

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії і екології
Кафедра ботаніки

ЦЕТРАРІОЇДНІ ЛИШАЙНИКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконала: здобувачка 217 М групи
Спеціальності 091 Біологія
Освітньо-наукової програми Ботаніка
Дичко Інна Володимирівна
Керівник д.б.н., професор Ходосовцев О.Є.
Рецензент Бойко Т.О., к.б.н., доцент
кафедри лісового та садово-паркового
господарства Херсонського державного
аграрно-економічного університету

Івано-Франківськ -2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Історичний огляд дослідження цетраріоїдних лишайників.....	5
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження.....	12
РОЗДІЛ 3. Таксономія цетраріоїдних лишайників.....	14
3.1. Рід <i>Allocetraria</i>	14
3.2. Рід <i>Cetraria</i>	16
3.3. Рід <i>Cetrelia</i>	24
3.4. Рід <i>Platismatia</i>	30
РОЗДІЛ 4. Флористичний аналіз.....	32
4.1. Географічний аналіз.....	32
4.2. Екологічний аналіз.....	35
4.3. Фітокліматичний аналіз.....	37
РОЗДІЛ 5. Охорона цетраріоїдних лишайників ліхенобіоти України.....	41
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

ВСТУП

Актуальність дослідження. Лишайники – симбіотичні асоціації гриба (мікобіонта) з однією чи декількома водоростями (фотобіонтами), що утворюють специфічні структури та самі себе підтримують. Ростуть лишайники дуже повільно, їхній вік досягає сотень і навіть тисяч років. У природі лишайники відіграють важливу роль у заселенні субстратів, а саме зростають на кам'янистих поверхнях та інших субстратах, бідних на поживні речовини. Лишайники є важливими елементами в рослинних угрупованнях, вони мають високі адаптивні особливості і можуть надати важливу інформацію щодо рослинності минулих епох. Теоретичні розробки систематиків, виявлення закономірностей поширення певних видів лишайників, їх екології, є основою для подальших комплексних досліджень біоти [34].

Цетраріюїдні лишайники є найменш вивченими в Україні, хоча завжди значна кількість видів зустрічається в сучасних публікаціях. Деякі роди є досить складними для визначення, і тому нерідко залишаються поза увагою ліхенологів. Отже, актуальним є детальне дослідження цетраріюїдних лишайників України, виявлення головних відмінностей досліджених таксонів, складання їх коротких описів, виявлення екологічних та хорологічних особливостей.

Мета та завдання досліджень. Метою нашої роботи було всебічне вивчення цетраріюїдних лишайників ліхенобіоти України.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання:**

- встановити видовий склад цетраріюїдних лишайників;
- дати повні сучасні діагнози видів та родів цетраріюїдних лишайників;
- провести географічний аналіз цетраріюїдних лишайників;

- виявити екологічні особливості цетраріюїдних лишайників;
- проаналізувати фітокліматичні елементи представників цетраріюїдних лишайників.

Об'єкт дослідження – ліхенобіота України.

Предмет дослідження – особливості цетраріюїдних лишайників ліхенобіоти України.

Методи дослідження. Для вивчення видової різноманітності ліхенофлори застосовувався класичний морфолого-еколого-географічний метод, який включає вивчення морфологічних ознак, їх діагностичної значущості на різних таксономічних рівнях; аналіз географічного поширення, екологічної приуроченості видів.

Наукова новизна одержаних результатів. Систематизовано відомості щодо цетраріюїдних лишайників ліхенофлори України.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріали проведеної роботи можуть бути використані при проведенні навчальних практик при викладанні біології в закладах загальної середньої освіти та у закладах вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати роботи доповідались на щорічній студентській конференції кафедри ботаніки Херсонського державного університету (Івано-Франківськ, 2023).

РОЗДІЛ 1

ІСТОРИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕННЯ ЦЕТРАРІОЇДНИХ ЛИШАЙНИКІВ

Історія дослідження цетраріоїдних лишайників тісно переплітається з дослідженнями родини *Parmeliaceae* до якої вони належать.

