

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Природничо-географічний факультет

Кафедра біології та методики навчання біології

Дубіковська Анастасія Володимирівна

**ВОЛОХОКРИЛЬЦІ (INSECTA, TRICHOPTERA)
ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»**

Спеціальність: 091 Біологія

Галузь знань: 09 Біологія

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню бакалавра

Науковий керівник:

_____ О.В. Говорун

кандидат біологічних наук, доцент

«____» _____ 20__ року

Виконавець:

_____ А.В. Дубіковська

«____» _____ 20__ року

Суми 2022

ЗМІСТ

ЗМІСТ₂

ВСТУП₃

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ₆

1.1. Огляд літературних джерел₆

1.2. Біолого-екологічна характеристика ряду Trichoptera₉

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ
ДОСЛІДЖЕНЬ₁₃

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ₁₉

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ₂₁

4.1. Фауністичний аналіз₂₁

4.2. Таксономічний аналіз та характеристика родин волохокрильців₂₆

4.3. Зоогеографічний аналіз₂₈

4.4. Фенологічні спостереження₃₀

ВИСНОВКИ₃₄

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ **Error! Bookmark not defined.**

ДОДАТОК

ВСТУП

Актуальність дослідження. Ряд Волохокрильці (*Insecta, Trichoptera*) об'єднує в собі амфібіотичних комах із повним перетворенням. В світовій фауні налічується понад 15 тисяч видів, включаючи 685 викопних [45, 46]. Згідно з оцінкою дослідників, фауна волохокрильців світу може налічувати понад 50 тисяч видів. Таке припущення приводить до висновку, що нині видове різноманіття *Trichoptera* світу досліджене на 20-25% [30]. В Західному Палеарктичному царстві, до якого належить і Україна, всього налічується 1888 видів волохокрильців із 26 родин. Серед них, згідно із літературними джерелами, у фауні України нараховується 241 вид із 19 родин, тобто близько 13% видів від фауни Західної Палеарктики [19].

Представники досліджуваного ряду комах є компонентом водних і наземних екосистем. На всіх стадіях життєвого циклу волохокрильці є цінною ланкою ланцюгів живлення. Їх личинкова стадія характеризується високими вимогами до чистоти води для проживання, тому моніторинг чисельності та видового різноманіття личинок волохокрильців у водоймах може бути використаним для біоіндикації якості води. Зважаючи на те, що волохокрильці – це амфібіотичні комахи, вони забезпечують винос біомаси із водойми на суходіл [4, 13, 26].

Перші фауністичні відомості про волохокрильців на теренах сьогочасної України датовані другою половиною XIX століття. Ступінь вивченості видового різноманіття *Trichoptera* на території України нині є нерівномірним, що не дозволяє скласти цілісну картину про фауну цих комах. Найкраще дослідженими є ті регіони, в яких фауністична робота почалась найперше: Західна Україна, Кримський півострів та Одеський регіон [44].

Серед східних і північних регіонів України Сумська область є найменш дослідженою. Дані, що стосуються видового різноманіття *Trichoptera* Сумської області на момент написання наукового проекту репрезентовані в трьох публікаціях і стосуються с. Вакалівщина Сумського району Сумської області [1,

2]. Відомості про дослідження біорізноманіття волохокрильців території природного заповідника «Михайлівська цілина» та його околиць відсутні [11].

Заповідник «Михайлівська цілина» становить науковий інтерес для будь-яких біологічних досліджень, адже є унікальним через те, що тут збереглась єдина в Україні ділянка північного лугового степу. Тому відсутність будь-яких даних щодо фауни Trichoptera природного заповідника і його околиць, та інші вищезазначені факти свідчать про те, що проведені нами дослідження є надзвичайно актуальними і становлять великий науковий інтерес.

Мета роботи: дослідити фауну та екологічні особливості волохокрильців (Insecta, Trichoptera) територій, прилеглих до природного заповідника «Михайлівська цілина».

Визначена мета зумовлює постановку і вирішення наступних **завдань**:

1. Проаналізувати літературні джерела, що стосуються теми наукового проекту.
2. Провести польові дослідження на обраній території.
3. Визначити видовий склад Trichoptera природного заповідника «Михайлівська цілина» та оцінити видове різноманіття досліджуваної території.
4. Порівняти фауну волохокрильців заповідника з фаунами інших досліджених територій на Сумщині.
5. Здійснити зоогеографічний аналіз фауни регіону досліджень.
6. Навести результати власних фенологічних спостережень.

Об'єктом дослідження є волохокрильці (Insecta, Trichoptera).

Предмет дослідження – видовий склад волохокрильців, таксономічна характеристика досліджених видів та їх зоогеографічний розподіл по Україні та світу, сезонна активність імаго волохокрильців.

Методи проведення наукового дослідження: теоретичний аналіз, спостереження, польові збори, камеральна обробка матеріалу, статистичні методи обробки даних у біологічних дослідженнях.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено сучасний видовий склад волохокрильців природного заповідника «Михайлівська цілина»

– 16 видів із 9 родів і 4 родин. В числі досліджених видів імаго волохокрильців три наведені вперше для Лівобережної України, серед яких один вид раніше був зареєстрований лише на території Українських Карпат. Математично визначено потенціальний видовий склад волохокрильців для території природного заповідника «Михайлівська цілина». Порівняно списки видового різноманіття ряду Trichoptera природного заповідника та територій біологічного стаціонару «Вакалівщина» (с. Вакалівщина, Сумський район, Сумська область).

Теоретичне і практичне значення отриманих результатів. Наведені результати досліджень можуть бути використані для складання літопису природи природного заповідника, а також для каталогів безхребетних тварин Сумської області; при необхідності розширення території заповідника; для викладання відповідних курсів в закладах освіти; при проведенні біоіндикаційних досліджень тощо.

Апробація результатів. Отримані результати дослідження представлено у вигляді доповіді на регіональному науковому онлайн-семінарі «Проблеми збереження степових екосистем. До річниці створення природного заповідника «Михайлівська цілина»» (27 квітня 2021 р. та 29 квітня 2022 р.). За результатами дослідження було опубліковано статті: «До вивчення фауни волохокрильців (Insecta, Trichoptera) природного заповідника «Михайлівська цілина»» [6]. Дані, отримані в ході дослідження Trichoptera буде включено до Літопису природи (Т. 2) природного заповідника «Михайлівська цілина» за 2022 р.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 3-х розділів, висновків, списку джерел (46 літературних джерел, серед яких 20 – англомовних) та одного додатку. У роботі наявні 2 таблиці, 3 рисунки та 3 діаграми.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Огляд літературних джерел

На теперішній час існує більше ста публікацій, які стосуються досліджень фауни Trichoptera України вітчизняними та іноземними ентомологами. Більшість досліджень стосувалися імагінальних стадій волохокрильців, а відомості про водні життєві стадії часто публікувались в роботах, присвячених в цілому безхребетному бентосу водойм.

