vexans*.

Біогеоценотичні дослідження кровосисних двокрилих комах на території колишнього СРСР було розпочато ще у 1930-ті роки під керівництвом В. М. Беклемішева [1]. Новизною є біологічне обґрунтування заходів із обмеження чисельності вимагає знань не тільки аутокології

шкідливого виду, його взаємовідносин із хазяїном, а й закономірностей динаміки чисельності його популяції, які у багатьох випадках неможливо зрозуміти без вивчення консортивних зв'язків його популяцій у біогеоценозі.

Результати, практичне значення одержаних результатів. Трофоконсортивні зв'язки кровосисних комарів переносників збудників захворювань різної етіології є прямим доказом наявності на досліджуваній території природних вогнищ арбовірусів. Крім того, масові види кровосисних комарів району дослідження є переносниками збудників малярії, туляремії та дірофірйозу.

Трофічний зв'язок кровосисних комарів з гідробіонтами в різних типах біогеоценозів може стати основою для розробки екологічно безпечних методів обмеження чисельності кровосисних комарів на преімагінальних фазах їх розвитку, що є перспективним в сучасних умовах.

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: «Консортивні зв'язки преімагінальних фаз розвитку *Aedes vexans* у степовому Придніпров'ї».

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

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Проблема вивчення консортивних зв'язків

В. В. Докучаєв під час розробки основних положень ґрунтознавства, заклав підвалини майбутньої стратегії природознавства – системного підходу до вивчення природи [3], які потім було розвинуто і втілено у дві провідні наукові концепції сучасності: вчення В. І. Вернадського про біосферу та вчення В. М. Сукачова про біогеоценоз.

Треба врахувати сучасне тлумачення, що біогеоценоз це – елементарна одиниця біосфери. Разом з тим біогеоценоз сам представляє складну за будовою (рис. 1.1), морфологічною структурою та функціональною організацією біокостну систему [4]. То консорцію слід розглядати як елементарну одиницю саме цієї функціональної організації біогеоценозу.

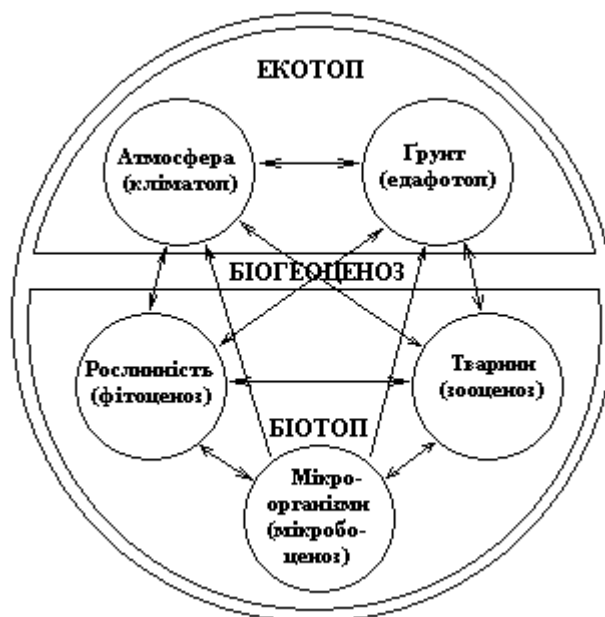


Рисунок 1.1 – Схема компонентного складу біогеоценозу за В.М. Сукачовим [4].

Ідея, що лежить в основі біогеоценології про взаємозв'язок та взаємообумовленність всіх явищ природи – одна з фундаментальних ідей як природознавства, так і сучасної філософії взагалі. А отже, базуючись саме на таких важливих теоретичних засадах, і спробуємо провести аналіз виникнення та становлення поняття консорція.

1.2 Виникнення та основні теоретичні засади вчення про консорції

Загальноновизнаним у сучасній науковій літературі є поняття консорції, що розглядається як елементарна одиниця функціональної структури біогеоценозу. Фундаторами поняття консорції є відомі вчені зоолог – В. І. Беклемішев [5] і ботанік Л. Г. Раменський [6].

Л. Г. Раменський [6] прийшов до висновку, що консорції – це „співвідношення різних організмів, тісно пов'язаних один з одним в їх життєдіяльності відомою спільністю їх долі”. За його твердженням центром консорції може бути тільки автотрофна неепіфітна рослина, що продемонстровано на прикладі консорцій деревних порід. Саме він наголосив, що без виділення та вивчення консорцій наші знання про біоценози не будуть повними.

Дещо інакше розумів феномен консорцій В. І. Беклемішев [5]. На відміну від Л. Г. Раменського, ядром консорції він вважав будь який досить великий рослинний або тваринний організм, що забезпечує існування безлічі інших, більш дрібних організмів, тісно пов'язаних з ним різного роду зв'язками. Відомий зоолог запропонував систему біоценотичних зв'язків, що розкриває сутність взаємодії різноманітних організмів у біогеоценозі, а саме:

- 1) трофічні;
- 2) топічні;
- 3) фабричні;

4) форичні зв'язки.

Кожен із цих чотирьох типів, на думку вченого, слід розділяти на прямі та непрямі.

У подальшому розвитку вчення термін „консорцій” було замінено на більш вдалий „консорція”. Таку зміну запропонував Є. М. Лавренко [7], який розглядав консорцію як сполучення популяції виду вищої рослини у даному рослинному угрупованні з пов'язаними з цією вищою рослиною популяціями нижчих рослин і тварин.

Вчений також розділив консорції за їх роллю в ценозі на такі групи [7]:

- 1) едифікаторні консорції, в яких центральна видова популяція є едифікатором угруповання;
- 2) домінантні консорції, центральна популяція яких – домінант угруповання;
- 3) консорції, центральна популяція яких знаходиться у підпорядкуванні по відношенню до едифікатора.

Уявлення Л. Г. Раменського були доповнені та розвинуті Л. В. Арнольдї та Є. М. Лавренко [8], які вважали, що в основі будь якої консорції знаходиться певний вид фотосинтезуючих рослин, навколо якого згруповано міксотрофні організми-консументи, що зв'язані зі своїм центральним продуцентом по-різному, але завжди із взаємним пристосуванням.

Через деякий час К. В. Арнольдї та Л. В. Арнольдї [9] розглядали визначення консорції, через сприйняття її, як угруповання синузїального типу, що відображає наявність прямих зв'язків організмів, які утворилися упродовж сумісного історичного розвитку, та пристосувались один до одного.

У 1965 р. А. Ф. Ємельянов [10] запропонував класифікацію, яка базується на трьох рівнях розуміння консорцій:

- 1) конкретне сприйняття (індивідуальна консорція) – консорція як сукупність організмів, пов'язаних з певним індивідом будь-якої вищої рослини;

- 2) абстрактне сприйняття (видова консорція) – консорція як сукупність організмів, пов'язаних із будь-яким видом вищої рослини;
- 3) популяційне сприйняття (популяційна консорція) – консорція як сукупність організмів, пов'язаних у будь-якому біоценозі з певною популяцією вищої рослини.

Однією з найбільш вдалих спроб, враховуючи сучасні погляди, для розуміння консорції, є запропоноване В. В. Мазінгом [11] визначення. Він вважав, що до складу консорції повинні входити не тільки особини видів, які пов'язані з її ядром безпосередньо, але й ті, які пов'язані з ним опосередковано – через останніх. Таким чином автор виділив у складі консорцій кілька концентрів і запропонував враховувати в складі консорції не тільки консортів I-го концентра, але й організми, які впливають на I-й концентр (II концентр).

В результаті консорція має вигляд вельми складної системи як за складом, так і за своєю будовою одиниці функціональної організації біоценозу і біогеоценозу в цілому. Таке уявлення консорції знайшло вдале схематичне відображення у вигляді центрального ядра і розташованих навколо концентрів, що містять консортів. На відміну від попередників, В. В. Мазінг вважав основою консорцій трофічні зв'язки. Видове багатство консорцій, за В. В. Мазінгом [118], визначається: а) філогенетичним віком детермінанту та динамікою його ареалу; б) різноманіттям корму, що постачається для консортів і екологічних ніш для їх існування.

Значний внесок у розвиток вчення про консорції зробив Б. О. Биков. У своїй роботі [12] він викладає ідею багатоступінчатості консортивних зв'язків. Б. О. Биков [12] розподілив консорції на групи за їх об'ємом:

- 1) індивідуальні, центром (ядром) яких є одна особина автотрофного детермінанту;
- 2) популяційні, з центром, представленим видовою популяцією детермінанту або видом в цілому у межах всього ареалу;
- 3) сінузальні, центральне ядро яких охоплює види, що відносяться до

однієї життєвої форми (екобіоморфи).

Також робить припущення про існування консорцій не тільки автотрофних рослин, а ще й консорцій із гетеротрофним ядром. Такі консортивні угруповання автор називає консорціями другого розряду. Б. О. Биков [12] перший здійснив спробу класифікувати консорції як одиниці функціональної організації фітоценозу та біогеоценозу вцілому. Вчений за основу взяв виділені ним групи популяційних та сінузіальних консорцій, він об'єднав їх у типи консорцій. Типи консорцій об'єднуються ним у класи. Всього автором виділено три класи:

1. Клас консорцій автотрофних видів, ядрами яких є автотрофні рослини.

1.1. Підклас консорцій вищих рослин, що домінують в рослинному покриві суходолу.

1.2. Підклас консорцій макрофітних водоростей, що домінують у рослинному покриві морських шельфів.

2. Клас консорцій геміавтотрофних видів, їх ядра представлені зеленими комахоїдними рослинами. Значення таких консорцій у перетворенні речовин та енергії порівняно невелике.

3. Клас консорцій гетеротрофних видів, ядрами яких є порівняно великі, домінуючі за біомасою, чисельністю і значенням у ценозах тварини.

3.1. Підклас консорцій морських рослинноїдних (особливо тих, що живляться фітопланктоном) і м'ясоїдних тварин.

3.2. Підклас консорцій наземних тварин – фітофагів і поліфагів.

Незважаючи на певну стійкість сформованих на протязі тривалого часу консорцій, вони всеж таки є явищем відносним. В дійсності спостерігається зміна консорцій у часі, неоднорідні та варіабільні вони і у просторі. Це на думку Л. І. Номоконова [4] обумовлено особливостями розвитку компонентів консорції, в першу чергу центрального її виду, динамікою біогеоценозу, до складу якого вона входить, і особливостями фізико-географічного середовища, в умовах якого відбувається функціонування

біогеоценозу і консорції в його складі.

Т. О. Работновим [13] розрізняються наступні форми змін консорцій:

1) сезонні зміни, пов'язані з річним ритмом існування детермінанту консорції і інших її компонентів;

2) флуктуаційні зміни у складі, чисельності і життєвому стані детермінанти і консортів, пов'язаних з відмінностями погодних умов і циклами розвитку окремих консортів;

3) сукцесійні зміни, пов'язані з корінною або оборотною зміною самих біогеоценозів;

4) еволюційні зміни, що виражаються у докорінній перебудові консорцій у зв'язку з еволюційними перетвореннями компонентів консорції і зміні консортивних зв'язків між ними.

Як поєднання популяції автотрофної рослини з сукупністю організмів, які пов'язані з нею трофічно (консументів, редуцентів), або використовують її для прикріплення, як джерело води та елементів мінерального живлення (автотрофні напівпаразити), розглядає консорцію Т. О. Работнов [13, 14].

Важливим доробком вченого є також характеристика консорції за кількістю енергії, яку вона акумулює. Енергія, що створюється продуцентами, споживається консументами, редуцентами, людиною. Т. О. Работнов [13] ототожнював структуру консорції із структурою біоценозу, підкреслюючи таким чином її динамічність, за рахунок сезонних, флуктуаційних і сукцесійних змін.

І. Л. Селівановим [15] було покладено початок відомій на весь світ науковій школі з теоретичних та практичних питань вивчення консортивних зв'язків мікориз. Вчений запропонував оригінальну класифікацію консорцій, що базується на особливостях взаємодії детермінанта консорції і положення консортів у просторі; велику увагу також було приділено географічному аспекту особливостей консортивних зв'язків.

Фундаментальним методологічним доробком з питань пізнання функціональної характеристики кожного компоненту біогеоценозу є робота

видатних радянських екологів за редакцією М. В. Диліса [16], що присвячена питанням проблем та методик біогеоценологічних досліджень. Тут визначається функціональна роль консорції у загальному метаболізмі речовин і енергії біогеоценозу в цілому.

На думку М. В. Диліса [16], з біогеоценологічної точки зору дуже важливий більш детальний підрозділ консортів, пов'язаних з окремими органами центрального автотрофного виду рослин, бо значення їх в існуванні детермінанту консорції і функціонуванні біогеоценозу не однакове.

Підсумком двох десятиліть інтенсивної наукової розробки теоретичних засад пізнання консорцій можна вважати вже класичну роботу А. Г. Воронова [17], що є своєрідним звітом першої всесоюзної наради з питань консортивних зв'язків. Основні теоретичні висновки роботи сформульовано наступним чином:

- 1) основу консорції складає ценотична популяція автотрофної рослини;
- 2) екологічні ареали автотрофа та його консорта можуть повністю не збігатися;
- 3) консортивні зв'язки інколи можуть бути міжценозними;
- 4) проблема інвазій знаходиться у зв'язку з неповноцінністю місцевих консорцій;
- 5) теоретичні основи розробки методів боротьби зі шкідниками спираються на вивчення консорцій.

У зв'язку зі зміною уявлення про консорції в порівнянні з первісним з'явився цілий ряд нових визначень консорції: Є. М. Лавренко [7], В. В. Мазінга [11], Т. О. Работнова [13], Б. О. Бикова [12], А. Г. Воронова [17], М. В. Диліса [16] та ін. У цих визначеннях консорції, як зазначає Л. І. Номоконов [4] підкреслювались наступні риси:

а) центром, „ядром”, консорції більшістю біологів визнається видова популяція, а не окремий організм, причому популяція автотрофного виду (або, за Мазінгом, також групи екологічно близьких видів) рослин, а з

автотрофів – популяція самостійно існуючого виду (тобто не епіфіта і не напівпаразита);

б) об'єднання та сполучення центральної видової популяції відбувається з організмами всіх видів, що входять до складу консорції, як рослинних, так і тваринних, як вищих так і нижчих;

в) в основі такого сполучення видових популяцій консорцій лежать трофічні або топічні зв'язки і відносини або і ті і інші одночасно;

г) сформована таким чином консорція як сукупність різноманітних видових популяцій фахівцями розглядається як одиниця функціональної організації біогеоценозу, а не фітоценозу як вважалося раніше.