Оксер А.М. писав: «...Представники родини *Parmeliaceae* були відомі ще з часів К. Ліннея (Linnaeus, 1753), Е. Ахаріуса (Acharius, 1803), однак різні автори розглядали їх в складі різних груп. Так, Е. Фріз (Fries, 1825) в своїй системі виділяв трибу *Parmeliaceae*, яку включав в склад групи 1. Нурасноthalami разом з трибами *Usneaceae*, *Lecideaceae* та *Collemataceae*. Х. Лінк (Link, 1833) запропонував порядок *Lichenosae* розділити на 7 секцій. В одну з них, а саме sect. 3. *Parmeliaceae*, включав такі роди, як: *Peltidea*, *Nephroma*, *Sticta*, *Lobaria*, *Cetraria*, *Evernia*, *Parmelia*, *Lecanora* та багато інших. Л. Рабенхорст (Rabenhorst, Deutsch. Cryptogamen-Flora, I, 1845) в своїй класифікаційній системі виділяє родину XV. *Parmeliaceae* з такими групами: а. *Collemataceae* – *Collema*; б. *Parmeliae geminae* – *Parmelia*, *Sticta*, *Lobaria*; с. *Peltideaceae* – *Solorina*, *Peltigera*, *Nephroma*. В. Нюландер (Nylander, 1854) розподіляє клас лишайників на 4 родини: 1) *Lichinaceae*; 2) *Collemataceae*; 3) *Myringiaceae* та 4) *Lichenaceae*. В родинях він виділяв серії. Так, в родині *Lichinaceae* була виділена серія IV. *Phylloideae*, яка поділялася на триби. В трибу XII було віднесено *Sticta*, *Parmelia*, *Physcia*» [22, 23].

Класифікаційна система А. Массалонго (Massalongo A., *Conspectus Syst., Lichen.*, 1855) побудована так: «Всі лишайники автор розділив на 6 серій, наприклад, ser. I *Phycolichenes*, ser. II *Gnesiolichenes* і т. д. Серії в свою чергу поділено на 17 порядків (в значенні родин), а порядки – на 58 триб. Порядок VIII *Parmeliaceae* представлений трибами *Parmeliaceae*, *Sticteae*, *Peltigereae*, *Anaptychieae*, *Lecanoreae* та ін.» [38].

О. О. Єленкін (Еленкин, 1906): «...навів список лишайників, відомих на той час для Середньої Росії, розмістивши їх за системою Вайнію, де що видозмінивши її. Так, лишайники О. О. Єленкін розділив на *Discolichenes* та *Pyrenolichenes*. *Discolichenes* автор поділив на 3 групи: А. *Cusciocarpae*, В. *Graphideae* та О. *copiosagreae*. Всі лишайники було об'єднано в 29 родин. До родини *Parmeliaceae* віднесено 8 родів: *Usnea* (Dill.) Ach., *Alectoria* (Ach.) DNot., *Bryopogon* (Link.) Koerb., *Ramalina* Ach., *Evernia* Ach., *Cetraria* (Ach.) Th. Fr., *Parmelia* (Ach.) DNot., *Menegazzia* Massal».[12]

Цальбрукнер А. (Zahlbruckner, 1907) в своїй класифікаційній системі лишайників: «...виділяв підкласи, ряди, підряди. Так, в підряд *Cusciocarpineae*, поряд з цілим рядом інших, була включена і родина *Parmeliaceae*. Дещо пізніше О. О. Єленкін (1929) виділяє ряд родин, в тому числі і *Parmeliaceae* з 4 секціями: *Euparmeliaceae*, *Evernieae*, *Physciaceae* та *Xanthorieae*. І. Гільман (1936) відносив до родини *Parmeliaceae* лише 4 роди – *Candelaria* Massal., *Parmeliopsis* Nyl., *Parmelia* Ach. та *Cetraria* Ach. з підродами *Hypogymnia* Nyl., *Menegazzia* Vain., *Euparmelia* Nyl. та з цілим рядом секцій та підсекцій» [22].