Перші відомості про волохокрильців на території сучасної України з'явилися завдяки Х. Хагену у 1858 році і стосувалися виду *Limnephilus griseus* (L.) (що має синонімічну назву *Goniotaulius fenestralis* (Curt.)), досліджуваного на Кримському півострові [31]. Наступного року до друку вийшла стаття Г. Бельке (1859), яка налічує п'ять таксонів, що належать до роду *Phryganea*, зібраних поблизу Кам'янця-Подільського. Один із них - *Phryganea inconspicua* – наразі має статус *nomen dubium*, який означає неприналежність назви будь-якому існуючому виду [27]. Декілька років потому Максиміліан Новицький зібрав колекцію імаго волохокрильців в декількох місцях Західної України (околиці м. Львів, Подільська височина). Приблизно у 1864 році він звернувся до доктора Ф. Брауера з Відня за допомогою у визначенні комах, через що було ідентифіковано 18 видів. Ця колекція виявилась цінною для молодого ентузіаста Й. Дзендзелевича, який цікавився фауною Trichoptera Західної України. Протягом наступних п'ятдесяти років (до 1916) Дзендзелевич, будучи адвокатом за професією, але маючи сильне захоплення ентомологією, співпрацював із Дзедушицьким музеєм і надавав їм обширні ентомологічні колекції ряду Neuroptera, нині поділеного на 6 різних рядів, одним з яких є ряд Trichoptera. До колекції увійшли численні види, зібрані ним на Розточчі, Подільській низовині, Опільській височині, Подільській височині, Карпатах та їхніх околицях. За період своїх досліджень Й. Дзендзелевич відкрив і описав сім нових видів (*Chaetopteryx polonica* (Dziędzielewicz, 1889); *Annitella chomiensis*

(Dziędzielewicz, 1908); *Drusus carpathicus* (Dziędzielewicz, 1911); *Chionophylax czarnohoricus* (Dziędzielewicz, 1911); *Acrophylax vernalis* (Dziędzielewicz, 1912); *Isogamus czarnohorensis* (Dziędzielewicz, 1912); *Potamophylax carpathicus* (Dziędzielewicz, 1912); *Rhyacophila furcata* (Dziędzielewicz, 1910)). На рівні із ним також шість нових видів дослідили й описали Ф. Клапалек і Ф. Шмід (*Annitella kosciuszki* (Klapalek, 1907); *Chaetopteryx subradiata* (Klapalek, 1907); *Isogamus aequalis* (Klapalek, 1907); *Annitella dziedzielewiczi* (Schmid, 1952); *Psilopteryx psorosa carpathica* (Schmid, 1952); *Apatania carpathica* (Schmid, 1954)) – всі були зібрані в Карпатах [44].

Також волохокрильців Західної України у дев'ятнадцятому столітті досліджував М. Новицький, вже згаданий вище, М. Ломницький, А. Вержейський.

Крім найдавнішої інформації Х. Хагена про волохокрильців Кримського півострова, в число одних із найперших досліджень увійшли колекції Й. Лебединського, зібрані на сході Дністра, а також у Кримських печерах [14].

О. Мартинов був першим ентомологом, хто проводив більш детальні вивчення фауни волохокрильців Кримського півострова. Він дослідив і описав шість нових видів (*Synagapetus ajpetriensis*, *Hydroptila taurica*, *Tinodes valvatus*, *Plectrocnemia intermedia*, *Silo alupkensis*, *Micropterna taurica*) з Кримського півострова і один підвид (*Hydropsyche contubernalis borealis*) з річки Сіверський Донець (Схід України). У 1924 році він випустив визначник «Определитель ручейников», який стосувався Європейської частини СРСР і Західного Сибіру, а вже з часом (у 1930 році) почав працювати над визначником волохокрильців всього СРСР за підтримки Ленінградського Іхтіологічного Інституту. Виданий ним визначник 1934 року несе в собі інформацію про морфо-фізіологічні особливості волохокрильців, екологію ряду, а також відомості про викопні рештки. Проте центральним розділом роботи О. Мартинова є визначник видів імаго волохокрильців СРСР [15-18].

Дані досліджень волохокрильців на території власне України, отримані після Другої Світової Війни, можна знайти у наступних публікаціях Ф. Шміда,

Botosăneanu & Riedel, Malicky, Szczesny, Mey & Botosăneanu. Всі вони містять дослідження виключно дорослих стадій волохокрильців [28, 44]. В той же час водні стадії волохокрильців досліджувалися як бентосний компонент безхребетних у раціоні фауни риб в річках Тиса [10] та Дністер [7, 20, 24, 26].

Досить сучасні дослідження ряду Trichoptera на Західній Україні стосувалися переважно дорослих особин, зібраних у Східних Карпатах [29, 44].

У 1987 році до друку вийшла стаття Григоренка, яка спровокувала вихід серії змістовних публікацій про дослідження волохокрильців Кримського півострова [34, 44]. Завдяки цим дослідженням фауна волохокрильців Кримського півострова вважається найбільш вивченою в Україні.

Дослідження ентомофауни волохокрильців інших регіонів України не були проведені зовсім, або відбувалися у незначній кількості з малою ефективністю. Винятками можуть бути канали Каховського водосховища на Дніпрі, де працювала Л. В. Шевцова, досліджуючи водні стадії розвитку волохокрильців як складову бентосних безхребетних [44].

Нині дослідницька діяльність в області трихоптерології України розгорнута незначно. В ході дослідження літературних джерел нами було виявлено публікації про палеонтологічні знахідки волохокрильців в Рівненському бурштині (С. І. Мельницький, В.Д. Іванов, Є.Є. Перковський) [36-38]. Ентомолог Р.Й. Годунько – старший науковий співробітник Національної академії наук України – є одним із сучасних дослідників трихоптерологічної фауни України. У співавторстві із польським ентомологом Б. Щенсни у 2005 році він видав одну із опорних праць для трихоптерології України – «Catalogue of caddis flies (*Insecta: Trichoptera*) of Ukraine», де зібрав відомості про різноманітність ентомофауни волохокрильців різних регіонів України [44].

Трихоптерологічні дослідження в рамках Сумської області в основному не проводились. Наразі існує невелика кількість напрацювань студенткою СумДПУ імені А.С. Макаренка Білокур Д. на території долини р. Битиця [2] та біостаціонару «Вакалівщина» с. Вакалівщина Сумського району Сумської області [1].

Наявних літературних джерел, що стосуються фауни волохокрильців природного заповідника «Михайлівська цілина» виявлено не було.

Серед інтернет-джерел варто виділити такі англomовні сторінки як NatureSpot, GBIF | Global Biodiversity Information Facility, NBN atlas, та Observation.org, на яких зібрана емпірично отримана інформація про волохокрильців Європи та світу, наявні фотогалереї і коротка характеристика досліджених видів [33, 40, 41, 42].

Загалом, фауна волохокрильців України є малодослідженою і її подальше детальне вивчення стає надзвичайно суттєвим і важливим через невпинне зростання антропогенного тиску на водне середовище, особливо у великих річках.

1.2. Біолого-екологічна характеристика ряду Trichoptera

Волохокрильці (*Trichoptera*) – це ряд комах із повним перетворенням, близько споріднений до ряду Лускокрилі (*Lepidoptera*) і об'єднаний з ними в надряд Покритотілі (*Amphiesmenoptera*). Основною видимою відмінністю волохокрильців від лускокрилих є те, що на стадії імаго тіло та крила цих комах вкриті волосками, на відміну від метеликів, чиє тіло та крила покриті лусочками.

Перші залишки волохокрильців нечисленні і датуються початком пермського періоду (нижньопермські відклади з США та Чехії), а представники деяких сучасних родин – з юрського періоду [32].

Волохокрильці поширені на всіх континентах, окрім Антарктиди. На території Західної Палеарктики, де знаходиться і Україна, нині зареєстровано 1888 видів волохокрильців. За даними нечисленних досліджень на основі вивчення імаго Trichoptera в Україні нині зареєстровано 241 вид із 19 родин [19, 30].