Серед всіх визначень консорції згаданих авторів, на думку Л. І. Номоконова [4] найбільш повним є визначення Т. О. Работнова [13]. «Під консорцією слід розуміти сполучення популяцій будь якого виду самостійно існуючого (тобто не епіфіта) у межах певного фітоценозу автотрофа і сукупності організмів, пов'язаних з ним трофічно (консументів, редуцентів), або використовуючих як субстрат для прикріплення (епіфіти), або як джерело води і елементів мінерального живлення (автотрофні напівпаразити)». Але визначення М. В. Диліса [16] консорції як функціональної структурної одиниці біогеоценозу слід визнати найбільш точно розкриваючим сутність консорції: «З біогеоценологічної точки зору, консорції є функціональними структурами біоти, що відображають у своїй сукупності різноманіття шляхів переміщення і трансформації речовини та енергії від первинних продуцентів біогеоценозу до всіх консументів та деструкторів, що беруть в ньому участь».

На сучасному етапі вивчення питань консортивних зв'язків дещо змінилося визначення консорції. За М. О. Голубцем та Ю. М. Чорнобаєм [18] „під консорцією слід розуміти таку сукупність особин різноманітних видів, у центрі якої знаходиться особина будь-якого автотрофного чи гетеротрофного виду, компоненти якої пов'язані з цим центром трофічно, топічно, фабрично

або форично, і під впливом якої формується специфічне мікросередовище”.

Таким чином, на теперішній час майже повністю сформовано уявлення та основні теоретичні засади поняття про консорцію, розроблено та практично опрацьовано багато різноманітних методик по вивченню елементарної функціональної одиниці біогеоценозу – консорції.

1.3 Досвід досліджень консортивних зв'язків безхребетних тварин

Починаючи з класичної роботи Л. В. Арнольдї та співавторів [19], у якій дослідники наголосили, що консортивні зв'язки автотрофних організмів із комахами для степових рослин вкрай важливі та ще не достатньо вивчені, можна розпочати ретроспективний огляд досвіду вивчення консортивних зв'язків безхребетних.

Найбільш ефективним підходом під час вивчення механізмів функціонування екосистем і підтримки біорізноманіття є консортивний аналіз. Концепція консортивного аналізу була запропонована в 1950-х роках В. Беклемішевим та Л. Раменським, у подальшому її розвивали О. Работнов, В. Мазінг, В. Диліс і багато інших дослідників. Суть консортивного аналізу полягала в тому, що у системі живого вивчаються трофічні, топічні, форичні та фабричні зв'язки та їх значення у функціонуванні біоти. Виділення індивідуальної консорції (організм–детермінант + консорти + середовище існування) як елементарної системи робить її зручним об'єктом дослідження як під час інвентаризації біотичного різноманіття та встановлення особливостей його функціонування.

Не менш важливе те, що збереження складових біотичного різноманіття (популяцій, видів, екосистем) неможливе без встановлення їх місця та ролі у функціонуванні систем вищих ієрархічних рівнів. Тобто дослідження індивідуальних консортів не дає відповіді на питання щодо

функціонування популяційних консорцій та консортивної організації екосистем.

Таким чином, з метою розв'язання проблеми «функціонування екосистем і підтримки біорізноманіття» консортивний аналіз повинен охоплювати дослідження консортів індивідуальних консорцій, популяційних консорцій, консортивної організації екосистем (біогеоценозів). Слід вказати, що даних про організацію популяційних консорцій та консортивну організацію біогеоценозів дуже мало.

Розглянемо деякі наші дані щодо організації індивідуальних консорцій, популяційних консорцій та консортивної організації біогеоценозів. Так, дослідження індивідуальних консорцій сосни муго (*Pinus mugo* Turra) у високогірних соснових угрупованнях Чорногори (Українські Карпати) виявили, що найбільше різноманіття хребетних тварин (54 види) – в оліготрофному сосняку сфагновому, дещо менше – у мезотрофному сосняку чорницево-різнотравному (47 видів). У складі індивідуальних консорцій сосни трапляються більше 50 таксонів (родів, родин, рядів) безхребетних. У розкладі мертвих рослинних решток беруть участь понад 15 систематичних груп гетеротрофних організмів. Залежно від асоціації сосняка змінюється склад консортів у мероконсорціях, їх функціональна активність (наприклад трофічна). Частка облігатних консортів складає незначну частину від їх загального числа; під час руйнації ядра консорції облігатні консорти попадають в категорію видів, що знаходяться під загрозою зникнення (Царик І., 1999). Наведені вище дані характеризують індивідуальні консорції сосни гірської в різних її асоціаціях.

Що стосується організації популяційних консорцій, в яких ядром є популяція, то, як показали наші дослідження, в угрупованні щавлю альпійського в їх структурі за складом облігатних консортів виділяються три вікові групи індивідуальних консорцій: прегенеративних особин, генеративних і постгенеративних. Факультативні консорти всіх концентрів у популяційній консорції є спільними.

Нами також встановлено, що в межах біогеоценозу найскладніша консортивна організація притаманна популяціям едифікаторів. У субедифікаторів компонентів вона дещо спрощена за рахунок об'єднання консортів другого і третього концентрів, які є спільними для всіх детермінантів індивідуальних і популяційних консорцій. Консорції в межах біогеоценозу слабо дискретні. Дискретність їх проявляється тільки в першому концентрі за рахунок облігатних консортів.

У непорушених (заповідних) умовах консортивна структура біогеоценозу перебуває в стані динамічної рівноваги. Під час дигресивних або демутаційних змін цей стан порушується, що проявляється або в активізації, або у пригніченні процесів фітофагії, хижацтва, конкуренції, сапрофагії тощо при одночасній зміні облігатних консортів.

Таким чином, без даних щодо консортивної організації біогеоценозів (екосистем) розробити ефективні методи збереження та відтворення біотичного різноманіття на індивідуальному, популяційному та екосистемному рівнях малоймовірно.

У цей же період було складено найважливіші підвалини методологічного апарату [19, 20, 21] вивчення консортивних зв'язків безхребетних різного рівня складності. Особливу увагу було приділено трофічній складовій консортивних зв'язків комах. Усе різноманіття облігатності зв'язків було згруповано у два типи, що розрізняються за „спільністю долі”:

1) до консортивних зв'язків першого ступеня віднесено ті випадки, коли комахи використовують кормову рослину тільки одного виду і не можуть існувати без неї у природних умовах;

2) друга ступінь консортивних зв'язків – це зв'язки видів, для яких характерним є широкий спектр трофічних зв'язків у межах одного біогеоценозу;

Слід також згадати методологічні вказівки, розроблені Л. В. Арнольдї та І. В. Борисовою [22] щодо особливостей виділення та подальших

досліджень тих рослинних організмів, що мають найбільш істотне значення у біоценозі – видів-еდიфікаторів.

У дослідженнях ролі безхребетних за період з 60-70 років ХХ ст. умовно можна виділити два напрями: перший – це дослідження, що здійснювались на підставі вивчення консортивних зв'язків конкретної таксономічної групи; другий тип складають роботи, метою яких було дослідження типів взаємодій тварин між собою так і з іншими організмами.

Серед значних теоретичних робіт радянських екологів цього часу слід згадати роботи П. М. Рафеса [23, 24], який у своїх дослідженнях сформулював нові підходи до пізнання консортивних зв'язків комах.

Дослідники Новосибірського відділення АН СРСР першими присвятили свої дослідження вивченню глибини взаємодії між консортами та концентром. Біохімічним аспектам вибіркості процесів живлення комах присвячено ряд робіт Ю. М. Баранчикова [25, 26] та О. С. Ісаєва із співавторами [27]. З іншого боку до вирішення проблем взаємодії підійшла Р. М. Матрьоніна [28], яка досліджувала особливості розвитку реакцій автотрофа на негативний вплив комах-фітофагів.

У цьому контексті маємо згадати досить цікаву роботу Л. О. Густельової [29], щодо з'ясування особливостей взаємодії комах і мікроорганізмів у процесі руйнації деревини. Було виконано також роботи [30, 31], спрямовані на вивчення процесів деструкції підстилки різноманітними організмами, дослідження яких було виконано в умовах Карпатських біогеоценозів.

Останній етап розвитку охоплює кінець двадцятого – початок двадцять першого сторіччя. Основною рисою цього періоду можна вважати більшу деталізацію досліджень з проблем консортивних зв'язків безхребетних, подальше ускладнення методологічного апарату за рахунок використання новітніх технологій.

У цей період публікується ціла низка робіт, присвячена ролі різних груп комах у консортивних угрупованнях. Характерною особливістю таких

досліджень є те, що автори схильні розглядати під першим концентром різноманітні паразитичні форми, а самі угруповання вчені вважають консорціями другого порядку за визначенням Т. О. Работнова. Також слід відзначити, що більшість робіт цього періоду присвячено угрупованням із гетеротрофним ядром (твариною).

Всі згадані особливості цілком притаманні циклу робіт В. О. Кривохатського [32, 33, 34], що присвячені кохам норових консорцій великої піщанки. Автор цих робіт зробив спробу розв'язати проблемні питання таких угруповань, охарактеризувати їх динаміку. Під керівництвом цього ж дослідника розробляються проблеми консортивних зв'язків кохам у екосистемах пташиних гнізд [35].

З іншого боку, існує ціла низка робіт, що висвітлює сутність консорцій із автотрофним ядром. Особливо слід відзначити результати, одержані Львівською групою вчених. Вони вперше впровадили у дослідження з проблем консортивних зв'язків так званий популяційно-консортивний аналіз [36]. Це дозволило провести дослідження майже в повному обсязі – до III-IV-го концентру окремих консортивних угруповань. Також порушено [30] таке складне питання, як дослідження особливостей консортив-деструкторів органічної речовини.

Багато уваги було приділено вивченню консорцій за систематичною ознакою їх ядер. Так, вже класичними можна вважати роботи, модельним автотрофом для виконання яких, свого часу, було обрано щавель альпійський (*Rumex alpinus*) [37, 38, 39, 40].

Дещо пізніше розпочались комплексні роботи з вивчення особливостей індивідуальних консорцій та мероконсорцій сосни гірської (*Pinus mugo*) [41]. І в першу чергу слід відзначити роботи, де приділено увагу місцю безхребетних у структурі консорцій сосни гірської, а саме – фітонематодам [42, 43, 44], комплексу ентомофауни [45, 46, 47]. Обов'язково ще згадаємо роботу Й. В. та І. Й. Цариків [48], у якій вчені наголошують, що в індивідуальній консорції здійснюється елементарний акт адаптації

організмів різних систематичних груп один до одного.

Своєрідним підсумком діяльності львівської групи вчених можна вважати численні теоретичні здобутки, що стали невід'ємною частиною теоретичних засад у цій галузі екології.

Послідовниками іншого підходу до пізнання явища консорції можна вважати групу дослідників Таврійського національного університету [49, 50]. Вчені роблять певні акценти на проблематиці глибини взаємодії між детермінантом консорції та консортами. Причому дослідження таких взаємодій проводяться у трьох напрямках – фенологічному, біохімічному та генетичному.

В якості модельних особин автотрофа було обрано едифікаторів лісових біогеоценозів АР Криму – дуба пухнастого (*Quercus pubescens*) та скельного (*Quercus petraea*). Дослідження в основному сфокусовано на виді першого концентру таких консорцій – зеленій дубовій листовійці (*Tortrix viridana*) – важливому шкіднику дубів.

У циклі робот, присвячених дослідженню фенології взаємодії між консортом та ядром консорції Г. Є. Бойко [49, 53, 51, 52] встановив, що існує певна співпряжність сезонного розвитку угруповань *T. viridana* з етапами росту листя в індивідуальних консорціях і фенологічних групах консорцій дубу.

Із точки зору біохімічної складової консортивних зв'язків зеленої дубової листовійки А. В. Івашов [50, 54, 55,], провів ряд досліджень із встановлення механізмів нейтралізації метаболітів консортами. У результаті чого вченим було з'ясовано, що становлення консортивних зв'язків у ході спільної еволюції дубів і їх листогризучих комах призвело до встановлення стійкої системи взаємних адаптацій, що реалізується на молекулярно-генетичному та фізіолого-біохімічному рівнях.

Ще слід відзначити роботи по дослідженню генетичних особливостей взаємодії вище згаданих детермінантів та *T. viridana*. Експериментально А. В. Івашов [54] встановив наявність механізмів, що підтверджують

наявність спільної еволюції ядра консорції та його консортів, і прийшов до висновку про певну стахостичність характеру зв'язку.

Отже, проведення аналізу літературних даних дозволило встановити сучасний рівень досліджень, проведених по вивченню консортивних зв'язків безхребетних тварин.

2 МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Матеріал та методи дослідження

Для вивчення спектра харчування личинок нами досліджено 156 кишечників личинок IV стадії *Ae. vexans* згідно загальноприйнятих методик упродовж 2018-2020 р.р. Температуру води в водоймах вимірювали термометром і під час збору личинок вона коливалася від +16°C до +28°C. Активна реакція середовища рН – від 6,7 до 7,3. Гігрофіти зустрічалися майже в усіх водоймах і були представлені: очеретом південним (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), рогазом вузьколистим (*Typha angustifolia* L.) і широколистим (*T. latifolia* L.), елодеєю канадською (*Elodea canadensis* Rich. et Mchx) тощо.

Личинок кровосисних комарів, виловлених у водоймах, фіксували 4 %-ним розчином формаліну. Одночасно з личинками у водоймах відбирали проби на кількісний склад фітопланктону. Всього відібрано та проаналізовано 20 проб фітопланктону з 5 водойм, видовий склад яких встановлено за визначниками [55-60]. Видову належність гігрофітів – за S.L. Mosyakin [61].