Рассадіна К. А. (Рассадина, Определитель лиш. СССР, 1, 1971): «...до родини *Parmeliaceae* відносить слідуючі 8 родів: *Cetraria* Ach., *Menegazzia* Massal., *Candelaria* Massal., *Parmeliopsis* (Stiz.) Nyl., *Hypogymnia* (Nyl.), *Cavernularia* Dogl., *Anzia* Stiz. та *Parmelia* Ach.» [23]

Родини *Parmeliaceae* на початку 70-х років намітилася тенденція поділу на основі та хімічних морфологічних ознак на ряд родин дрібніших. Й. Пельтом (Poelt, 1973): «...була виділена родина *Hypogymniaceae* ad int. з 2 родами – *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl. та *Pseudevernia* Zopf.» Однак А. Хенсен та Х. Янс (Henssen, Jahns, 1974) відзначають: «...що *Parmeliaceae* утворює дуже природну групу, яка добре відмежована від інших лишайників». А. Хенсен та Х. Янс: «... не підтримують поділу родини *Parmeliaceae* на дрібніші родини. ... вважають, що єдність в розвитку плодових тіл у представників *Parmeliaceae* не дає підстав для такого поділу». В складі *Parmeliaceae* родини

Х. Янс та А. Хенсен 16 родів розглядають, такі крупні роди серед яких, як *Parmelia* Ach., *Usnea* P. Browne et Adans, *Cetraria* Ach. [23]

23 роди Пельт Й. та Везда А. (Poelt, Vezda, 1977) включають до складу родини *Parmeliaceae*. [22]

А. Хенсена та Х. Янса (Henssen, Jahns, 1974), розглядаючи еволюційні напрямки розвитку представників родини *Parmeliaceae* в розумінні, Х. Крог (Krog, 1982): «...на основі кореляції різних морфологічних ознак запропонувала виділити 4 головні групи, а саме алекторіоїдні, уснеоїдні, гіпогімніоїдні та пармеліоїдно-цетраріоїдні лишайники».

Характерною рисою яких є темні до першої групи (алекторіоїдних лишайників), , септовані або муральні спори, належать роди *Sulcaria* (Mot.) Bystr., *Bryoria* Brodo et D. Hawksw, *Alectoria* Ach. Х. Крор (loc. cit.): «... вважає за необхідне виключати алекторіоїдні роди зі складу родини *Parmeliaceae* і вичленити їх в окрему родину *Alectoriaceae*»

Уснеоїдних лишайників характеризується кущистою ізодіаметричною сланню з механічною, прозоплектенхімною тканиною (осьовий циліндр). Х. Крог включає до цієї групи такі роди, як *Evernia*, *Letharia*, *Lethariella*, *Protousnea*, *Neuropogon* та *Usnea*. Вона вважає: «...за найкраще поки що залишити уснеоїдні лишайники в складі родини *Parmeliaceae* відповідно до системи Хенсена та Янсена» [22].

Гіпогімніоїдних лишайників група включає роди *Cavernularia*, *Hypogymnia*, *Menegazzia*, *Pseudevernia*. Однак одностайності серед ліхенологів щодо складу цієї групи немає. Так, М. Хейл (Hale, 1976): «... на основі особливостей будови корового шару вважає рід *Pseudevernia* ближчим до родів *Evernia*, *Everniopsis* та *Letharia*». Х. Крог зауважує: «... робить припущення про можливість віднесення до цього комплексу роду *Dactylina*» [23].

Пельт Й. (Poelt, 1973) робить висновки: «... виділив групу гіпогімнієвих лишайників як певну філогенетичну одиницю і запропонував включити її в окрему родину *Hypogymniaceae*». Назва пізніше була дещо

узаконона І. Еліксом (Elix, 1979). Й. Пельт присутність розвинутого добре амілоїдного шару в толусі сумок вважав: «характерною ознакою цієї родини. Проте ним не було показано, чи є ця особливість характерна виключно для родини *Hypogymniaceae*, чи вона зустрічається і в інших родах *Parmeliaceae*». Коли дане питання до того часу, не буде детально вивчене представників родини *Parmeliaceae* у всіх, Х. Крог (loc. cit.) вважає: «...передчасним надання вказаній особливості надродового значення». Х. Крог залишає гіпогімніюїдні роди в складі родини *Parmeliaceae*: «...Враховуючи, що відсутність ризин у гіпогімніюїдних лишайників може, просто свідчити про їх близькість до куцистої форми росту, поки не будуть одержані нові дані про необхідність їх відокремлення» [39].