Система ряду Trichoptera не є загальновизнаною. Підряди Цільношупикові (*Integripalpia*) і Кільчатошупикові (*Annulipalpia*) не є визнаними виключно всіма дослідниками. Ряд експертів поділяє таксон на три надродина: *Rhyacophiloidea*,

Hydropsychoidea та *Limnephiloidea*. Натомість, інша частина фахівців-ентомологів визнає розподіл ряду на два підряди: *Hydropsychina*, який відповідає *Annulipalpia* та *Phryganeina*, який відповідає *Integripalpia*.

Дорослі волохокрильці — це переважно комахи середнього розміру (довжина тіла від 2 до 30 мм і розмах крил від 5 до 90 мм), світло-сірого, бурого або темно-бурого кольору, з довгими вусами, чотирма непрозорими крилами з добре розвиненими жилками. Крила і тіло вкриті волоссям. У стані спокою крила складені над черевцем, як дах. Передні крила твердіші і темніші за задні і можуть мати малюнок; задні крила - тонкі, злегка волохаті, райдужні, переважно без малюнка. Голова невелика, з двома великими фасетковими очима, іноді з трьома прямими очима. Вуса ниткоподібні. Ротові органи недорозвинені і пристосовані лише до злизування рідини. Довгі ноги закінчуються 5 сегментами. Дорослі особини живуть на суші, але тримаються поблизу водойм. Комахи погано пристосовані до польоту, деякі види взагалі не можуть літати; може швидко бігати. Деякі екзотичні види пересуваються по поверхні води як водомірки в дорослому віці [5, 22, 23].

Личинки і лялечки переважно мешкають у водоймах, рідше на узбережжі або в підземних водах [5].

Волохокрильцеві яйця невеликі (0,1–0,5 мм), дорослі особини збираються групами у водоймах або у воді. Групу яєць часто оточує драглиста матриця, яка запобігає висиханню виводку та його поїдання хижаками. Новонароджені личинки можуть використовувати цю харчову матрицю відразу після вилуплення. Основним етапом життєвого циклу волохокрильця є проходження личинок у водне середовище. Камподеовидні або суберуковидні личинки мають добре розвинену грудику. Відмінності між ними полягають у наступному: у суберуковидних личинок черевце помітно ширше грудної клітки; гіпогнатична голова, ніжки заднього проходу вкорочені на кінці живота, кігті спрямовані донизу. Личинки камподеовидні мають сплюснене, струнке тіло; прогностична голова (щелепи вперед); анальний болючість, звернена назад. Личинки дихають поверхнею тіла або через зяброві відростки на черевці. Вилупившись з яйця,

личинки більшості видів волочокріта швидко починають будувати захисний покрив з павутини, що виділяється модифікованими слинними залозами. Для зміцнення укриття личинки клали будь-який доступний їм матеріал: від листя і паличок до піску, каміння і дрібних раковин мідій. Матеріал, який обирає личинка мухи для вкладиша, а також спосіб його влаштування може бути однією з характеристик, що визначають тип комах. Личинкові покриви волохокрильців виконують не тільки функцію міцної броні та маскування, оскільки виготовляються з матеріалів, що заповнюють дно водойми і мають форму, часто схожу на навколишню рослинність, але й забезпечують надійний захист від небезпеки. У разі небезпеки личинка повністю занурюється в кришку і закриває вихід жорсткою і міцною основною капсулою.

Головка сильно склеротизована, на спинній поверхні має 3 добре розвинені шви. Завжди будуть довгі, ніжні первинні волоски, а можуть з'явитися вторинні. Герметизує основну капсулу з нижньої сторони склера або глотка (гум).

Очі виглядають у вигляді темних плям і складаються з не більше ніж 6 простих фасеток з кожного боку.

Ротовий апарат гризучого типу. Високорозвинені асиметричні нижні щелепи. Щелепа, нижня глотка і нижня губа з'єднані в лабораторно-щелепний комплекс, артикуляція якого пов'язана з ясенним склеритом. На кінці нижньої губи є сосочок – лінгва, на вершині якого відкривається дивна протока шовковистих статевих залоз.

Грудна клітка розділена на 3 сегменти, на яких розташовані 3 пари ніг. Більшість видів мають ходячі ноги, передня пара - найсильніша і найкоротша.

Черевце складається з 9 сегментів, переважно не склеротизованих, лише у 9 сегментів може бути невеликий тергіт. У кінцевому сегменті знаходяться придатки - пара анальних ніжок, які служать для закріплення і втягування тіла в раковину. Залишки 10-го сегмента розташовані між анальними кістками [9, 16].

Волохокрильці живуть більше 2/3 загального часу свого життєвого циклу на стадії личинки. Іншими словами, цю фазу життя комах у серії досліджень можна охарактеризувати як фазу активного живлення та росту.

Личинки личинок живляться детритом, грибами та деякими бактеріями; Деякі види є хижаками або альгофагами. Є волохокрилі, які харчуються вищими рослинами. Личинки волохокрила мають ефективні пристосування для полювання на хижаків – мисливські павутиння, сплетені з виділень шовкових залоз. Форма волочок мисливської павутини залежить від виду комах, наприклад, трубчастого *Neureclipsis bimaculate*, який відрізняється від мішкоподібної мережі *Plectrocnemia conspersa*. Деякі личинки не використовують пастки для хижого життя (сімейство *Rhyacophilidae*), а натомість відривають одну нитку від залоз, яка не дозволяє їх підняти водою, а потім чіпляються за неї та за землю за допомогою ніг і гачків, прикріплених до спини. прикріплюються до живота і чекають здобич, яку швидко ловлять завдяки своїм міцним прямим щелепам [22].

У личинок волохокрильця багато паразитів і симбіотів: грегарини, інфузорії, мікроспориди, сисуні, нематоди, гідракарини, перетинчасті та дводольні. У дорослих комах різноманітність паразитів в основному обмежується нематодами. Волохокрильці можуть бути проміжним хазяїном пташиних сисунів, але їх паразитологічний вплив, ймовірно, буде невеликим [9].

Комахи з досліджуваного ряду населяють майже всі типи прісноводних водойм, за винятком високомінералізованих, бідних киснем і термальних водойм. Волохокрильці є реофільними організмами, тому мають високий індекс видового різноманіття в проточних водах (друге місце після дводольних). Завдяки цій властивості вчені вважають, що представники родини Trichoptera є біоіндикаторами забруднення води [13]. Личинки Trichoptera зустрічаються на глибинах до 40-50 метрів, але видова різноманітність значно зменшується зі збільшенням глибини. Досліджені комахи є цінною частиною харчових ланцюгів наземних і водних екосистем на всіх етапах їх життєвого циклу. Личинки Trichoptera активно споживають органіку і є цінним компонентом корму для риб. Цим пояснюється їхня активна участь у перетворенні речовини та енергії з продуцентів на вищі трофічні рівні в екосистемах. Представники ряду Trichoptera активно транспортують біомасу з водойм у наземно-повітряне

середовище та беруть участь у збагаченні наземних біоценозів органічною речовиною. Причиною цього є механізм зміни середовища їх існування в процесі проходження всіх етапів життєвого розвитку [13].

Відомо, що волохокрильці вражають їх шкідливий вплив: деякі види, переважно з родини *Limnerphilidae*, є вторинними шкідниками рису на Далекому Сході [9].

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Природний заповідник «Михайлівська цілина» розміщений на вододілі річок Грунь і Сула, в межах Сумської області в Сумському районі, біля с. Великі Луки Катеринівської сільради, на північний захід с. Степове (в минулому с. Жовтневе) та частково в межах Вільшанської територіальної громади Недригайлівського району, нині Роменського району, – в басейні річки Сула (рис. 2.1). Загальна площа природного заповідника дорівнює 882,9 га земель державної власності, які надаються «Михайлівській цілині» в постійне користування (в тому числі вилучені у землекористувачів території).