Відібрані проби фітопланктону концентрували в 0,5-літрові банки. Їх консервували формаліном так, щоб концентрація отриманого розчину дорівнювала 4 %. Через 3-4 доби після відстоювання в темному місці воду над водоростями, які осіли, обережно відбирали сифоном до 100 см³. За 2-3 доби до кількісної обробки пробу розливали в мірні циліндри та після відстоювання в темному місці їх об'єм доводили до 5-10 см³, після чого переносили в пеніцилінові флакони. Вміст кишечників личинок визначали візуально під мікроскопом МБС-1 та МБР-3 та фотографували з використанням електронного мікроскопа Intel при збільшені x 600 та x 300 [68].

Статистична обробка результатів дослідження здійснювалася за Г.Ф. Лакінім та з використанням програми Microsoft Excel. При цьому вираховувалися наступні величини.

Середня арифметична – величина, сума негативних і позитивних відхилень від якої дорівнює нулю. В статистиці її позначають буквою X (читається «ікс» з межею) [27].

Середнє арифметичних визначають за формулою [2.1]:

$$M_x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n} \quad (2.1),$$

де M_x – середнє арифметичне ознаки (від англ. mean – середнє),

n – число варіант у виборці,

\sum – сумування значень варіантів (x).

Для вирахування статистичної помилки використовують наступну формулу [2.2]:

$$m_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \quad (2.2),$$

де m_x – помилка середньої величини.

Індекс Жаккара:

$$: K_J = \frac{c}{a + b - c} \quad (2.3)$$

де a - кількість видів на першій пробній площадці

b - кількість видів на другій пробній площадке,

c - кількість видів, загальних для 1 - ї і 2 - ї площадок.

Для розрахунку кожної групи філів розраховувалися частина особин маючих зелене забарвлення верху переднеспинки та надкрилок:

$$p_z = N_z / N \quad (2.4)$$

p_z - частка особин с зеленими елементами забарвлення (верх передньоспинки і надкрилок);

N_z - кількість знайдених особин с зеленими елементами забарвлення;

N - загальна кількість знайдених особин. Отриманні частки порівнювались у співвідношенні 1:1 за критерієм χ^2 – квадрат і один з одним за методом Фішера [28].

2.2 Характеристика району дослідження

Запорізька область розташована на південному сході України в вигідному економіко-географічному положенні. Займає, головним чином, лівобережну частину басейну нижньої течії Дніпра. Область знаходиться на півдні Східноєвропейської рівнини в степовій зоні з характерним рівнинним ландшафтом, з домінуванням чорноземних ґрунтів. Межує: на півночі і північному заході з Дніпропетровською областю; на заході з Херсонською областю; на сході з Донецькою областю; на півдні її побережжя омиває Азовське море. Для області характерні переважно чорноземні ґрунти [19].

Рел'єф Запорізької області складається з двох виразних геоморфологічних частин: окраїн Приазовської і Придніпровської височин, що геоструктурно відповідають південно-східній частині Українського кристалічного масиву і окраїн приморських (Приазовської та Причорноморської) рівнин, які розташовані в межах Причорноморської западини. Ці дві геоморфологічні одиниці ніби зв'язуються третьою — Запорізькою внутрішньою рівниною. Умовно область поділяється на три природно-сільськогосподарські зони: зону

степу (50,8%), степну посушливу (34,8%) сухостепову (14,4 %) зони. Клімат регіону – помірно-континентальний, характеризується чітко означеною посушливістю, яка обумовлена пануванням на більшості території області сухих східних вітрів. На рік у середньому припадає 225 сонячних днів, рівень опадів становить 448 мм. Запорізька область відноситься до другої кліматичної зони України. Середньорічні температури: літня +22°C, зимова –4,5°C [67–72].

На території області можна виділити три агрокліматичних райони: Перший агрокліматичний район (з підрайонами «а» та «б») характеризується як дуже теплий та помірно посушливий. До підрайону «1 а» відносяться: Запорізький, Вільнянський, Новомиколаївський, Оріхівський і Гуляйпільський адміністративні райони. Щорічно тут спостерігаються суховії середньої та слабкої інтенсивності, дуже інтенсивні – в 40-50 % років спостереження. У підрайон «1б» входять: Більмацький, Розівський і Пологівський адміністративні райони. Суховії середньої та слабкої інтенсивності відмічаються щорічно, дуже інтенсивні – в 30 % років спостереження. Другий агрокліматичний район включає в себе Кам'янсько - Дніпровський, Великобілозерський, Михайлівський, Василівський, Токмацький, Чернігівський, північні частини Веселівського і Мелітопольського, крайні північні частини Бердянського, Приморського та Приазовського адміністративних районів. Клімат характеризується як дуже теплий і посушливий. Для цього району характерними є часті інтенсивні суховії, які відмічено у 70 % років спостереження. Третій агрокліматичний район характеризується як дуже теплий і дуже посушливий. До нього відносяться Якимівський, Приморський, Приазовський, південні частини Бердянського, Веселівського та Мелітопольського адміністративних районів.

Територія Запорізької області розділена на два водозабірні басейни: басейн р. Дніпро та басейн Азовського моря. Головна річка —

Дніпро – третя за величиною річка в Європі, яка є важливою транспортною артерією України, з великим Каховським водосховищем. Берегова лінія Азовського моря в межах області перевищує 300 км. Басейн р. Дніпро займає північно-західну частину області і складається з Каховського та Дніпровського водосховищ. Басейн Азовського моря знаходиться у південно-західній частині Приазовської височини та східній частині Причорноморської низини. Ріка Дніпро є основним джерелом водопостачання промислових об'єктів області, включаючи такі енергетичні гіганти як ВП ЗАЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» та ВП Запорізька ТЕС ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго», задоволення питних потреб населення області, зрошення земель та інших потреб. Крім того, р.Дніпро є джерелом енергії (Дніпровська ГЕС), використовується як транспортна артерія і є цінним рекреаційним ресурсом . Басейн Азовського моря, зокрема його північна частина, має цінність як рибогосподарська та туристично- курортна зони.

Підземні води широко використовуються в економіці Запорізької області і є важливим резервом для забезпечення економічного та соціального розвитку. В умовах незначних ресурсів придатних для питного водопостачання поверхневих вод, вивчення підземної гідросфери на території Запорізької області має важливе загальнодержавне значення. За різноманітністю та багатством мінерально-сировинних ресурсів область займає одне з провідних місць в Україні. Запорізька область – визначний геологічний регіон, який щедро наділений розмаїттям геологічних споруд та потужними мінеральними ресурсам. За різноманітністю та багатством мінерально-сировинних ресурсів область займає одне з провідних місць в Україні. Регіон спроможний забезпечити державу рудами марганцю, багатими рудами заліза, гірничо - хімічними корисними копалинами, нерудними корисними копалинами.

Широке поширення на території Запорізької області мають діброви. Дубові ліси приурочені до підвищених елементів рел'єфу. Деревостан дубових лісів часто почленований на два-три яруси, чагарниковий і трав'яний яруси. Одним з сильніших едифікаторів широколистяних лісів є дуб звичайний (*Quercus robur L.*). Завдяки високій пластичності, дуб швидко пристосовується до співжиття з іншими деревними породами, з якими утворює чисельні рослинні угруповання. Найбільш поширені полідомінантні типи дібров, у складі яких домінує не один вид – дуб звичайний, а декілька видів, частіше – липа серцелиста, ясен високий, клен гостролистий, клен польовий [74].

Зустрічалися верба біла, деякі види тополів, в'язів, дубів. Плавні долини ріки Конки являли собою велетенський зелений оазис – контраст безкрайньому безлісому степу. Після створення Каховського водосховища від Кінських плавнів залишилася невелика ділянка – Дубовий гай, а на островах Каховського водосховища – Великі та малі кучугури в 8км від села Кам'янське. Ліси, які залишилися, об'явлені заказником в 1947р. Природна деревна рослинність залишилася на острові Хортиця та на Лисій горі біля м. Василівка. Пануюча роль у рослинності нашого краю належить травам [73–80].

Різноманітність степових трав представлена: степовими злаками – ковилами, типчаками, тонконогими пір'ями, кострами, м'ятликами тощо.

Степові різнотрав'я: шавлія, сине головки, синяки, вероніка весняна, піон вузьколистий, горицвіт весняний.

Серед рослинності Запорізької області є багато корисних для людини рослин. Так, типчак, пір'я, костер, тонконіг – це цінні кормові рослини; ромашка аптекарська, звіробій звичайний, шипшина – лікарські [80–83].

Природні умови степової зони не сприяють існуванню природних

лісових біогеоценозів. Лише на понижених елементах рельєфу формуються умови екологічної відповідності для існування лісових біогеоценозів.

В області багато харчових рослин – тут, терен, олійні та ефірно-олійні – чабрець, полин та ін. Є дубильні рослини, наприклад, кермек, вербняк, морська трава (жоспора-камка). Уся природна рослинність області займає 3-4% території [84–87].

Місця (фото) відбору проб личинок кровосисних комарів представлено у 3 розділі роботи.

За сучасними поглядами на зоогеографічне (ентомогеографічне) районування світу [18] степова зона Євразії включена до Бореальної області в якості Скіфської підобласті. Фауна степової зони України за класичним поділом О. Ф. Ємельянова [44] відноситься до Української підпровінції Західноскіфської надпровінції Скіфської області.

Відомо [44], що значна роль у житті ґрунту належить різноманітним безхребетним – дощовим червам, багатоніжкам, личинкам комах. Помітне збільшення чисельності ґрунтоутворюючих безхребетних, причому як кількості, так і видів, спостерігається в звичайних чорноземах степових біогеоценозів із збільшенням вмісту гумусу [52].

Також слід згадати дослідження мермитид степових екосистем: усього знайдено 8 видів, встановлено, що саме тут для цих тварин характерна найвища чисельність та щільність. Цікавими є висновки, що одержані Л. Г. Апостоловим та В. Є. Ліховідовим [84], які свідчать, що найбільш висока щільність колоніальних поселень мурах знаходиться саме у степових екосистемах (знайдено 25 видів, середня щільність – 119,4 гнізда на 100 м²).

Найчисленішим елементом фауни степової зони звісно можна вважати безхребетних. Яскравим прикладом великого видового різноманіття цієї групи тварин є шкідлива ентомофауна, що свого часу

була добре вивчена Л. Г. Апостоловим [63]. За результатами його досліджень зафіксовано близько 755 видів різних таксономічних груп, з них європейських видів приблизно 63,2%; євроазійських – 20,1%; середземноморських – 4, 6%; голарктичних – 5,7% та космополітів – 6,4%).

За показниками біомаси різноманітних трофічних груп хребетних В. Л. Булахов [45] наводить наступні співвідношення: фітофаги – 2,8 кг/га, коренеїди – 0,2 кг/га, зеленоїди – 2,6 кг/га, плотоїди – 0,7 кг/га, ентомофаги – 0,6 кг/га, хижаки – 0,1 кг/га. Вчений відзначає велику амплітуду сезонних змін біомаси деяких груп хребетних тварин.

На прикладі досліджень орнітофауни Присамар'я А. А. Губкін [23] вказує на високу щільність розміщення птахів в умовах степових екосистем до 6,4 особин на 1 га. А дещо раніше В. В. Стаховський [49] наводить реєстр тієї ж території, до якого було включено 240 видів птахів.

У Степовому Придніпров'ї А. А. Губкіним зареєстровано на гніздуванні 145 видів гніздових птахів [44]. Учений зауважує, що для степових ділянок більш характерні: жайворонок польовий (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758), жовта трясогузка (*Motacilla flava* Linnaeus, 1758), перепілка (*Coturnix coturnix* Linnaeus, 1758).

Фауна амфібій степу налічує 9 видів [86-89], найбільш характерними серед яких є часничниця звичайна (*Pelobates fuscus*), ропуха зелена (*Bufo viridis*), жаба озерна (*Rana ridibunda*) тощо. У межах степового Придніпров'я вченими також знайдено одинадцять видів рептилій.

Іхтіофауна за сучасними даними [86] налічує 48 видів риб та круглоротих, що належать до 13 родин та 7 фауністичних комплексів.

Як результат відсутності в степу природних схованок нірний спосіб життя характерний для більшості видів ссавців. За А. Г. Вороновим [89]

та О. Є. Пахомовим сліпці риють складні системи нір у пошуках їжі, інші (ховрахи та байбаки) риють глибокі нори, в яких вони впадають у літню сплячку, що поступово переходить у зимову, треті (переважно полівки, хом'яки) риють відносно неглибокі (близько 30 см) нори, що мають вигляд системи розгалужених ходів.

Існує невелика група тварин, що не риють нір, але використовують покинуті нори під житло, наприклад види змій і ящірок, окремі представники твердокрилих тощо.

Окрему групу ссавців складають види, які не будують нір, а існують стадами. Це в першу чергу копитні – козуля, сайгак, тарпан. Раніше ці види відігравали помітну роль у функціонуванні степових біогеоценозів.

Як показав відомий ботанік І. К. Пачоський [52], без помірного випасу, при якому тварини розбивають копитами скупчення мертвого листя на поверхні ґрунту, типові степові рослини гинуть, їх замінюють різноманітні одно – та дворічні рудеральні види.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Нашими дослідженнями, проведеними упродовж сезону 2018-2020 р.р. у заплавних дібровах степового Придніпров'я встановлено, що у 347 личинок *Ae. vexans* кишечник був заповнений на 100%, значно менше, 25 випадків, коли кишечник був заповнений на 70 – 80% свого об'єму. Вміст кишечника складався з бактеріальної мікрофлори, детриту, водоростей і мінеральних часток, елементи тваринного походження у шлунках нами не знайдені (рис. 2.1). Мікроорганізми відіграють важливу роль у живленні личинок кровосисних комарів.