Навколо родів *Parmelia* та *Cetraria* пармеліюїдно-центраріюїдні лишайники згруповано Е. Даль (Dahl, Rev. Bryol. Lichenol, 21, 1952), які постулюючи пікноконідій генетичною положення обумовленістю, робить висновок про поліфілетичне походження роду *Cetraria* s. l. : «...вважає, що роди *Platismatia* W. Culb. et C. Culb. та *Cetrelia* W. Culb et C. Culb. походять від *Amphigymnia* (або *Parmotrema*), тимчасом як інші представники *Cetraria* походять від предків, близькоспоріднених з коричневими *Parmelia*». Х. Крог: «...на основі сучасних даних про те, що рід *Parmotrema* не є близькоспорідненим з *Cetrelia* та *Platismatia* (оскільки є досить важливі відміни в структурі верхнього корового шару), відкидає припущення Даля як невірне» [22].

Згідно з Х. Крог (loc. cit.): «...центраріюїдні роди, такі, як *Cetrelia*, *Nephromopsis* та споріднені з ними родини, мають центри поширення в Південно-Східній Азії, є рідкісними в Америці і відсутні в Африці». В цьому автор вбачає фітогеографічну ознаку примітивності цієї групи. На противагу цьому деякі пармеліюїдні роди, такі як *Parmotrema* та *Hypotrachyna*, дуже поширені в гірсько-тропічних та помірних регіонах світу і, очевидно, є більш пристосованими до змін навколишнього середовища. Диз'юнкції в поширенні деяких родів родини *Parmeliaceae* Х. Крог розглядає як свідчення

древнього виникнення цієї групи, яке можна датувати крейдянною епохою чи пізньою юрою [23].

Будова слані лишайників родини *Parmeliaceae* дуже добре описана в монографії Окснера А.М. «Флора лишайників України» (т.2): «Слань гетеромерна, листувата, більш менш плоскувата, дорсовентральна або рідше радіальна, розетковидна до безформної, по краю з лопатями чи розділена на частки, рідше кущиста з подецієвидними виростами або з прямостоячими лопатями, зібраними разом, іноді зі звисаючими лопатями, б. м. щільно притиснена або прикріплена до субстрату за допомогою ризин або гіфами корового чи серцевинного шарів, іноді місцями (в основному по краях) відстаюча від субстрату, дещо висхідна, рідше вільна. Верхній коровий шар розвинений завжди добре, нижній – іноді відсутній. Безпосередньо під верхнім коровим шаром розташований безперервний або переривчастий шар водоростей, рідше групи водоростей зустрічаються й біля нижнього корового шару. Серцевинний шар б. м. компактний або з порожниною, білий, рідше жовтий. Апотеції леканорового типу, круглясті, сидячі або на коротких ніжках, розташовані по всій верхній поверхні слані або по краях лопатей (часток). Сумки з (2-6) 8 спорами, іноді з більшою кількістю спор. Спори 1-клітинні, безбарвні, еліпсоїдні або яйцевидні, рідше майже кулясті, прямі або зігнуті. Пікноконідії ендобазидіальні, рідше екзо-базидіальні. Водорості *Trebouxia*» [22].

Телл А. та інші в статті «Phylogeny of cetrarioid lichens (*Parmeliaceae*) inferred from ITS and b-tubulin sequences, morphology, anatomy and secondary chemistry» проаналізували: «... ділянку ITS1-5.8S-ITS2 рДНК і частковий ген β -тубуліну зі 126 зразків, що представляють 82 види. Цетраріоїдні лишайники авторами статті були ідентифіковані як монофілетична група, що підтверджується ознаками ITS і β -тубуліну. Вчені цю групу лишайників повторно проаналізували з використанням 47 морфологічних, анатомічних і вторинних хімічних ознак у поєднанні з матрицею даних ДНК» [41].

Карнефельт І. та інші в статті «Evolution and phylogeny of cetrarioid lichens» розглянули: «...Рід *Cetraria* не досліджувався так само, як рід *Parmelia* з точки зору обмеження окремих родів. Було введено кілька загальних назв, але в основному в контрольних списках без будь-яких реальних вказівок на те, що означають ці назви. Після детального дослідження характеристик апотецій, конідіом, анатомічних структур, а також морфології та вторинної хімії стає зрозуміло, що серед таксонів, які раніше були розміщені в *Cetraria*, існує кілька, більш-менш відмінних, філогенетичних ліній. Деякі з цих відмінних філогенетичних ліній відрізняються ознаками аскуса: (1) булавовидні аски з невеликим осьовим тілом, апікальною кільцевою структурою в толусі та еліпсоїдними аскоспорами; 2) однорядні аски з великим осьовим тілом і кулястими аскоспорами; і (3) таксони з широко булавовидними асками з великим осьовим тілом і еліпсоїдними аскоспорами. Було вивчено шістдесят три стани ознак, і результати аналізу ознак були оцінені за допомогою кладистичного аналізу проти 43 досліджених кінцевих таксонів. Ще сім таксонів були включені в один аналіз. Результати кладистичного аналізу дають досить сильну підтримку для нового систематичного лікування принаймні певних груп цетраріоїдних лишайників. Формального систематичного упорядкування тут не зроблено, але буде представлено в іншому місці. Досліджувані персонажі проілюстровані 78 напівтоновими малюнками та одним штриховим малюнком. Представлено п'ять кладограм» [33].