Рис. 2.1 Межі природного заповідника «Михайлівська цілина»

Метою створення природного заповідника «Михайлівська цілина» є охорона та збереження єдиної в Україні ділянки плакорного різнотравно-злакового лугового степу, а також типових і неповторних лісових і водно-болотних природних комплексів Українського Полісся.

До складу сучасного заповідника «Михайлівська цілина» входять наступні землі:

1. Територія філіала Українського степового природного заповідника «Михайлівська цілина» площею 202,48 га.
2. Землі запасу Лебединської районної державної адміністрації площею 663,92 га.
3. Землі запасу Недригайлівської районної державної адміністрації площею 9,5 га.
4. Землі Сумського обласного виробничого управління водного господарства площею 7,0 га.

Заповідник «Михайлівська цілина» тектонічно розташований на північному схилі Дніпровсько-Донецької западини, який одночасно є південним схилом Воронезького кристалічного масиву. У заповіднику зафіксовано нахил кристалічного шару платформи на південь та південний захід.

Геологічна будова заповідника «Михайлівська цілина» включає докембрійські та кайнозойські породи, але на поверхню виходять лише верхні палеогенові та неогенові товщі.

За літологічним складом гірських порід заповідник лежить у післяльодовикових і нельодовикових зонах.

З орографічної точки зору територія заказника розташована на Полтавській терасовій рівнині. Заповідник займає широкий пагорб із загальним схилом поверхні, орієнтованим на північний схід-південний захід. Його територія лежить на басейнах річок Сула, Грунь і Чорол, а також на схилах денудаційних пагорбів, які вирізняються баровим і весняним рельєфами.

У заказнику є наповнювальні западини – блюдця діаметром 10-60 м і глибиною 1-3 м. У заказнику є два невеликих ставки, постійних водотоків немає. По периметру заповідник оточений лісосмугою. На заповідній території знаходиться кукурудзяне поле площею 34 га.

Територія заповідника характеризується помірно-континентальним кліматом із середньорічною температурою $+6^{\circ}\text{C}$. Середня температура січня - $6,4^{\circ}\text{C}$, липня - $+19,9^{\circ}\text{C}$. Середня плюсова температура повітря в заповіднику триває 235 днів. Влітку температура повітря вдень може підвищуватися до $+32$

°С... + 37 °С. Абсолютний максимум температури становив 39,9 °С. Влітку, навіть у червні, температура може опускатися нижче нуля (мороз), але це буває рідко. Річна кількість опадів коливається від 500 до 550 мм, з них 70-75% припадає на теплу пору року. Мінімальна кількість опадів у квітні – 31,3 мм. У травні кількість опадів різко збільшується. Найбільше опадів спостерігається в червні, коли їх кількість становить близько 66-70 мм. Розмір снігового покриву досягає 30 см. Може зберігатися 3-3,5 місяці. У заповіднику «Михайлівська цілина» основний напрямок руху вітру в літній сезон - із заходу на південний схід. Загальна кількість сонячних годин на рік становить 1839, тому загальна кількість сонячної радіації в заповіднику досягає 1750 мДж/м² влітку і 4000 мДж/м² на рік.

Територія заказника охоплює значну частину водозбору бару «Государева гребля», що входить до складу водозбору р. Сула та водотоку 4-ї серії. Проте територія заказника не включає жодного елемента водопровідної мережі в повному обсязі.

Густота річкової мережі для заповідної території становить 0,51-0,7 км/км². За останні десятиліття характер підтоплення заповідника змінився. Сьогодні гідрогеологічні умови змінилися, піднявся рівень ґрунтових вод. Ці явища пов'язані зі збільшенням річної кількості опадів. В результаті бруси і найбільші западини слабо, але постійно протікають.

Середньорічна максимальна температура води на території «Цилини Михайлівської землі» становить 25,55-25,6 ° С. Мутність води річок і струмків коливається від 20 до 50 г / м³.

Живлення водойми, як правило, змішане, але більша частина стоку йде з талих вод.

Зі збільшенням річної кількості опадів і підвищенням рівня підземних вод у нижчих частинах рельєфу почали утворюватися болота.

Цей заповідник являє собою залишки степових біоценозів степового лісу на лівому березі України. На його території в цілинних чорноземах охороняються залишки найпівнічнішого лучно-степу, які ніколи не розорані. Вміст гумусу в

чорноземах «цілини Михайлівської землі» становить 6-7%. Основна частина заповідника — плоска, хвиляста рівнина з суфозійними жолобами та пологими схилами водотоку. На окремих фрагментах «Богородиці Михайла» видно балки зі схилами, вкритими лучною та степовою рослинністю. Рослинні угруповання представлені степовими чагарниковими, лучними та чагарниковими степами, справжніми луками та низинними болотами.

Флора природного заповідника нараховує 525 видів, серед яких 175 степових видів, 13 лучних, 90 водно-болотних і 62 лісових види. Представники флори, занесені до «Червоної книги України», що зростають тут: брандушка різнобарвна (*Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.)), горицвіт весняний (*Adonis vernalis* (L.)), сон розкритий (*Pulsatilla patens* ((L.) Mill. s.l.)), ковили (волосиста (*Stipa capillata* (L.)), пірчаста (*Stipa pennata* (L.)), рябчик руський (*Fritillaria ruthenica* (Wikstr.)) та ін. З рідкісних грибів тут виявлено зморшок степовий (*Morchella steppicola* (Zerova)) та печерицю таблитчасту (*Agaricus tabularis* (Peck)). З числа судинних рослин природного заповідника до «Червоної книги України» занесені 14 видів, включених до Червоного списку МСОП – два види, із Європейського червоного списку – один вид, із Додатку Бернської Конвенції – три види.

Фауна природного заповідника «Михайлівська цілина» в більшості представлена невеликими тваринами. Серед них типові для регіону види: лисиця (*Vulpes*), вовк (*Canis lupus*), козуля (*Capreolus*), дикий кабан (*Sus scrofa*), заєць-русак (*Lepus europaeus*), ласка (*Mustela nivalis*), куниця (*Martes*). До «Червоної книги України» занесені наступні представники фауни природного заповідника: хребетні тварини – мишівка степова (*Sicista subtilis* (Pallas)), тушканчик великий (*Allactaga jaculus* (Pallas)), горностай (*Mustela erminea* (Linnaeus)), мідянка звичайна (*Coronella austriaca* (Laurenti)), сорокопуд сірий (*Lanius excubitor* (Linnaeus)), лунь лучний (*Circus pygargus* (Linnaeus)); безхребетні тварини – ксилокопа звичайна (*Xylocopa (Xylocopa) valga* (Gerstaecker)), махаон (*Papilio machaon* (Linnaeus)), джміль лезус (*Bombus (Thoracobombus) laesus* (Morawitz)),

стрічкарка орденська малинова (*Catocala sponsa* (Linnaeus)), стрічкарка блакитна (*Catocala fraxini* (Linnaeus)) та інші.

Ентомофауна природного заповідника «Михайлівська цілина» представлена більше ніж 1000 видів. Серед лускокрилих найбільш поширені дрібні синявці (*Lycaenidae*), білан капустяний (*Pieris brassicae* (Linnaeus)), сонцевик будяковий (*Vanessa cardui* (Linnaeus)), совки (*Noctuidae*), бджоли (*Apiformes*) і джелі (*Bombus*).