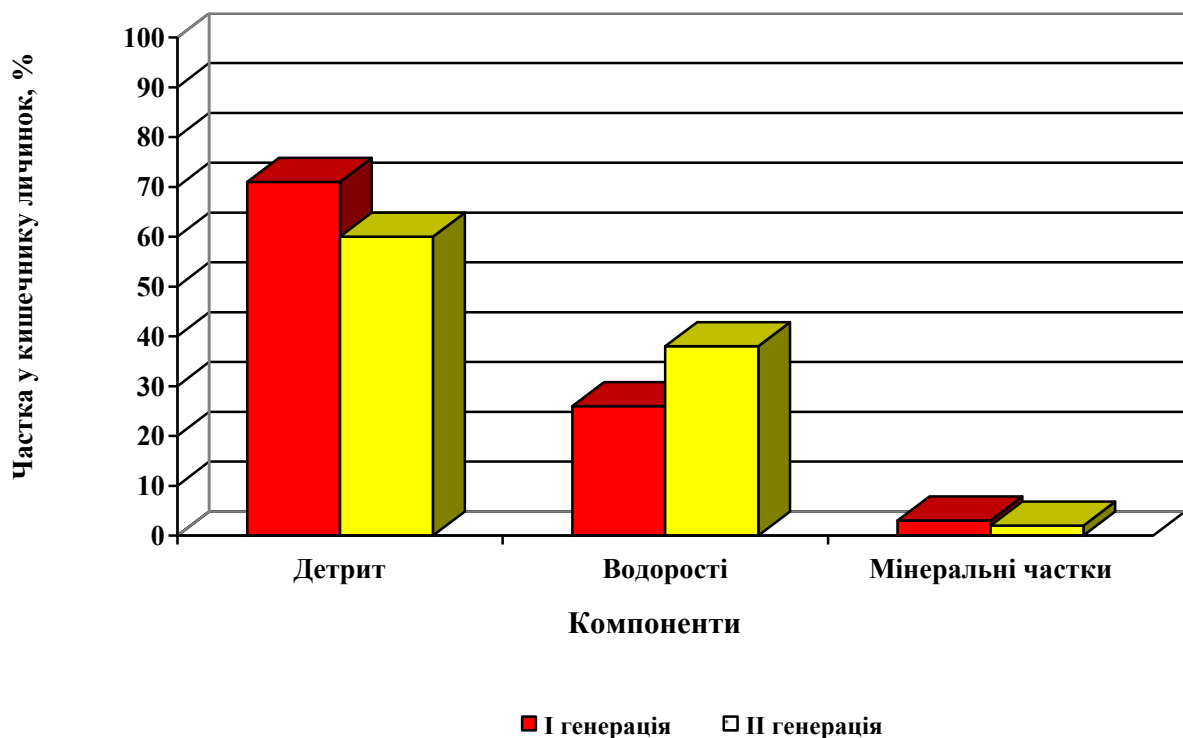


Рисунок 3.1 – Співвідношення компонентів їжі в кишечниках личинок IV стадії розвитку *Ae. vexans* в природних біогеоценозах степового Придніпров'я у 2018-2020 р.р.

Для личинок I–II генерації *Ae. vexans* заплавних дібров степового Придніпров'я детрит – головний компонент їжі упродовж усього періоду їх

розвитку. Це пов'язано з тим, що вони головним чином живляться у придонному шарі, де багато опалого листя. Продукти розкладу останнього у великій кількості містяться у завислому стані у воді. Виходячи з цього, можна припустити, що дерева, які ростуть навколо біотопів розвитку, не тільки топічно та фабрично пов'язані з виплодом цих комах, а й утворюють детрит алохтонного походження у їх біотопах розвитку та мають значне трофічне значення. У личинок I генерації кишечники містили незначну (26 %) кількість водоростей, що обумовлено слабким розвитком останніх у цей період. Кількість водоростей у біотопах розвитку личинок у цей час була 235 569 клітин/л. Для личинок II генерації відсоток водоростей у кишечнику був вищий за рахунок зелених і синьо-зелених водоростей, які надзвичайно активно розмножуються в цей період.

Аналіз проб фітопланктобентосу водойм, у яких розвивались личинки кровосисних комарів *Ae. vexans*, показав, що в них зустрічаються водорості чотирьох відділів: синьо-зелені (*Cyanophyta*), діатомові (*Bacillariophyta*), евгленові (*Euglenophyta*) і зелені (*Chlorophyta*).

Діатомові водорості у водоймах дуже часто зустрічаються у травні – червні. Значне зниження чисельності діатомових водоростей спостерігається в кінці червня. Це можна пояснити наявністю у воді, заліза потрібного для розвитку цих водоростей. Так, навесні вміст заліза у водоймах збільшується, влітку воно зникає, а восени знову з'являється – відповідно змінюється й чисельність діатомових водоростей у водоймах [189]. Серед діатомових водоростей домінують *Melosira varians* і *M. granulata*, рідше – *Caloneis planetula*, *C. amphiboena* і *Navicula cryptocephala*.

Представники евгленових водоростей масові у березні, а у травні їх біомаса у досліджуваних водоймах знижується вдвічі. Наприкінці липня евгленові зустрічаються рідко. Найбільш поширені у цей час *Euglena texta*, клітини якої мають найбільше значення в харчуванні личинок *Ae. vexans*.

Кількість зелених водоростей у водоймах збільшується включно до липня, що пов'язано з наявністю солей нітрогену, які з'являються під час

розкладання відмерлих організмів. Потім їх чисельність поступово знижується, що, імовірно, пов'язано з виїданням їх личинками комарів та іншими гідробіонтами. У травні, коли біомаса евгленових водоростей у водоймах зменшувалась вдвічі, зелені водорості ставали головним кормовим об'єктом для личинок *Ae. vexans*. У липні – червні, у зв'язку зі значним зниженням вмісту зелених водоростей у водоймах, головною їжею для личинок стають синьо-зелені водорості. Із зелених водоростей у водоймах домінують *Chlamidomonas reinhardtii* та *Chlorococcum infusionum*.

Представники синьо-зелених водоростей з'явилися у водоймах у кінці березня – на початок квітня. У середині червня їх біомаса сягала значних величин, тому вони могли служити їжею личинкам *Ae. vexans*. Це обумовлено, з одного боку, зимуванням у стадії спор, а з іншого – більшою сприйнятливістю до токсичного для них марганцю. Щодо видового складу, то із синьо-зелених водоростей домінувала *Anabena flos-aqua*, рідше зустрічались представники родів *Oscillatoria* і *Aphanizomenon*.

У личинок I генерації домінували в кишечниках діатомові та зелені водорості, а в личинок II генерації – зелені та синьо-зелені водорості. Значний відсоток синьо-зелених водоростей у шлунках личинок комарів, які розвиваються у червні, спостерігається завдяки осіданню цих водоростей. У живленні личинок, які мешкають у постійних водоймах, переважають синьо-зелені водорості.

Більша частина діатомових водоростей, знайдених у кишечниках личинок, мали цілі панцирі, що свідчить про недоступність їх як кормових компонентів. Діатомові водорості, які мають слизову оболонку, колонії: *Synedra*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Diatoma* тощо можуть враховуватись як компонент їжі личинок кровосисних комарів.

Такі водорості як *Trachelomonas* (відділ евгленові), *Ceratium* та *Peridinium* (відділ піррофітові) не мають ніякої кормової цінності, тому що їх панцирі майже завжди залишаються неушкодженими в кишечниках личинок *Ae. vexans*.

Нами було зареєстровано добові міграції личинок у природних водоймах. У шлунках личинок, зібраних вдень у ясну погоду, кількість водоростей планктонних форм була більшою, ніж у тих, яких збирали вночі або вдень у хмарну погоду. В останньому випадку в шлунках переважав детрит, перифітонові та бентосні форми водоростей (*Ulothrix*, *Synedra*, *Fragilaria*, *Oedogonium* тощо).

Наші дослідження видового складу фіто- та зоопланктону біотопів розвитку личинок *Ae. vexans* заплавних дібров степового Придніпров'я показали, що вони мешкають у полі- та α -мезосапробних водоймах, і вони можуть самі бути індикаторами сапробності.

Нами були проведені досліди з вимірювання швидкості проходження їжі через кишечник личинок IV стадії розвитку *Ae. vexans*. Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що швидкість проходження їжі у личинок *Ae. vexans* позитивно корелює з температурою води та коливається від 45 до 70 хвилин.

При температурі +17 °C у більшості личинок, які живились впродовж 20 хвилин, їжа оновила на 7 %, у тих, які живились 30 хвилин – на 25 %, а повне оновлення спостерігалось лише за 70 хвилин живлення. При температурі +25 °C оновлення їжі відбувалось за 60 хвилин та при +32°C – за 45 хвилин. Отриманні у досліді результати можна враховувати при проведенні обробок водойм.

Личинки *Ae. vexans* довжиною 5,3–7,2 мм можуть поглинати частки діаметром до 121–163 мкм. Але влітку в кишечниках цих комарів зустрічали водорості довжиною 1 мм. Це пояснюється тим, що личинки *Ae. vexans* не фільтрували, а зіскрібали перифітон. Якісний аналіз кишечників личинок підтвердив ці припущення.

Таким чином у живленні личинок *Ae. vexans* у відсотковому відношенні переважає детрит алохтонного походження. Деревя, які ростуть поблизу біотопів їх розвитку, є постачальниками детриту, а також завдяки зімкнутості крон створюють сприятливі умови для виплоду *Ae. vexans*. Видовий склад

водоростей у кишечниках личинок змінюється залежно від сезону й зумовлений кругообігом заліза, марганцю та солей нітрогену. Видовий склад їжі личинок *Ae. vexans* залежить, головним чином, від біотопу їх розвитку. У постійних водоймах вони живляться детритом, синьо-зеленими, евгленовими, зеленими та діатомовими водоростями. Серед водоростей у кишечнику за кількістю видів переважають діатомові, а за чисельністю – евгленові та синьо-зелені. Масовими видами були *Euglena acus* та *Oscillatoria tenuis*. В інших біотопах за кількісними та якісними показниками серед водоростей переважали діатомові.

Для вивчення хижаків личинок *Ae. vexans* було проведено лабораторний дослід, у якому використано: личинки III–IV стадії *Ae. vexans* – 11 162 екземпляри; личинок *Hydrophilus sp.*, личинок *Dytiscus marginalis* L., личинок *Leucorrhinia albifrons* Bur., імаго *Ilyocoris cimicoides* Stal, імаго *Hyphydrus ferrugineus* L., *Cybister lateralimarginalis* Deg. та дорослі особини *Rana ridibunda* Pallas – по 10 екземплярів. Дослідження проводили з кінця травня по кінець червня упродовж 2001–2003 років.

Досліди проводили в кристалізаторах і акваріумах. У них розташовували по одному екземпляру хижаків (імаго або личинок) і по 100 особин личинок *Ae. vexans*. Експеримент тривав упродовж 5 діб одночасно в 10 кристалізаторах.

Найбільш активними хижаками по відношенню до личинок *Ae. vexans* були 4 види: личинки жуків *Hydrophilus sp.*, *Dytiscus marginalis*, імаго *I. cimicoides* та *R. ridibunda*. Так, одна особина плавунця з'їдала в середньому за добу $51,2 \pm 1,5$ личинки *Ae. vexans*, а максимум – 80 екземплярів, плавт – $42,0 \pm 0,8$ та 55, личинка жука водолюба – $40,4 \pm 1,5$ та 68, а жаба озерна $40,2 \pm 1,2$ та 61 відповідно.

Таблиця 3.1– Ефективність видання личинок кровосисних комарів *Ae. vexans* у досліді (n=50)

Вид хижака	Загальна кількість з'їдених личинок <i>Ae. vexans</i> , екз.	Мінімальна кількість з'їдених личинок <i>Ae. vexans</i> за добу, екз.	Максимальна кількість з'їдених личинок <i>Ae. vexans</i> за добу, екз.	Середня кількість з'їдених личинок <i>Ae. vexans</i> за добу, екз.	Вага корму на 1 г ваги тіла хижака за добу, г
<i>Hydrophilus sp.</i>	2021,0±53,2 5	26	68	40,4±1,5	0,097
<i>Dytiscus marginalis</i>	2559,0±211,3 5	33	80	51,2±1,5	0,088
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	779,0±26,05	4	25	15,6±0,6	0,037
<i>Cybister lateralimarginalis</i>	116±5,05	1	4	2,3±0,08	0,003
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	2100,0±58,3	27	55	42,0±0,8	0,101
<i>Hyphidrus ferrugineus</i>	37,0±5,8	0	3	0,7±0,1	0,210
<i>Rana ridibunda</i>	2012,0±31,2 5	15	61	40,2±1,2	0,006

Личинок бабок можна віднести до менш активних хижаків, вони в середньому з'їдали за добу 15,6±0,6 личинки *Ae. vexans*, а максимум 25 екземплярів. Останні 2 гідробіонти (табл. 3.1) з'їдали ще на порядок менше личинок кровосисних комарів. Ймовірно, це пов'язано з їх харчовими перевагами. Так, наприклад, імаго жука скомороха активно живляться мальками риб, тому, мабуть, личинки комарів – це не головний об'єкт їх живлення. Імаго жука *Hyphidrus ferrugineus* мають маленькі розміри, а вага корму на 1 г його ваги складає – 0,210 г.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що серед хижаків, що з'їдали личинок кровосисних комарів *Ae. vexans*, зустрічаються канібали. Так,

канібалізм спостерігається у личинок *Hydrophilus sp.* і личинок *Dytiscus marginalis* та в *Rana ridibunda* (рис. 3.2). Остання має найбільш різноманітну за видовим складом їжу. У наших дослідах її раціон складався з 6 видів гідробіонтів, *Ilyocoris cimicoides*, *Cybister lateralimarginalis* з'їдають 5 із 6 наведених видів гідробіонтів, але загальна біомаса їжі в *Cybister lateralimarginalis* менша. Більш одноманітним у дослідах виявився раціон личинки *Hydrophilus sp.* І личинки *Dytiscus marginalis*. Вони з'їдали по 4 види водних організмів, але за біомасою їх було більше, ніж у личинки *Hydrophilus sp.*

Відсутність спеціалізації в харчуванні хижаків робить складною екстраполяцію лабораторних даних по живленню на природні умови. Дія хижаків на личинок кровосисних комарів у природних умовах буде визначатись не лише щільністю перших і других, а й щільністю інших видів жертв.

Отримані результати свідчать про те, що всі хижаки, які мешкають разом із личинками комарів *Ae. vexans*, не є їх специфічними хижаками, але вони охоче живляться ними. У біоценозах у залежності від положення виду в ланцюгах живлення механізми регуляції чисельності популяцій закономірно змінюються. У комах-фітофагів основну регулюючу роль мають природні вороги та хвороби. Серед хижаків, паразитів, некро- та сапрофагів головне значення мають внутрішньовидові відносини.

У водоймах личинки *Ae. vexans*, як і багато інших водних комах, здійснюють типову для сапрофагів санітарну функцію у житті біоценозів. Повне знищення харчових резервів (у вигляді органічних речовин, що розкладаються) не загрожує існуванню *Ae. vexans*, оскільки речовини, які споживаються ними, знову утворюються у процесі життя біоценозу.

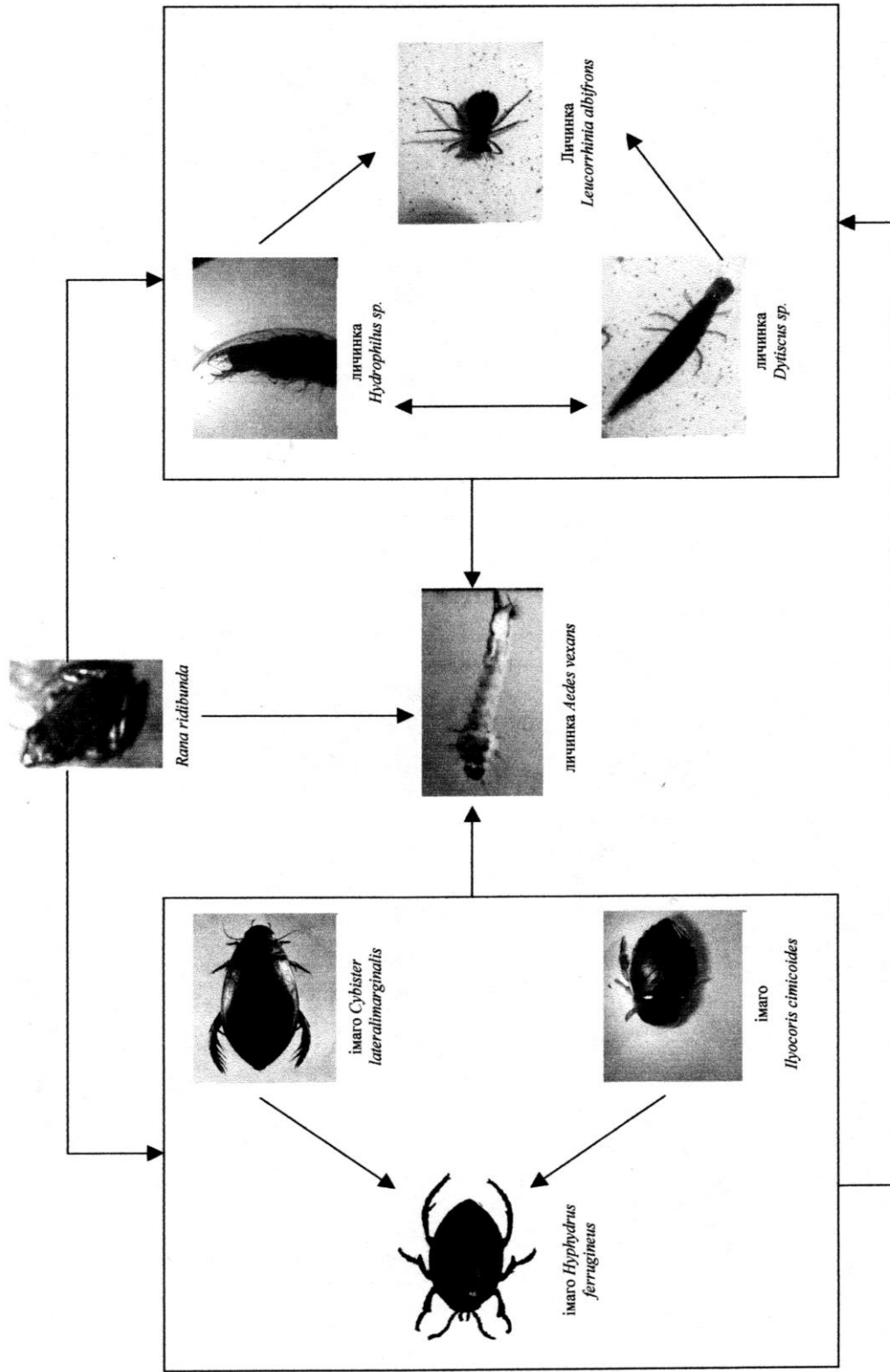


Рисунок 3.2 – Трофокоңсортивні зв'язки личинок *Ae. vexans* з гідробіонтами в біогеоценозах степового Придніпров'я у 2018-2020 р.р.

Консорції було графічно відображено за схемою, запропонованою В. Л. Булаховим [66] та О. А. Губкіним [67]. В основі схеми консортивних зв'язків лежить схематичний варіант, запропонований В. В. Мазингом [68]. У своїх роботах він зображував консорцію у вигляді концентричних кіл. У центрі розташовував детермінант, а у напрямку від центру до краю рисунка розташовував кола, які відображають перший, другий та третій центри консорції. Початковий варіант схеми був спрямований перш за все на зображення принципової схеми зв'язків між різноманітними організмами. Доповнення, запропоновані В. Л. Булаховим та О. А. Губкіним, спрямовані на деталізацію зображення дольової участі біомаси окремих консортів у консорції. У схемі (рис. 3.3) співвідношення обсягу консортивних зв'язків у окремих центрах відкладається на радіусі найбільшого кола. Крім того, дослідниками було запропоновано за допомогою кіл різного діаметра показувати відносний обсяг дольової участі біомаси окремих консортів у роботі окремих концентрів за наступними градаціями: 1) менше 1,00 %; 2) 1,01 – 2,50 %; 3) 2,51 – 5,00 %; 4) 5,01 – 7,5%; 5) 7,51 – 10,00 %; 6) 10,01 – 15,00 %; 7) 15,01 – 25,00 % 8) більше 25 % від загального навантаження. Нами для більш повного описання консорцій гідроценозів було виділено ще одну градацію – 9) більше 60 % (рис. 3.3).

На рисунку 3.3 показано дольову участь біомаси семи видів консортів. Вид з номером 1 має дольову участь біомаси у межах першої градації (менше 1 %). Вид із порядковим номером 3 має дольову участь біомаси у першому концентрі в межах третьої градації (2,51–5 %). Вид із порядковим номером 5 має дольову участь біомаси у першому концентрі в межах другої градації (1,00–2,5 %). Вид з порядковим номером 8 – у першому концентрі, в межах шостої градації (10,01–15,00 %). Вид із номером 25 – у другому концентрі, в межах п'ятої градації (7,51–10,00 %). Вид із номером 26 має дольову участь біомаси у другому концентрі в межах дев'ятої градації (більше 60 %).

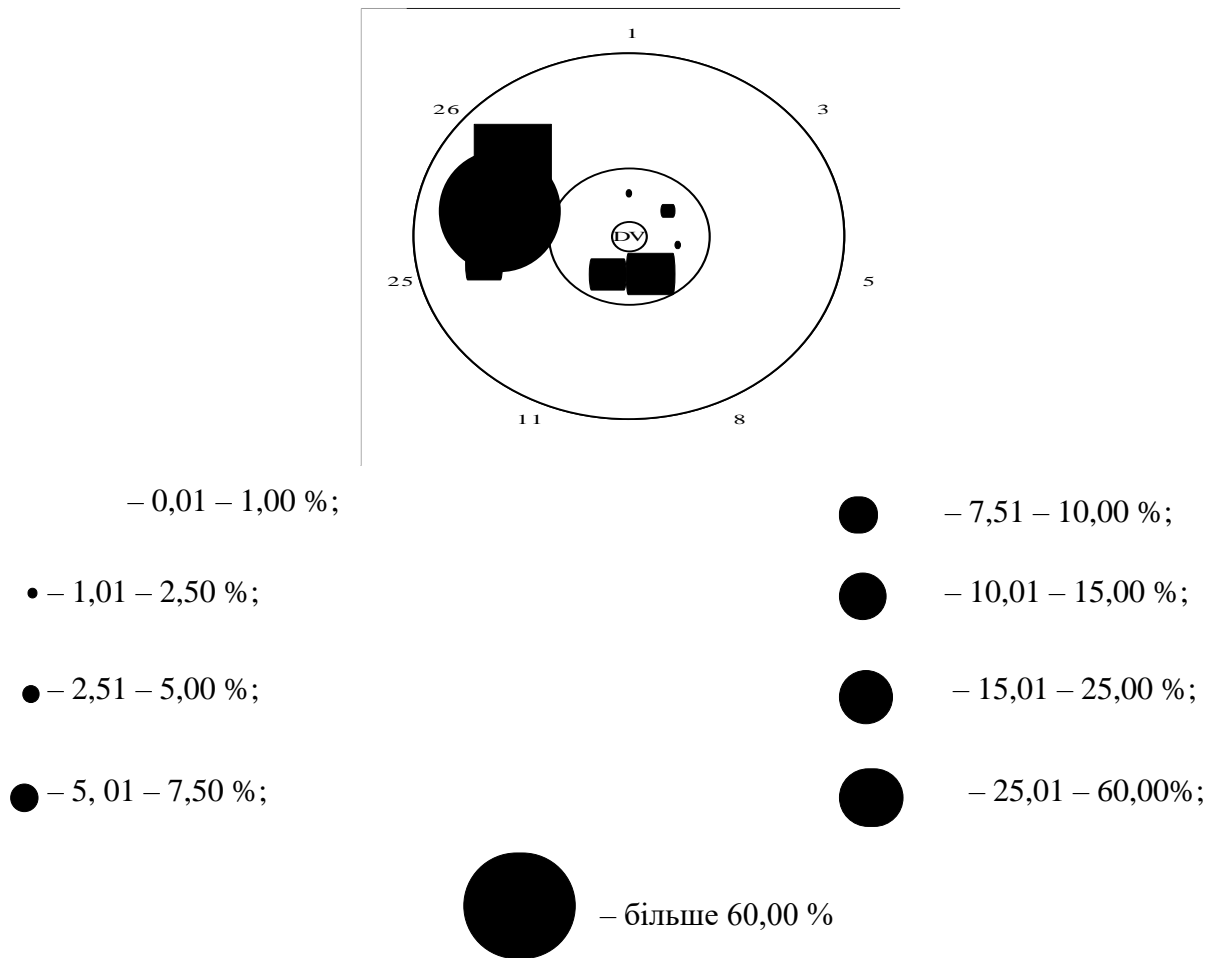


Рисунок 3.3 – Графічне відображення системи консортивних зв'язків та дольової участі окремих консортів (за градаціями, запропонованими В. Л. Булаховим та О. А. Губкіним зі змінами) [68].

Двома латинськими літерами в центральному колі (рис. 3.3). позначаються перші літери назви детермінанта(ів) консорції. У водних консорціях у деяких випадках неможливо виділити один вид детермінанта. Це пов'язано зі способом живлення гідробіонтів, які безвибірково фільтрують або седиментують і, тим самим, одночасно поглинають як детрит, так і водорості. Види консортів-гідробіонтів розташовані у схемах за систематичним порядком і їх номер збігається з порядковим номером, наведеним у списку: 1 – *Vorticella* sp., 2 – *Lecane bulla* Gosse, 3 – *Rotatoria rotatoria* Pallas, 4 – *Daphnia pulex* Leydig, 5 – *Alona rectangula* Baird, 6 – *Moina rectirostris* Leydig, 7 – *Diacyclops bisetosus* Rehberg, 8 – *Ae. vexans*

Meigen, 9 – *Chironomus plumosus* Meigen, 10 – *Cloeon dipterum* Linnaeus, 11 – *Planorbis planorbis* Mull., 12 – *Bithynia tentaculata* Lam., 13 – *Dreissena polymorpha* Bened., 14 – *Viviparus sphaeridius* Mont., 15 – *Viviparus viviparus* Mont., 16 – *Limnomysis benedeni* Czerniavskyi, 17 – *Leucorhina albifrons* Burmeister, 18 – *Erythromma najas* Hansemann, 19 – *Platycnemis pennipes* Pallas, 20 – *Orthetrum cancellatum* Linnaeus, 21 – *Hyphidrus ferrugineus* Linnaeus, 22 – *Ilyocoris cimicoides* Stal, 23 – *Hidrophilus sp.*, 24 – *Dytiscus marginalis* Linnaeus, 25 – *Cybister lateralimarginalis* Deg., 26 – *Rana ridibunda* Pallas.

Відповідно до схеми консорції, запропонованої В. В. Мазингом [68], перший концентр складають організми, що споживають у їжу разом водорості та детрит або макрофіти. Тобто ця група організмів є сейстонофагами чи фітофагами. До другого концентра входять організми, що споживають біомасу організмів першого концентра. У даний концентр входять в основному види-зоофаги.

Консортивні зв'язки личинок *Ae. vexans* нами досліджено у водоймах трьох типів: тимчасовій, періодично існуючій водоймах і літоралі постійної водойми.

Упродовж сезону відбуваються багаторазові зміни умов існування личинок *Ae. vexans* та інших гідробіонтів, які розвиваються разом з ними. Одна з головних умов, за яких можливий виплід цих кровосисних комарів, – наявність певних екологічних ніш. Екологічні ніші водойм можна поділити на дві групи [81]:

а) “стаціонарні”, які приурочені до певної ділянки водойми зі специфічним комплексом фізико-хімічних і біологічних особливостей. Прикладом стаціонарної екологічної ніші можуть бути луки, що заросли рогозом, після весняного затоплення. Коли вода сходить, зникає й ця екологічна ніша, а види гідробіонтів, які їх заселяли, утворюють стадії спокою, або переселяються в інші водні або наземні біотопи (комахи, амфібії

тощо). До стаціонарних екологічних ніш відносяться тимчасові та періодично існуючі водойми.