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під час роботи над науковим проектом було опрацьовано численні літературні джерела, що стосуються тематики дослідження; систематизовано, визначено та впорядковано фондові матеріали, які зберігаються на кафедрі біології та методики навчання біології СумДПУ імені А.С. Макаренка. Опрацьований ентомологічний матеріал, зібраний доцентом кафедри біології та методики навчання біології Говоруном О.В.

Визначення фауни волохокрильців природного заповідника відбувалось на основі імаго комах, які були зібрані під час польових досліджень, проведених у весняно-літній, літньо-осінній та осінній періоди 2019-2021 рр. Дослідження проводили на території, прилеглій до заповідника (с. Великі Луки, на ділянці садиби-будиночка для відвідувачів заповідника ($50^{\circ}44'44''$ п.ш., $34^{\circ}9'48''$ сх.д.)) (рис. 3.1).



Рис. 3.1 Місце розташування світлової пастки (позначене стрілочкою)

Застосовано загальноприйняту методику відлову комах на світло та камеральної обробки ентомологічного матеріалу. При математичній обробці емпірично отриманих даних для наочного зображення видового різноманіття

була використана шкала Любарського [12, 21]. Для визначення повноти проведення досліджень використовували коефіцієнт Тьюрінга [21]. З метою порівняння списків видів волохокрильців досліджуваної нами території та єдиної нині дослідженої ділянки в Сумській області (с. Вакалівщина, Сумський район Сумська область) застосували індекс Чекановського [12, 21].

Для умертвіння матеріалу використовували етилацетат. Крупних особин монтували одразу на місці зборів, дрібні перевозили в 76% розчині спирту для подальшої обробки в лабораторії із залученням біокуляру.



Рис. 2.2. Генітальний апарат *Phryganea grandis* під біокуляром та за визначником

Протягом роботи над науковим проектом було опрацьовано 145 екземплярів імаго волохокрильців, яких було спіймано виключно на світло. Визначення видів проводили за особливостями будови генітального апарату самців імаго (рис 2.2).

В процесі визначення волохокрильців були використані наступні визначники та каталоги:

1. Вшивкова Т. С., Дорохова Г. И., Качалова О. Л., Луппова Е. П., Мартынова О. М. Определитель насекомых европейской части СССР : в 4 т. [5];
2. Szczesny B. Catalogue of Caddis flies (Insecta: Trichoptera) of Ukraine [44];
3. Онлайн каталог GBIF | Global Biodiversity Information Facility [33].

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

4.1. Фауністичний аналіз

В процесі польових досліджень на природному заповіднику «Михайлівська цілина» у весняно-літній, літній, літньо-осінній та осінній періоди нами було спіймано 145 імаго волохокрильців. З них було визначено 125 особин з 16 видів 9 родів та 4 родин. Фауністична структура досліджуваного ряду на території заповідника подана в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Фауністична структура ряду Trichoptera в межах досліджуваних територій

Підряд	Родина	Підродина	Рід	Кількість видів
1	2	3	4	5
Hydropsychina (= Annulipalpia)	Hydropsychidae Curtis, 1835		<i>Hydropsyche</i> Pictet, 1834	1
Phryganeina (= Integripalpia)	Phryganeidae Leach, 1815		<i>Agrypnia</i> Curtis, 1835	1
			<i>Phryganea</i> Linnaeus, 1758	1
			<i>Trichostegia</i> Kolenati, 1848	1
	Limnephilidae Kolenati, 1848	Limnephilini Kolenati, 1848	<i>Glyphotaelius</i> Stephens, 1833	1
			<i>Grammotaulius</i> Kolenati, 1848	1
			<i>Limnephilus</i> Leach, 1815	6

1	2	3	4	5
	Leptoceridae Leach, 1815		<i>Ceraclea</i> Stephens, 1829	2
			<i>Leptocerus</i> Leach, 1815	1
			<i>Oecetis</i> McLachlan, 1877	1

Видовий список імаго волохокрильців, зареєстрованих нами на території природного заповідника:

Підряд *Hydropsychina*

Hydropsychidae

Hydropsyche guttata (Pictet, 1834)

Підряд *Phryganeina*

Phryganeidae

Agrypnia varia (Fabricius, 1793)

Phryganea grandis (Linnaeus, 1758)

Trichostegia minor (Curtis, 1834)

Limnephilidae

Limnephilini

Glyphotaelius pellucidus (Retzius, 1783)

Grammotaulius nitidus (Müller, 1764)

Limnephilus affinis (Curtis, 1834)

Limnephilus flavicornis (Fabricius, 1787)

Limnephilus ignavus (McLachlan, 1865)

Limnephilus rhombicus (Linnaeus, 1758)

Limnephilus sparsus (Curtis, 1834)

Limnephilus stigma (Curtis, 1834)

Leptoceridae

Ceraclea dissimilis (Stephens, 1836)

Ceraclea senilis (Burmeister, 1839)

Leptocerus tineiformis (Curtis, 1834)

Oecetis ochracea (Curtis, 1825)

Найчисельнішою є родина Limnephilidae – 8 видів, 3 роди, 68 особин, що є 54,4% від загальної кількості визначених нами особин. Другою за чисельністю є родина Leptoceridae – 4 види з трьох родів, 35 особин.

Родина Phryganeidae представлена 3 родами і 3 видами (19 особин). Один рід (*Trichostegia*) є монотипічним, тобто включає в себе 1 вид.

Родина Hydropsychidae представлена 1 видом – *Hydropsyche guttata* (5 особин). Цей вид помилково детермінували, як один з двох видів волохокрильців однойменного роду: *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834) та *Hydropsyche contubernalis* (McLachlan, 1865) [44]. Проте наразі вид *Hydropsyche guttata* є окремим від них таксоном, і як окремий таксон він був зафіксований як новий на території Західної України [35, 43].

Серед досліджених видів 3 наведені вперше для Лівобережної України: *Ceraclea senilis*, *Hydropsyche guttata*, *Limnephilus affinis*.

На території природного заповідника трихoptерологічні дослідження раніше не проводились, тому всі вказані види для «Михайлівської цілини» є наведеними вперше.

Три види: *Grammotaulius nitidus*, *Leptocerus tineiformis*, *Oecetis ochracea*, знайдені в межах природного заповідника характерні для території Чернігівського Полісся [1, 44].

Для оцінки домінування видів була використана шкала Любарського [12] (табл. 4.2).

Шкала домінування за чисельністю (шкала Любарського)

Бал	Границі видів за чисельністю (%)	Назва ступеня домінування
1	$0 < N \leq 4$	Малозначущий вид
2	$4 < N \leq 16$	Другорядний вид
3	$16 < N \leq 36$	Субдомінант
4	$36 < N \leq 64$	Домінант
5	$64 < N \leq 100$	Абсолютний домінант

Згідно з даною шкалою домінантів та абсолютних домінантів знайдено не було. Субдомінантними видами на території природного заповідника виявились *Limnephilus flavicornis* та *Leptocerus tineiformis*.

Другорядними видами серед досліджених на території заповідника можна назвати наступні: *Agrypnia varia*, *Grammotaulius nitidus*, *Hydropsyche guttata*, *Limnephilus affinis*, *Phryganea grandis*.

Всі інші види, відповідно до шкали, отримали статус малозначущих.

Відсоткове співвідношення видів за ступенем домінування зображено на рис. 4.1.

Для перевірки повноти проведених досліджень використовували коефіцієнт Тьюрінга. Він обчислюється за формулою 4.1:

$$C = 1 - \frac{f_1}{S} \cdot 100\%, (4.1)$$

де f_1 – кількість синглетонів (видів, представлених у колекції одним-єдиним зразком), S – кількість знайдених видів.

В зібраній протягом польових досліджень колекції ми нарахували 4 синглетони: *Ceraclea senilis*, *Limnephilus ignavus*, *Limnephilus stigma*, *Limnephilus rhombicus*. Отже, значення коефіцієнту Тьюрінга – 0,75 (75%).

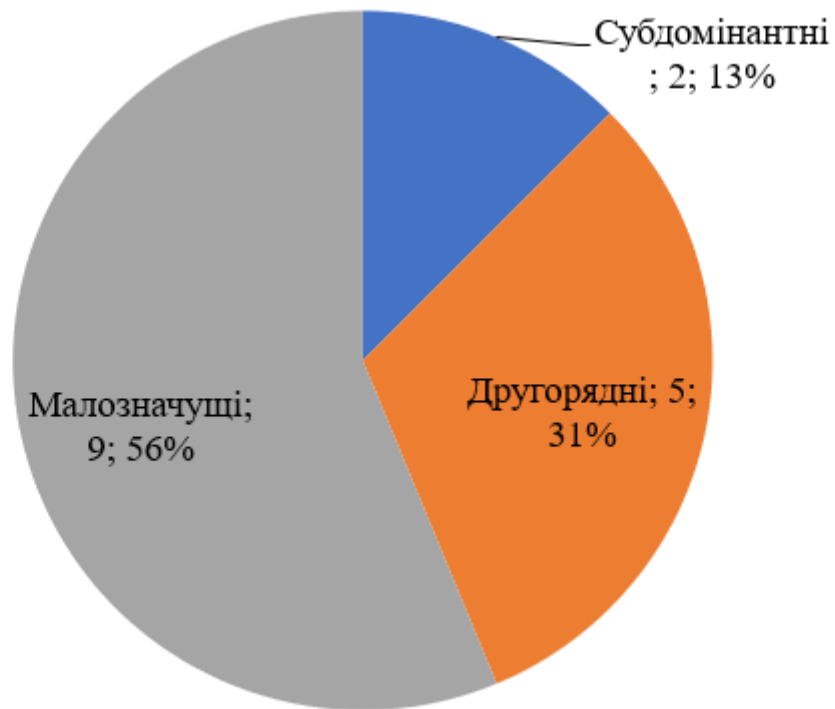


Рис. 4.1 Відсоткове співвідношення видів за ступенем домінування

Для розрахунку повноти проведеного нами дослідження використали наступну формулу 4.2:

$$T = \frac{S}{C}, (4.2)$$

де Т – загальна кількість видів, S – кількість знайдених видів, С – коефіцієнт Тьюрінга.

Підставивши відомі значення, отримаємо наступний результат: до досліджуваної біоти, ймовірно, належить 21 вид, тобто щонайменше 5 видів не потрапили до вибірки. Тобто ступінь вивченості фауни волохокрильців заповідника становить 76,2%.

Порівнюючи результати досліджень по території заповідника і список видів, отриманий в ході вивчення фауни волохокрильців територій біостаціонару «Вакалівщина» [1], ми використали індекс спільності видового складу Чекановського, який визначається за формулою 4.3:

$$I_{cs} = \frac{2a}{(a+b) + (a+c)}, (4.3)$$

Де a – число спільних для двох списків видів, b та c – число видів, які зустрічаються тільки в одному відповідному списку.

Згідно зі списком волохокрильців біостаціонару «Вакалівщина» і отриманим списком природного заповідника індекс Чекановського дорівнює 0,48 (48%). Такий показник свідчить про незначну подібність між двома досліджуваними територіями, що може бути пояснене різницею у гідрологічному режимі досліджуваних ділянок.

4.2. Таксономічний аналіз та характеристика родин волохокрильців

В ході роботи над науковим проектом нами було визначено 16 видів із 9 родів та 4 родин.

Підряд Hydropsychina

Hydropsychidae

Підряд Phryganeina

Phryganeidae

Limnephilidae

Leptoceridae

Підряд Hydropsychina

Імаго волохокрильців даного підряду досягають невеликого або середнього розміру. Основною особливістю, яка відрізняє даний підряд від другого – Phryganeidae – це наявність кільчатого або загостреного останнього членика губних та щелепних щупиків. Щелепні щупики самців та самок п'ятичленні. Крила зовсім не мають лусочок; наявне характерне для представників підряду жилкування. Личинки камподієвидні, в більшості випадків вільноживучі. Поширені переважно в текучих водоймах із чистою водою [5, 9, 44].

Родина Hydropsychidae

Імаго невеликі або середні за розмірами. Мають довгі та тонкі непилчасті вусики. Вічка відсутні. Щелепні щупики п'ятичленні, останній членник щупиків довгий, вузькокілчастий. Мають довгі передні крила, косо зрізані на вершині. На крилах характерне для родини Hydropsychidae жилкування. Задні крила розширені біля основи. Нижні придатки генітального апарату складаються з двох членників. Верхні придатки зазвичай відсутні.

Личинки мешкають в річках і струмках із чистою проточною водою, де вони будують ловчі сітки для полювання. Лялечки знаходяться в щільному кокони, розташованому в печерці із піщинок і камінців. На території України нині зареєстровано 15 видів із 2-х родів [5, 9, 44].

Підряд Phryganeina

Імаго великого або середнього розміру. Характерною ознакою підряду є те, що останній членник щелепних та губних щупиків цільний. Личинки суберуковидні, живуть у переносних трубкоподібних будиночках з мінеральних або органічних решток. Будівництво захисних споруджень починають одразу ж після вилуплення з яєць. Мешкають переважно у стоячих водоймах [5, 9, 44].

Родина Phryganeidae

Імаго великого та середнього розмірів. Вуса однакової довжини або дещо коротші за довжину переднього крила. Щелепні щупики у самців 4-членикові, а у самок 5-членикові. Наявні вічка. Передні крила порівняно широкі та короткі, у деяких видів певних родів – довші і вужчі. Жилкування на крилах повне. Кількість шпор на ніжках відповідає формулі 2–4–4.

Личинки мешкають серед заростів озер і повільнотекучих вод, де будують прямі широкі циліндричні будиночки із рослинних фрагментів, укладених по спіралі або рідше хаотично. Личинки деяких видів поселяються у відрізах стебел рослин. Лялечки мешкають в таких же будиночках, як і личинки. Більшість видів на личинковій стадії представляють цінний кормовий елемент для бентосних риб, таких як линь, окунь, йорж, плотва, лящ, густера, краснопірка, налим. Нині в Україні наявні 14 видів із 7 родів [5, 9, 44].

Родина Limnephilidae

Крупні і середнього розміру комахи. Вусики майже однакової довжини із довжиною переднього крила, але у деяких видів довше, іноді можуть бути коротші. Щелепні щупики у самця складаються із 3-х члеників, у самки – із 5 члеників. Вічка наявні. Передні крила найчастіше довгі і вузькі, апікальний край зазвичай косо зрізаний, у деяких видів закруглений або з виймкою. Задні крила прозорі, коротші за передні, часто дуже розширені в анальній області.

Личинки мешкають в стоячих і повільнотекучих водах, рідше в ріках і струмках зі швидкою течією, де населяють каміння, піщано-мулисте дно або зарості. Будиночки різноманітні: із рослинних або мінеральних фрагментів, іноді із частин крупного або дрібного детрита. Личинки багатьох видів знайдені в дієті окуня, плотви, густери, краснопівки, язя, тайменя і налима. На сьогодні в Україні зареєстровані 77 видів із 24 родів [5, 9, 44].