б) “мобільні” екологічні ніші, які не так сильно залежать від рівня води. Прикладом такої екологічної ніші є трикутник літоралі постійної водойми, нижній кут якого доходить до глибини 20–30 см. Види, які заселяють “мобільні” екологічні ніші, більше, ніж попередні, залежать від інших зовнішніх умов, а не від рівня води.

Детермінантом консорції у тимчасових і періодично існуючих водоймах, на нашу думку, були популяції водоростей різних видів та детрит (переважав детрит алохтонного походження, представлений опалим листям в’яза та осокора). У літоралі постійної водойми до цих двох компонентів додається вища водна рослинність (макрофіти), які в даному випадку представлено заростями очерету південного (рис. 3.4 – 3.6).

Різний характер детермінантів і умов розвитку зумовив неоднаковий видовий склад консортів I та II порядку, які загалом представлено 26 видами.

Найменше видове різноманіття гідробіонтів було у тимчасовій водоймі (рис. 3.3). Консорт I концентра представлено чотирма видами. Серед них фільтрувальники: *Daphnia pulex* та науплії, один седиментатор – *Vorticella sp.* та активний фільтрувальник і зішкрібач перифітону – личинка *Ae. vexans*. За біомасою *Ae. vexans* складав 24,2 % від загальної біомаси консортів I та II концентрів і 98,4 % серед консортів I концентра. Консорт II концентра представлені у тимчасовій водоймі двома видами хижаків, серед яких за біомасою переважала *Rana ridibunda* (66,6 %).

Подібна картина спостерігалась й у періодично існуючій водоймі (рис. 3.2). Незважаючи на те, що видове різноманіття консортів I концентра дещо збільшилось завдяки появі ще двох фільтрувальників з гіллястовусих (*Moina rectirostris* і *Alona rectangular*) та двох седиментаторів з коловороток (*Lecane bulla* та *Rotatoria rotatoria*), за біомасою все ж переважали личинки *Ae. vexans* – 99,8 % від загальної біомаси консортів I концентра. А серед консортів I та II концентра їх частка зменшилась до 19,1 %.

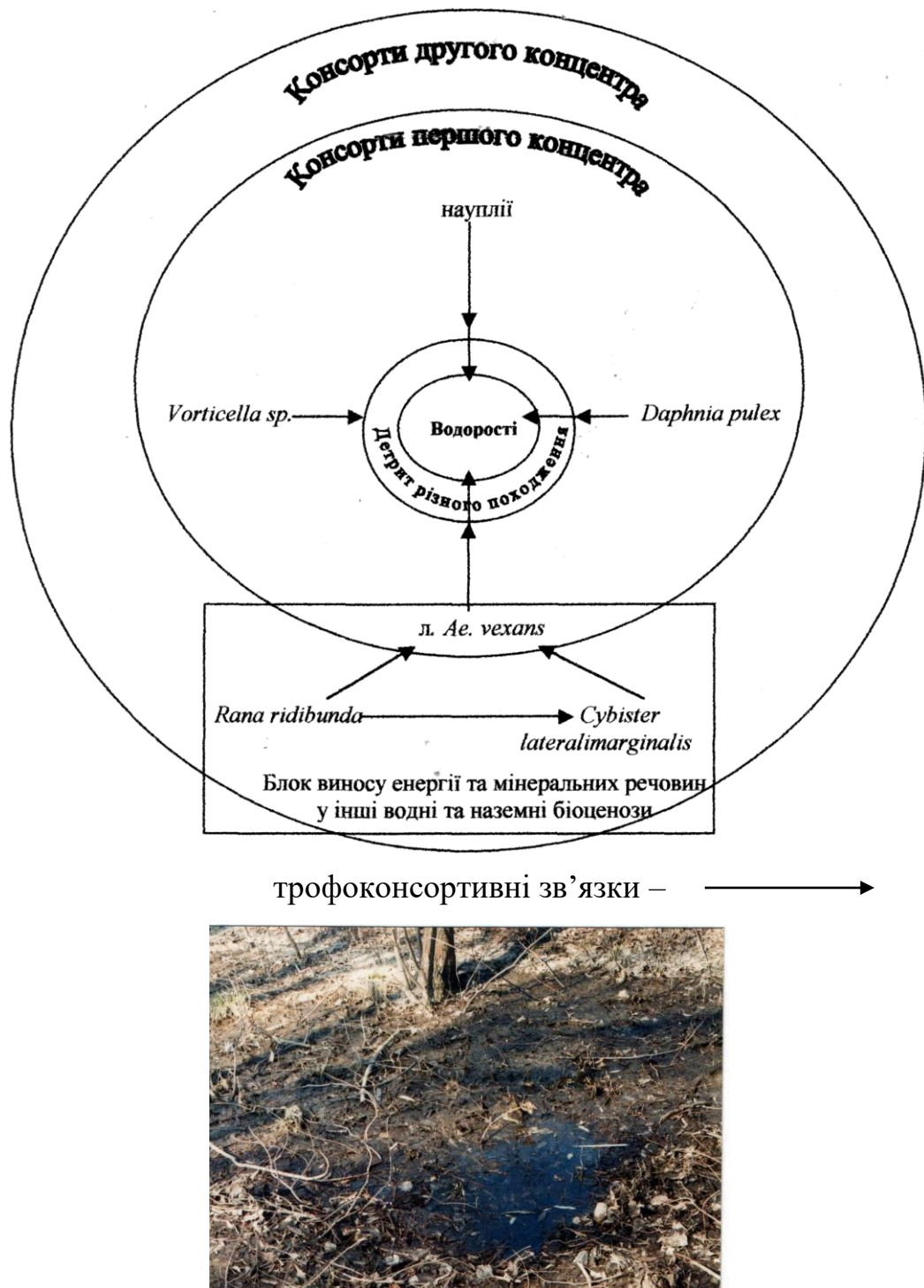
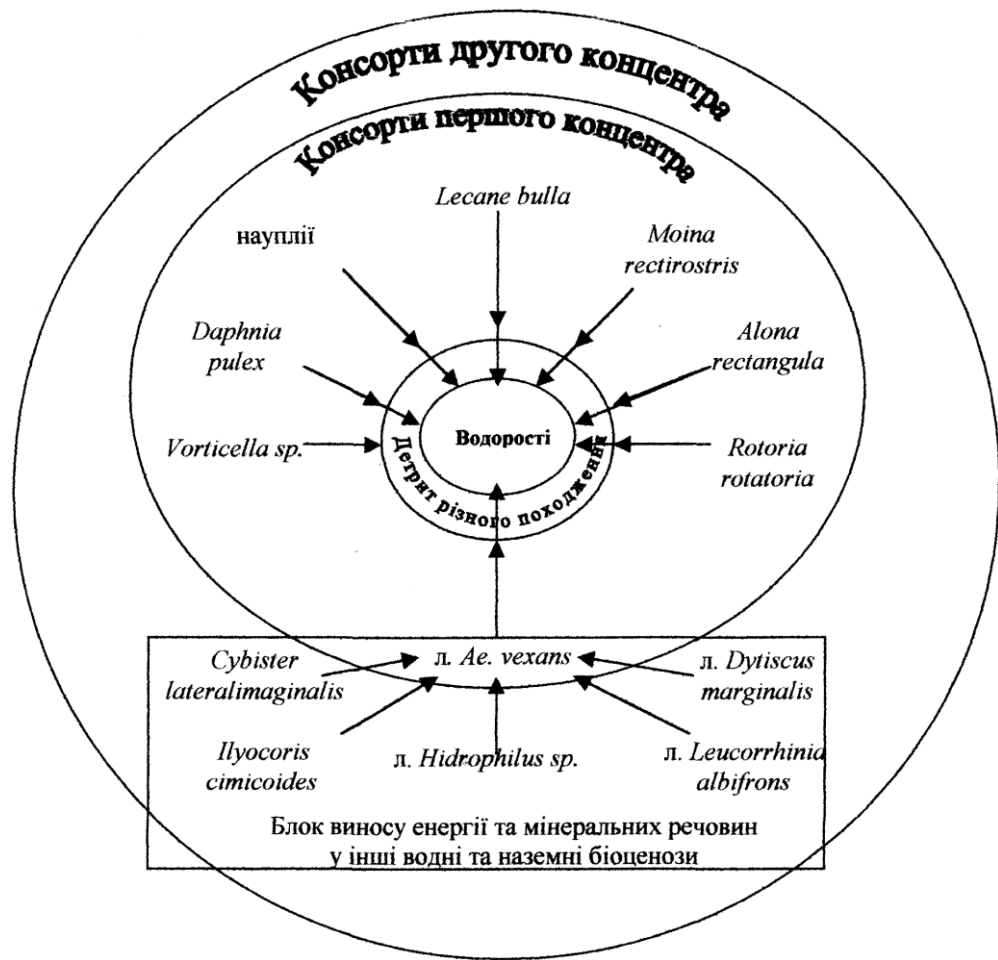


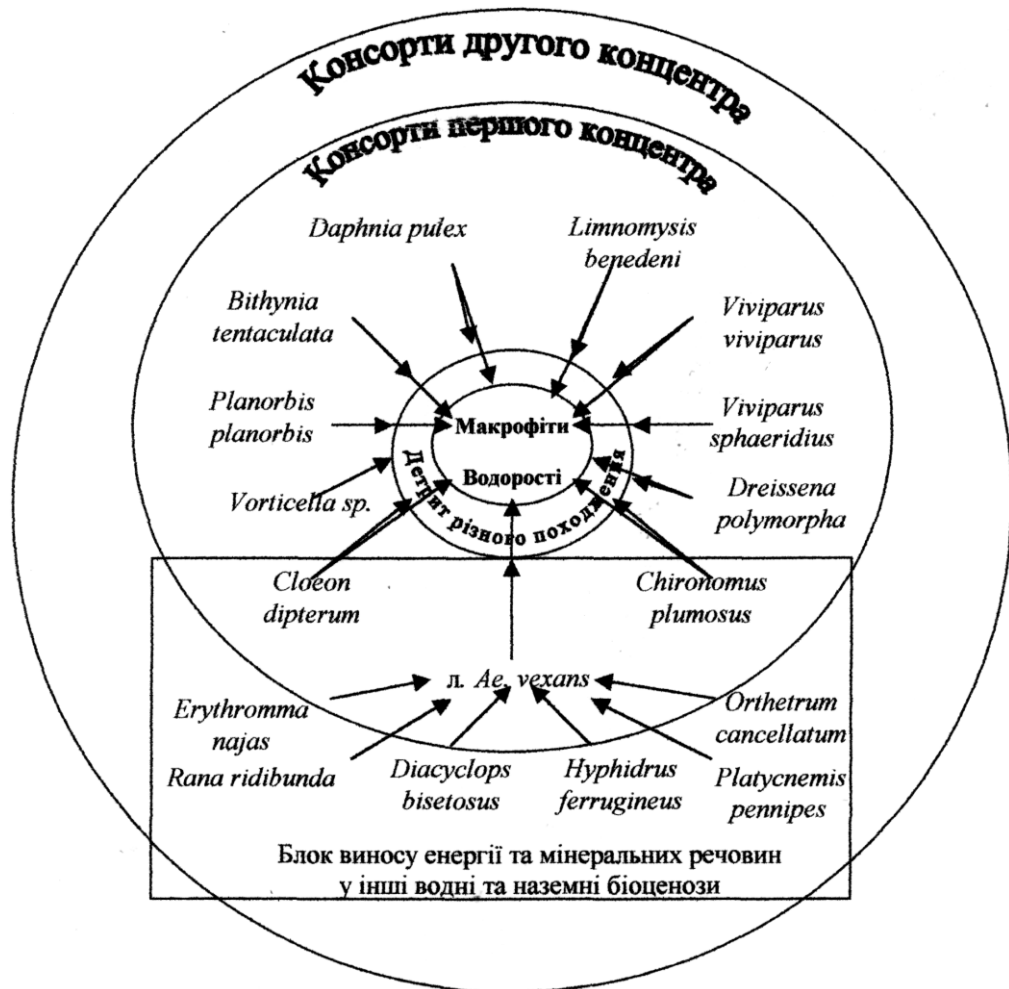
Рисунок 3.4 – Схема консортивних зв'язків у тимчасовій водоймі – біотопі розвитку *Ae. vexans*.



трофоконсортивні зв'язки — —————→



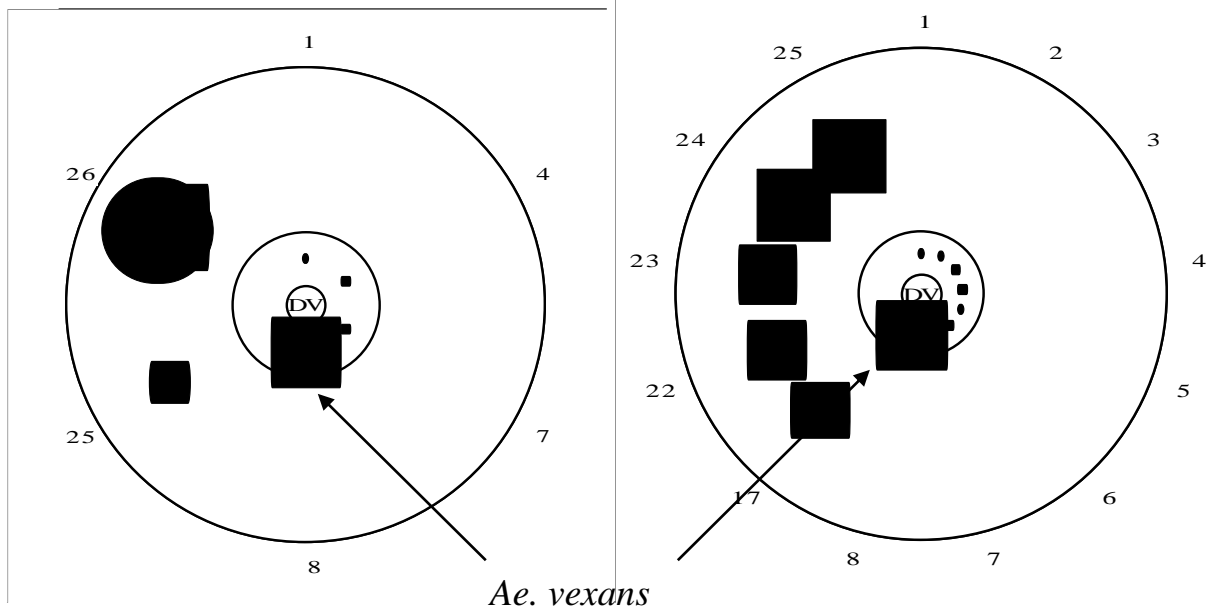
Рисунок 3.5 – Схема консортивних зв'язків у періодично існуючій водоймі – біотопі розвитку *Ae. vexans*.



трофоконсортивні зв'язки — →

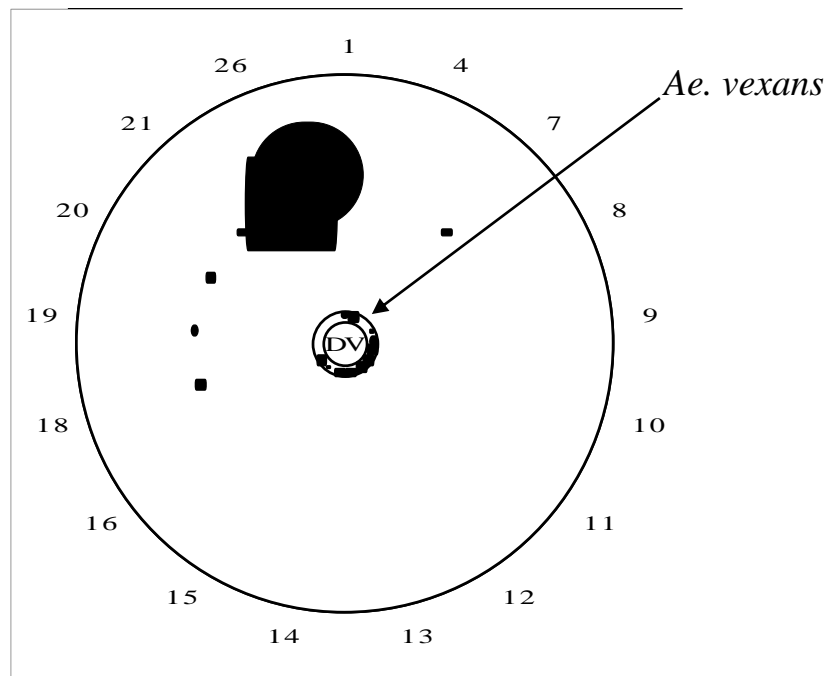


Рисунок 3.6 – Схема консортивних зв'язків у літоралі постійної водойми – біотопі розвитку *Ae. vexans*.



Тимчасова водойма

Періодично існуюча водойма



Літораль постійної водойми

Рисунок 3.7 – Дольова участь консортів (за біомасою) у біотопах розвитку *Ae. vexans* заплавних дібров степового Придніпров'я.

У періодично існуючій водоймі зареєстровано 5 зоофагів-мисливців, серед них три види (*Dytiscus marginalis*, *Leucorrhinia albifrons*, *Hidrophilus sp.*) зареєстрованих у фазі личинки, а два (*Ilyocoris cimicoides* і *Cybister latemarginalis*) – зареєстровані у фазі імаго. Наші лабораторні дослідження та літературні дані свідчать, що всі представники II концентра охоче полюють на личинок *Ae. vexans*. Можливо, саме цей факт зумовлює меншу щільність і загальну біомасу личинок на 1 м² у цих біотопах.

Зовсім інша картина зафіксована нами в “мобільній” екологічній ніші літоралі постійної водойми. Консорти I концентра в ній представлені взагалі 11 видами гідробіонтів (рис. 3.4, 3.4). Серед них – чотири молюски зішкрібачі перифітону (*Planorbis planorbis*, *Bithynia tentaculata*, *Viviparus sphaeridius*, *Viviparus viviparus*), два подрібнювачі (*Limnomysis benedei* та *Cloeon dipterum*) та один збиральник і фільтрувальник (*Chironomus plumosus*, личинка). Можливо, збільшення видового різноманіття консортив I концентра пов’язане з тим, що до детермінанта консорції додався ще й очерет південний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), що сприяло більшій спеціалізації в живленні представлених гідробіонтів. Загальна біомаса консортив I концентра зменшилась у 5 разів порівняно з тимчасовою водоймою й складала 3,6 %. Біомаса личинок *Ae. vexans* становить 1,1 % від загальної біомаси консортив I та II концентра.

Крім того, зменшилась і фауна консортив II концентра. За біомасою в них переважала *Rana ridibunda* (94,7 %). Інші представники II концентра разом склали 1,3 % і були представлені *Diacyclops bisetosus*, 3 видами бабок, що перебували у фазі німфи та імаго *Huiphidrus ferrugineus*.

Таким чином, можна відзначити значну роль личинок *Ae. vexans* у “стаціонарних” екологічних нішах, пов’язану з їх активним включенням у винос біомаси і мінеральних речовин у наземні біоценози.

“Мобільні” екологічні ніші відрізняються більшою складністю від попередніх і роль у них личинок *Ae. vexans* консортив I концентра значно зменшується.

У водоймах усіх типів нами зареєстровано один топічний зв'язок круговійчастої інфузорії *Vorticella sp.* із личинками *Ae. vexans*, яка використовувала личинок як субстрат для прикріплення. У тимчасовій водоймі чисельність цих інфузорій була найвищою (близько 200 особин на личинку *Ae. vexans*), у періодично існуючій і постійній водоймах відповідно в 1,5 та 40 разів менша. Фабричні зв'язки в личинок *Ae. vexans* відсутні, оскільки розселення цього виду відбувається у фазі імаго.

Ae. vexans – майже єдина жертва для зоофагів (консументів) II порядку, якщо не враховувати випадки канібалізму між останніми. З енергетичної точки зору, короткі харчові ланцюги більш вигідні. Так, вихід енергії на останній ланці тим менший, чи довший сам ланцюг. Залежність у цьому випадку ступенева з показником геометричної прогресії 0,4-0,6 [70]. При двочленному ланцюзі в останній ланці буде зв'язано більше половини засвоєної енергії, при трьохчленному – близько 25 % тощо. Личинки *Ae. vexans*, якщо вони витримали прес хижаків, складають двочленний ланцюг. Уся зв'язана ними енергія, імовірно, витрачається на процеси перетворення на лялечку та імаго, а решта накопичується в жировому тілі та витрачається під час розвитку яєць.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

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 одягу, 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, попередньо 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, запаморочення. Іноді це може супроводжуватись високою температурою або навіть непритомністю [90-93].

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

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

При непритомності першого ступеню (блідість, запаморочення, 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 вікно або винести хворого на повітря, дати понюхати нашатирний спирт.

Після непритомності хворому дати міцний чай або каву, 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/м³. 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, нудота, 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^3 . 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 умови 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 [89-92].

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Трофоконсортивні зв'язки кровосисних комарів переносників збудників захворювань різної етіології є прямим доказом наявності на досліджуваній території природних вогнищ арбовірусів. Крім того, масові види кровосисних комарів району дослідження є переносниками збудників малярії, туляремії та дірофірйозу.

Трофічний зв'язок кровосисних комарів з гідробіонтами в різних типах біогеоценозів може стати основою для розробки екологічно безпечних методів обмеження чисельності кровосисних комарів на преімагінальних фазах їх розвитку, що є перспективним в сучасних умовах.

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

ВИСНОВКИ

1. Личинки *Ae. vexans* – консорти I концентра популяційних консорцій різних видів водоростей та видових консорцій наземних вищих рослин, опадом яких вони живляться.

2. У водоймах переважав детрит алохтонного походження, представлений опалим листям в'яза та осокара. В літоралі постійної водойми до цих двох компонентів додається вища водна рослинність (макрофіти).

3. Найбільш активними хижаками по відношенню до личинок *Ae. vexans* були 4 види: личинки жуків *Hydrophilus sp.*, *Dytiscus marginalis*, імаго *I. cimicoides* та *R. ridibunda*.

4. Найбільшу роль личинки відіграють у "стаціонарних" екологічних нішах, де вони складають 19-24 % загальної біомаси консорцій I та II концентра та відіграють значну роль у виносі біомаси та мінеральних речовин у наземні біоценози. У "мобільних" екологічних нішах роль личинок *Ae. vexans* значно зменшується. Оскільки у біотопах розвитку личинок *Ae. vexans* I генерації не спостерігається дефіциту у завислій органічній речовині, то можна зробити висновок, що конкуренція за джерело живлення серед гідробіонтів відсутня.

5. Личинки *Ae. vexans* — майже єдина жертва для зоофагів-мисливців. Личинки цих комарів - субстрат для круговійчастих інфузорій *Vorticella sp.* (топічний зв'язок), форици зв'язки нами не зареєстровано, тому що розселення комарів відбувається в фазі імаго.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. MacNeil A., Farnon E.C., Wamala J. Proportion of deaths and clinical features in Bundibugyo Ebola virus infection, Uganda. *Emerg. Infect. Dis.* 2010. Vol. 16, N 12. P. 1969-1972.
2. Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. Москва: Наука, 1970. 502 с.
3. Knust B., Rollin P.E. Twenty-year summary of surveillance for human hantavirus infections, United States. *Emerg. Infect. Dis.* 2013. Vol. 19, N 12. P. 1934-1937.
4. Lazaro M.E., Cantoni G.E., Calanni L.M. Clusters of hantavirus infection, southern Argentina. *Emerg. Infect. Dis.* 2007. Vol. 13, N 1. P. 104–110.
5. Шевченко А. К. Итоги и задачи биоценологических исследований гнуса на Украине. *I Всесоюзн. съезд паразитоценологов.* Київ: Наукова думка, 1978. С. 139-140.
6. Пахомов А. Е. Биогеоценологическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Кн. 1: *Механический тип воздействия.* Днепропетровск: ДНУ, 1998. 232 с.
7. Номоконов Л. И. Общая биогеоценология. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета. 1989. 456 с.
8. Беклемишев В. Н. О классификации биогеоценологических (симфизиологических) связей. Москва: *Бюллетень МОИП.* 1951. Т. 55, № 5. С. 3-30.
9. Раменский Л. Г. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники. *Ботанический журнал.* Москва: Мир. 1952. Т. 37, № 2. С. 181-201.
10. Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения. *Полевая геоботаника.* Т. 1. Москва-Ленинград: АН СССР, 1959. С. 13-75.

11. Арнольди Л. В., Лавренко Е. М. Краткая программная записка по изучению консортивных связей животных и низших растений с доминантными видами высших растений в растительных сообществах. *Программно-методическая записка по биокомплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана*. Москва-Ленинград: АН СССР, 1960. С. 5-8.

12. Арнольди К. В., Арнольди Л. В. О биоценозе как одном из основных понятий экологии, его структуре и объеме. *Зоологический журнал*. Москва: МИР. 1963. Т. 42, № 2. С. 161-183.

13. Arita I., Jezek Z., Khodakevich L., Ruti K. Human monkeypox: a newly emerged orthopoxvirus zoonosis in the tropical rain forests of Africa. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1985. Vol. 34, N 4. P. 781-789.

14. Дылис Н. В. О структуре консорции. *Журнал общей биологии*. Москва: Мир. 1973. Т.34, №4. С. 575-580.

15. Мазинг В. В. Консорции как элементы функциональной структуры биогеоценозов. Москва: *Труды МОИП*. 1966. Т. 27. С.117-126.

16. Быков Б. А. Фитоценоз как саморегулирующая система. *Вести АН КазССР*. Казахстан. 1967. № 1.С. 29-37.

17. Работнов Т. А. О консорциях. Москва: *Бюллетень МОИП. Отдел Биол.* 1969. Т.74, №4. С. 109-116.

18. Работнов Т. А. Значение консортивных связей в определении взаимных отношений растений в фитоценозах. Москва: *Бюллетень МОИП. Отдел Биол.* 1970. Т. 75, №2. С. 68-75.

19. Селиванов И. А. Теоретические и практические проблемы изучения консорции. *Материалы II Всесоюзного совещания Общие проблемы биогеоценологии*. Т. 1. Москва: Наука. 1990. С. 210-219.

20. Дылис Н. В. Основы биогеоценологии. Москва: Изд-во МГУ, 1978. 152 с.

21. Воронов А. Г. Роль консорции в биогеоценозе. *Бюллетень Москва: МОИП. Отд. биологии*. 1973. Т. 78, № 3. С. 157-159.

22. Голубець М. А., Чернобай Ю. М. Консорція як елементарна екологічна система. *Укр. Бот. Журнал*. Київ: Наукова думка. 1983. Т. 60, № 6. С. 23-28.

23. Арнольди Л. В., Борисова И. В., Скалон И. С. Консорции и типы консортивных связей. *Биокомплексная характеристика основных ценообразователей растительного покрова Центрального Казахстана*. Ч.2 Ленинград: Наука, 1969. С. 21-26.

24. Арнольди Л. В. Краткие методические указания по изучению консортивных связей насекомых при биокомплексных исследованиях. *Программно-методическая записка по биокомплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана*. Москва-Ленинград: АН СССР, 1960. С. 9-14.

25. Программа и методика биогеоэкологических исследований. Отв. ред. Н.В. Дылис. Москва: Наука. 1974. 404 с.

26. Арнольди Л. В., Борисова И. В. Опыт исследования консортивных связей степных растений и животных. Москва: *Бюллетень МОИП. Отдел биологии*. 1966. Т. 77, № 4. С. 109-122.