Родина Leptoceridae

Імаго невеликого або середнього розміру. Голова коротка, широка. Вусики довгі та тонкі, в два рази довші за передні крила. Нижньощелепні щупики самок і самців утворені 5-ма члениками. Вічка відсутні. У деяких видів на темному фоні передніх крил наявні світлі плями і смуги. Задні крила коротші передніх, біля основи часто розширені.

Личинки мешкають на дні водойм різного типу. Будують будиночки із піщинок, рідше із рослинних частинок. Личинки багатьох видів знайдені в харчуванні таких риб: лящ, линь, окунь, язь, плотва, густера, йорж. Нині в Україні зареєстровані 26 видів із 9 родів [5, 9, 44].

4.3. Зоогеографічний аналіз

В цьому підрозділі представлені результати зоогеографічного аналізу 16 видів волохокрильців природного заповідника «Михайлівська цілина».

За результатами дослідження численних літературних джерел нами було визначено, що родини Hydropsychidae та Leptoceridae є космополітичними, тобто

зустрічаються у всіх зоогеографічних регіонах. Види, що відносяться до родини Limnephilidae не представлені у афротропічному зоогеографічному регіоні, а представники родини Phryganeidae не зустрічаються у афротропічному, неарктичному та австралоазійському регіонах [30].

У фауні природного заповідника «Михайлівська цілина» всі види характерні для західнопалеарктичного регіону. Серед них наявні 4 види, характерні також і для східнопалеарктичного регіону (25%) – *Limnephilus rhombicus*, *Limnephilus sparsus*, *Limnephilus stigma*, *Oecetis ochracea* [23, 30, 45].

Фауна Trichoptera досліджуваного регіону не має ендеміків і представлена видами, які мають досить широкий ареал поширення.

Розподіл видів за біогеографічними зонами України відбувся таким чином (за умови, що більшість видів одночасно зустрічається у декількох різних біогеографічних зонах) [44]:

1. В зоні Полісся були зафіксовані такі види як *Grammotaulius nitidus*, *Leptocerus tineiformis*, *Limnephilus rhombicus*, *Limnephilus sparsus*, *Limnephilus stigma*, *Oecetis ochracea*;
2. В зоні Лісостепу – *Agrypnia varia*, *Ceraclea dissimilis*, *Ceraclea senilis*, *Glyptotaelius pellucidus*, *Grammotaulius nitidus*, *Limnephilus affinis*, *Limnephilus ignavus*, *Limnephilus flavicornis*, *Limnephilus rhombicus*, *Limnephilus sparsus*, *Limnephilus stigma*, *Oecetis ochracea*, *Phryganea grandis*, *Trichostegia minor*;
3. На території Українських Карпат – *Glyptotaelius pellucidus*, *Hydropsyche guttata*, *Limnephilus affinis*, *Limnephilus ignavus*, *Limnephilus flavicornis*, *Limnephilus rhombicus*, *Limnephilus sparsus*, *Limnephilus stigma*;
4. В Паннонському біогеографічному регіоні – лише один вид – *Grammotaulius nitidus*.

Домінуючими на досліджуваній території виявились лісостепові види (рис. 4.2).

Зоогеографічний аналіз поширеності волохокрильців може бути використаний для дослідження шляхів формування і походження

трихоптерофауни певної території. Також такі дані використовуються для характеристики таксонів з метою встановлення зоогеографічної спорідненості.

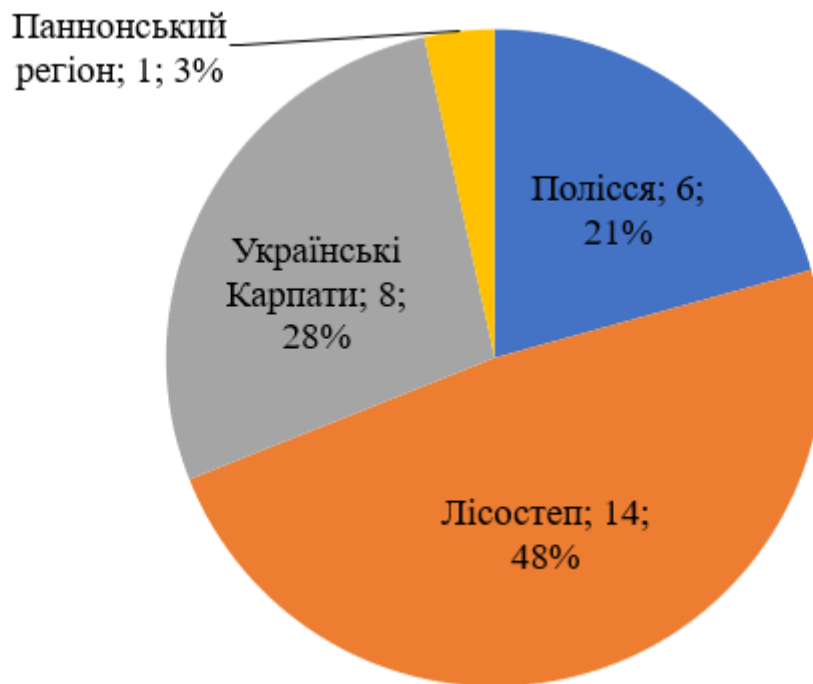


Рис. 4.2 Відсотковий розподіл видів за приуроченістю до біогеографічних регіонів України

4.4. Фенологічні спостереження

В цьому розділі описано власно зібрані та опрацьовані дані щодо сезонних фаз активності імаго волохокрильців на досліджуваній території, а також дані, отримані із фондів колекцій з кафедри біології та методики навчання біології.

Інтенсивність та характер льоту імаго на світло в період нічних досліджень на пряму залежать від супутніх абіотичних факторів.

Інтенсивність льоту волохокрильців значною мірою залежить від наступних факторів: захмареності неба, вологості повітря, температури повітря та швидкості вітру.

Швидкість вітру на пряму впливає на активність льоту волохокрильців. Оскільки ці комахи не пристосовані до польоту, то під час сильного вітру вони взагалі не прилітають на світло.

У весняно-літній, літній та літньо-осінній періоди найінтенсивніший літ імаго відбувається в період з 22.00 по 1.00 години ночі. В осінній період через зменшення тривалості дня активний літ волохокрильців починався з 19.00 години вечора.

За температури, вищої за $+15^{\circ}\text{C}$, активність льоту волохокрильців збільшувалась, але за температури, нижчої за $+8^{\circ}\text{C}$, літ імаго повністю припинявся. Відносна вологість опосередковано впливає на льотну активність Trichoptera.

Оскільки волохокрильці орієнтуються в польоті на найяскравіше джерело світла, то наявність сторонніх світил значною мірою може перешкоджати польовим зборам комах. Саме тому місячне світло є одним із факторів, який впливає на кількість зібраного ентомологічного матеріалу. За однакових показників температури та вологості повітря кількість волохокрильців на екрані значно різниться, залежно від яскравості місяця. За умов високої хмарності або в періоди, коли місяць знаходиться на початкових фазах, ентомологічні збори на світло можуть бути до декількох разів більшими, ніж в періоди повного місяця.

До весняно-літньої групи волохокрильців можна віднести наступні види, які активні від середини квітня до кінця червня: *Agrypnia varia*, *Ceraclea dissimilis*, *Grammotallus nitidus*, *Glyphotaelius pellucidus*, *Hydropsyche guttata*, *Oecetis ochracea*, *Phryganea grandis*.

Найчастіше такі види зимують на стадії лялечки і рано навесні, із настанням сприятливих умов, перетворюються на імаго.

Серед літніх видів заповідника можна відмітити *Ceraclea senilis*, *Leptocerus tineiformis* та *Limnephilus ignavus*. Ці види зимують на стадії дорослої личинки, що закінчила живлення навесні і пройшла стадію лялечки, а також ті види, які зимували на стадії лялечки.

Літньо-осіння група волохокрильців включає в себе один вид волохокрильців – *Limnephilus stigma*. Представники цієї групи літають із середини серпня до першої декади вересня. Цей період характеризується

високими показниками середньодобової температури і незначною кількістю опадів. З кінця серпня починається поступове зниження температур.

Осіння група волохокрильців на території заповідника представлена наступними видами: *Limnephilus affinis*, *Limnephilus rhombicus*, *Limnephilus sparsus*. Період льоту цих комах починається з першої декади вересня і триває до третьої декади жовтня.

Імаго видів *Limnephilus flavicornis* та *Trichostegia minor* фіксувались від другої декади червня до першої декади вересня.

На рисунку 4.3 зображено, що найбільша чисельність видів волохокрильців (7) належить до весняно-літньої групи.

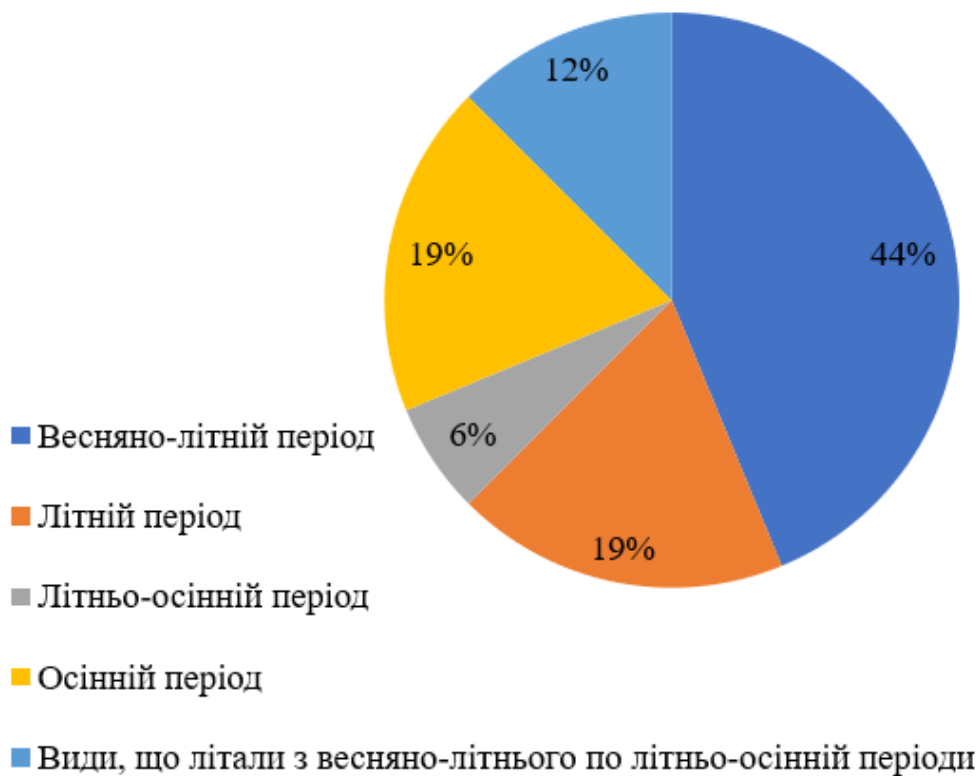


Рис. 4.3 Відсоткове співвідношення груп волохокрильців на основі фенологічних спостережень

Літня та літньо-осіння групи включають в себе по 3 і 1 вид відповідно. Осіння група волохокрильців представлена трьома видами із досить пізніми строками льоту. Також є два види, строки льоту яких розтягнуто впродовж сезону.

Отже, в ході польових досліджень нами було встановлено, що серед абіотичних факторів найбільший вплив на активність імаго волохокрильців мають температура повітря, наявність яскравого місячного світла та швидкість вітру.

Зведений список волохокрильців, зібраних протягом польових досліджень на території, прилеглій до заповідника поданий у додатку.

ВИСНОВКИ

1. На території України дослідження фауни волохокрильців фрагментарне. Дослідження ряду Trichoptera на території Сумської області обмежені околицями біологічного стаціонару «Вакалівщина» (с. Вакалівщина, Сумський район).

2. Нами зареєстровано 16 видів, які належать до 9-ти родів і 4-х родин. Найчисельнішою родиною є Limnephilidae.

3. Серед визначених імаго волохокрильців три види вперше наведені для Лівобережної України.

4. Згідно зі шкалою Любарського на досліджуваній території 9 (56%) видів Trichoptera є малозначущими, 5 (31%) видів – другорядними, і 2 (13%) види – субдомінантними. Відповідно до критерію Тьюрінга стан вивченості фауни волохокрильців природного заповідника – 76,2%, а потенційно на досліджуваній території має мешкати 21 вид.

5. При порівнянні видових списків природного заповідника та біологічного стаціонару «Вакалівщина» було виявлено, що вони подібні на 48%.

6. Згідно із біогеографічними дослідженнями на території природного заповідника «Михайлівська цілина» панують західнопалеарктичні види, а ендеміків виявлено не було. Відповідно до розподілу за біогеографічними регіонами, на досліджуваній території переважають лісостепові види волохокрильців у числі 48% від усіх виявлених нами видів.

7. Встановлено наступні фенологічні групи волохокрильців за строками льоту імаго: весняно-літня, літня, літньо-осіння та осіння. Найчисельнішою групою виявилась весняно-літня у числі 7 видів, що складає 44%, а найменшою – літньо-осіння в числі 1 виду, що становить 6%. Серед зібраних видів також зафіксовані 2 таких, які літають протягом всього теплого сезону.

ДОДАТОК

Дата та кількість зборів згідно з польовим щоденником

Вид	Дата зборів	Кількість особин
<i>Agrypnia varia</i> (Fabricius, 1793)	27-29.VI.2020; 15-16.VI.2021	9
<i>Ceraclea dissimilis</i> (Stephens, 1836)	27-29.VI.2020	3
<i>Ceraclea senilis</i> (Burmeister, 1839)	19.VII.2021	1
<i>Glyptotaelius pellucidus</i> (Retzius, 1783)	27-29.VI.2020; 15-16.VI.2021	4
<i>Grammotaulius nitidus</i> (Müller, 1764)	27-29.VI.2020; 15-16.VI.2021	14
<i>Hydropsyche guttata</i> Pictet, 1834	27-29.VI.2020; 15-16.VI.2021	5
<i>Leptocerus tineiformis</i> Curtis, 1834	27-29.VI.2020; 19.VII.2021	25
<i>Limnephilus affinis</i> Curtis, 1834	23.X.2019	5
<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius, 1787)	27-29.VI.2020; 04.IX.2020; 15-16.VI.2021	36
<i>Limnephilus ignavus</i> McLachlan, 1865	19.VII.2021	1
<i>Limnephilus rhombicus</i> (Linnaeus, 1758)	23.X.2019	1
<i>Limnephilus sparsus</i> Curtis, 1834	23.X.2019	4

<i>Limnephilus stigma</i> Curtis, 1834	04.IX.2020	1
<i>Oecetis ochracea</i> (Curtis, 1825)	27-29.VI.2020	4
<i>Phryganea grandis</i> Linnaeus, 1758	27-29.VI.2020; 15-16.VI.2021	8
<i>Trichostegia minor</i> (Curtis, 1834)	27-29.VI.2020; 04.IX.2020.	4