27. Рафес П. М. Роль и значение растительноядных насекомых в лесу. Москва: Наука, 1968. 236 с.

28. Рафес П. М. Принцип консорции в биогеоэкологическом исследовании насекомых. *Материалы II Всесоюзного совещания по проблеме изучения консорции „Значение консортивных связей в организации биогеоценозов“*. Пермь: ПГПИ, 1976. С. 263-265.

29. Баранчиков Ю. Н. Выбор разновозрастной хвои и индукция предпочтения корма у гусениц шелкопряда рода *Dendrolimus*. *Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых*. Новосибирск: Наука. 1982. С. 5-19.

30. Баранчиков Ю. Н. Сходство функциональной роли насекомых-филофагов в лесных биогеоценозах планеты. *Тезисы докладов II-го Всесоюзного совещания „Общие проблемы биогеоэкологии“*. Москва: АН

СССР, 1986. С. 252-253.

31. Исаев А. С, Киселев В. В., Ветрова В. П. Роль дополнительного питания большого черного хвойного усача при его взаимодействии с кормовым растением. *Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых*. Новосибирск: Наука, 1982. С. 19-27.

32. Матренина Р. М. Роль индольных соединений в патологическом новообразовании у лиственницы сибирской под влиянием почковой галлицы. *Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых*. Новосибирск: Наука, 1982. С. 27-41.

33. Густелева Л. А. Взаимодействие дереворазрушающих насекомых с микроорганизмами. *Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых*. Новосибирск: Наука, 1982. С. 56-67.

34. Царик И. В., Чернобай Ю. Я. О соотношении организмов-деструкторов подстилок, в естественных биогеоценозах Карпат. *Материалы II Всесоюзного совещания по проблеме изучения консорций «Значение консортивных связей в организации биогеоценозов»*. Пермь: ПГПИ 1976. С.272-273.

35. Царик И. В. Разложение растительных остатков в почве. Москва: Наука. 1985. С. 68-74.

36. Кривохатский В. А. Связи членистоногих норových экосистем большой песчанки с окружающими экосистемами. Киев. *II Энтомологическое обозрение*. 1982 Т. 61., № 4. С. 779-785.

37. Кривохатский В. А. К изученности норových консорций большой песчанки. *Проблемы освоения пустынь*. Казахстан. 1983. № 1. С. 59-68.

38. Кривохатский В. А. Насекомые норových консорций песчаных пустынь Средней Азии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 030016. ЛГУ Ленинград. 1985. 20 с.

39. Нарчук Э. П., Кривохатский В. А. Консорций гнезд птиц: насекомые как компоненты гнездовых экосистем. *Тезисы докладов ЗИН РАН «Отчетная научная сессия по итогам работ 2000*. Ленинград. 2001. С.39-41.

40. Малиновский К. А., Царик Й. В. Популяционно-консортивный анализ биогеоценозов. *Тезисы докладов VII съезда УБО*. Київ: Наукова думка. 1982. С. 221-222.

41. Кобив Ю. И. Функциональная структура щавельника в высокогорьях Карпат. *Тезисы докладов II-го Всесоюзного совещания „Общепроблемы биогеоценологии“*. Москва: АН СССР, 1986. С. 122-124.

42. Рудышин М. П., Царик И. В. Структура возрастных консорциев щавеля альпийского. *Экология*. Москва: Мир. 1982. № 5. С. 15-22.

43. Царик И. В. Структура популяций *Rumex alpinus* L. в фитоценозах Черногоры. *Укр. бот. журнал*. Київ: Наукова думка. 1981. Т. 38, № 3. С. 51-55.

44. Царик И. В., Кобив Ю. И. Роль гетеротрофных компонентов в экосистеме щавеля альпийского. *Материалы Всесоюзного совещания «Растительные животные в биогеоценозах суши»*. Москва: Наука. 1986. С. 179 – 183.

45. Царик І. І. Консортивна структура сосни муго (*Pinus mugo* Turra) в Чорногірському високогір'ї (Українські Карпати): автореферат дис... канд. біол. наук. 030016. інститут екології Карпат. Львів, 1999. 21 с.

46. Козловський М. П., Царик І. І. Фітонематодні комплекси в екосистемах сосни гірської (*Pinus mugo* Turra) та їх консортивні зв'язки. *Екологія та ноосферологія*. 1998. Київ: Наукова думка. Т. 4, № 1-2. С 38-45.

47. Царик І. Й. Облігатні консорти *Pinus mugo* Turra в Чорногорі (Українські Карпати). *Укр. бот. журнал*. Київ: Наукова думка. 1996. Т. 33., № 4. С 749-751.

48. Царик І. Й. Факультативні консорти сосни муго (*Pinus mugo* Turra) в Чорногорі. *Матеріали науково-практичної конференції «Збереження флористичного різноманіття Карпатського регіону»* Ужгород. 1998. С.164.

49. Царик І. Й. Деякі особливості ентомофауни мероконсортивної організації репродуктивних органів сосни муго (*Pinus mugo* Turra). *Тези*

доповідей республіканської ентомологічної конференції, присвяченої 50-й річниці заснування Українського ентомологічного товариства. Ніжин: «Наука-сервіс», 2000. С. 135-136.

50. Klempa B., Tkachenko E.A., Dzagurova T.K. et al. Hemorrhagic fever with renal syndrome caused by 2 lineages of Dobrava hantavirus, Russia. *Emerg. Infect. Dis.* 2008. Vol. 14, N 4. P. 617-625.

51. Царик І. Й. Облігатні консорти *Pinus tugo* Turra в Чорногорі (Українські Карпати). *Укр. бот. журнал.* 1996. Київ: Наукова думка. Т. 33., № 4. С 749-751.

52. Царик І. И., Козловський І. І. Фауна мероконсорцій сосни муго (*Pinus tugo* Turra) у високогір'ї Українських Карпат. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми екологічної стабільності Східних Карпат».* Синевір. 1999. С 207-208.

53. Царик И. В., Царик І. Й. Консорція як загальнобічне явище. *Науковий вісник Львівського національного університету. Серія біологічна.* Київ: Наукова думка. 2012. Вип.28. С 163-169.

54. Prescott J., Bushmaker T., Fischer R. Postmortem stability of Ebola virus. *Emerg. Infect. Dis.* 2015. Vol. 21, N 5. P. 856–859.

55. Formenty P., Muntasir M.O., Damon I. Human monkeypox outbreak caused by novel virus belonging to Congo Basin clade, Sudan, 2005. *Emerg. Infect. Dis.* 2010. Vol. 16, N 10. P. 1539-1545.

56. Бойко Г. Е. Анализ развития зеленой дубовой листовертки на деревьях с разными сроками начала вегетации. *Тезисы докладов 3-го съезда Украинского энтомологического общества.* Київ: Укр. ент. об-во, 1987. С. 27.

57. Pourrut X., Souris M., Towner J.S. Large serological survey showing cocirculation of Ebola and Marburg viruses in Gabonese bat populations, and a high seroprevalence of both viruses in *Rousettus aegyptiacus*. *BMC Infect. Dis.* 2009. Vol. 9. P. 159. doi: 10.1186/1471-2334-9-159.

58. Baize S., Pannetier D., Oestereich L.. Emergence of Zaire Ebola

virus disease in Guinea. *N. Engl. J. Med.* 2014. Vol. 371, N 15. P. 418-1425.

59. Івашов А. В. Популяційні системи і їх атрибути. *Журнал общей биологии*. Київ: Наукова думка. 1987. Т. 50. № 5. С. 614-625.

60. Бойко Г. Е. Результаты фенологических наблюдений за распусканием листьев дуба и состоянием зеленой дубовой листовёртки. *Экологические и природоохранные аспекты изучения Горного Крыма: Сб. науч. статей*. Симферополь: СГУ, 1985. С. 80-84.

61. Leroy E.M., Epelboin A., Mondonge V.. Human Ebola outbreak resulting from direct exposure to fruit bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2009. Vol. 9, N 6. P. 723-728.

62. Francesconi P., Yoti Z., Declich S. et al. Ebola hemorrhagic fever transmission and risk factors of contacts, Uganda. *Emerg. Infect. Dis.* 2003. Vol. 9, N 5. P. 1430-1437.

63. Бойко Г. Е. Анализ развития зеленой дубовой листовёртки на деревьях с разными сроками начала вегетации. *Тезисы докладов 3-го съезда Украинского энтомологического общества*. Київ: Укр. ент. об-во, 1987. С. 27.

64. Бойко Г. Є. Спеціалізація зеленої дубової листовійки (*Tortrix viridana* L.: *Lepidoptera, Tortricidae*) до кормової рослини та її прояви в індивідуальних консорціях і фенологічних групах консорцій дуба: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 030016. Таврійський національний університет. Дніпропетровськ, 2001. 20 с

65. Martinez V.P., Bellomo C.M., Sacace M.L. et al. Hantavirus pulmonary syndrome in Argentina, 1995-2008. *Emerg. Infect. Dis.* 2010. Vol. 16, N 12. P. 1853-1860.

66. Івашов А. В. Консортивні зв'язки зеленої дубової листовійки (*Tortrix viridana* L.): теоретичні і прикладні аспекти: автореф. дис. ... д-ра. біол. наук: 030016. Таврійський національний університет. Дніпропетровськ, 2001. 36 с

67. Івашов А. В., Бойко Г. Е. Биохимические аспекты консортивных

связей зеленой дубовой листовертки и непарного шелкопряда с дубом пушистым. *Тезисы докладов юбилейной конференции, посвященной 85-летию биостанции ХГУ „Биологические исследования на природоохранных территориях и биологических стационарах“* Харьков: ХНУ, 1999. С. 62-63.

68. Курсанов Л. И., Забелина М. М., Мейер К. И. Определитель низших растений. Водоросли. Т.1. Москва: Советская наука, 1953. 396 с.

69. Гопачевський О. В., Оксiюк О. П. Визначник прiсноводних водоростей Української РСР. Діатомові водорості *Bacillariophyta (Diatomea)*. Київ: Наукова думка, 1960. 412 с.

70. Bausch D.G., Towner J.S., Dowell S.F. Assessment of the risk of Ebola virus transmission from bodily fluids and fomites. *J. Infect. Dis.* 2007. Vol. 196, suppl. 2. P. 142–147.

71. Rouquet P., Froment J.M., Bermejo M. et al. Wild animal mortality monitoring and human Ebola outbreaks, Gabon and Republic of Congo, 2001-2003. *Emerg. Infect. Dis.* 2005. Vol. 11, N 2. P. 283-290.

72. Кондратьева Н. В. Визначник прiсноводних водоростей Української РСР. Синьо-зелені Суанорphyта, Ч. 2. Клас Гормогонієві - Нормогоніорphyсеae. Т.1. Київ: Наукова думка, 1968. 523 с.

73. Асаул З.І. визначник евгленових водоростей Української РСР. Київ: Наукова думка. 1975. 408 с.

74. Матвієнко О. М. Литвиненко Р. М. Пірофітові водорості – Ругорphyта. *Визначник прiсноводних водоростей УРСР*. Вип. 3; Ч. 2. Київ: Наукова думка. 1977. 386 с.

75. Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. Водоросли. Справочник. Київ: Наукова думка, 1989. 608 с.

76. Mosyakin S. L., Fedorochuk M. M. Vascular plants of Ukraine. Nomenclatural checklist. К. 1999. 346 с.

77. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. Москва:Наука. 1975. 240 с.

78. Marx G., Stinson K., Deatrich M., Albanese B. Notes from the field:

hantavirus pulmonary syndrome in a migrant farm worker. Colorado, 2016. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2017. Vol. 66 (2). P. 62-63.

79. Крючкова Н.М. О составе пищи и размере пищевых частиц, потребляемых планктонными животными фильтраторами. *Гидробиол. журн.* 1974. Т.10. Москва: Мир. Вып. 3. С. 117-123.

80. Андросов Г. К. Скупченко Н. Л., Орловская Н. В. Микрофлора кровососущих комаров таежной зоны европейского северо-востока. *Мед. паразитология и паразитарн. болезни.* Москва: Мир. 1986. №1. С. 21-24.

81. Булахов В. Л. Методика прижизненного изучения питания амфибий. *Вопросы степного лесоведения.* Днепропетровск: ДГУ, 1976. Вып. 6. С. 146-156.

82. Vilibic-Cavlek T., Furic A., Barbic L. Clinical and virological characteristics of hantavirus infections in a 2014 Croatian outbreak. *J. Infect. Dev. Countries.* 2017. Vol. 11, N 1. P. 73–80.

83. Булахов В. Л. Консортивные связи в средообразующей деятельности позвоночных животных в степных лесах УССР. *Значение консортивных связей в организации биогеоценозов.* Пермь: ПГПИ, 1976. С. 274-277.

84. Губкін О. А. Екологічна роль солончакових місцепроживань у формуванні внутріконтинентальних лиманних орнітокомплексів: Автореф. дис ... канд. біол. наук: 030016 - Дніпропетровськ: ДНУ. 1993. 22 с.

85. Мазинг В. В. Консорции как элементы функциональной структуры биогеоценозов. Москва: Труды МОИП. 1966. Т. 27. С. 117-126.

86. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Изучение пресноводных биогеоценозов. *Прогр. и методики биогеоценол. исследований.* Москва, 1974. 186 с.

87. Константинов А. С. Общая гидробиология. Москва: Высшая школа, 1967. 431 с.

88. Воронова Н. В., Горбань В. В., Павліченко В. І. Кровосисні двокрилі (*Diptera*) степового Придніпров'я. Запоріжжя: Вид-во ЗНУ, 2010.

208 с.

89. Савчук О. М. Конспект лекцій з дисципліни “Основи охорони праці” в 2 частинах. Запоріжжя: Просвіта, 2001. 86 с.

90. Кобевник В. Ф. Охорона праці. Київ: Вища школа, 1990. 286 с.

91. Геврик В. О. Охорона праці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів. 2000. 213 с.

92. Пістун І. П., Кіт Ю. В., Березовецький А. П. Практикум по охороні праці. Навчальний посібник. Суми: Видавництво Університетська книга, 2000. 27 с.