В статті «The Lichen Genera *Arctocetraria*, *Cetraria*, and *Cetrariella* (Parmeliaceae) and Their Presumed Evolutionary Affinities» (1993) Карнефельт І. з співавторами дає опис роду лишайників *Cetraria* Ach. s.s.: «...який наразі включає 15 видів. Рід характеризується довгастими цитроподібними конідіями, а також особливостями аскуса: невеликим осьовим тілом і чіткою амілоїдною кільцевою структурою в толусі (область між очною камерою та зовнішніми мембранами на вершині аскуса). Усі фертильні види *Coelocaulon*

Link об'єднані в цетрарію на основі подібності структур аскуса та конідій. Створено дві нові комбінації: *Cetraria crespoae* (Barreno & Vázquez) Kärnef. і *C. steppae* (Sav.) Kärnef. Два нових роди, *Arctocetraria* Kärnef & Thell і *Cetrariella* Kärnef. Описано всі, кожен з яких відрізняється структурою аскуса від цетрарії. Нові комбінації *Arctocetraria andrejevii* (Oxn.) Kärnef. & Thell, *A. nigricascens* (Nyl. in Kihim.) Kärnef. & Thell, *Cetrariella delisei* (Schaer.) Kärnef. & Thell, і *C. fastigiata* (Nyl.) Kärnef. Два додаткових види, які раніше вважалися належними до *Cetraria* у досить строгому сенсі, перенесено до *Tuckermannopsis* Gyeln., головним чином через подібність у структурі аскуса; нові комбінації *Tuckermannopsis inermis* (Nyl.) Kärnef. і *T. subalpina* (Imsh.) Kärnef. зроблені, щоб відобразити цю зміну. Обговорюється передбачувана еволюційна спорідненість усіх цих таксонів» [34].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Цетраріоїдні лишайники України нами досліджувались на основі літературних джерел [12, 22, 23], а також матеріалів, наданих науковим керівником даної роботи професором Ходосовцевим О.Є.

Для досліджень потрібна лупа, бажано десяти-восьмикратного збільшення. Вона необхідна, якщо колектор має справу з дрібними лишайниками. Зубило та молоток потрібні, щоб вибити шматки породи з скелястого виступу.

За допомогою ножа з вигнутим лезом збирають зразки, що ростуть на корі дерев, голій деревині, дерев'яних парканах тощо. Великі листові та кущисті лишайники краще збирати без субстрату, позначивши на упаковці вид або тип субстрату. Зібрані зразки слід негайно запакувати. Для цього попередньо виготовляють спеціальні ліхенологічні пакети. На упаковці необхідно відразу написати місце збору, місце збору, дату та прізвище збирача.

При визначенні проби спочатку необхідно визначити, до якого роду належить лишайник, а потім намагатися визначити його до виду. Щоб прийняти рішення, необхідно врахувати всі ознаки: розмір спори, форму, кількість, загальні особливості вигляду таллома тощо.

Вимірювання спор необхідно проводити у воді, але їх структуру і структуру тканини рекомендується вивчати в розчині КОН (скорочено К). Цей розчин також використовується для визначення кольору деяких видів лишайників. Гіпохлорит кальцію $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ - (С) також використовується у таких дослідженнях. Наявність або відсутність реакції позначається K^+ (якщо реакція позитивна) і K^- (якщо реакція негативна) або C^+ чи C^- . Залежно від того, яка частина шару лишайника активна, вона позначається Th: K^+ (кортикальний шар реагує позитивно) або Th: C^- (реакція негативна), якщо

перевіряється серцевина, то ми позначаємо на пакеті М: С+ або М: С -. Дуже часто при мікроскопічних дослідженнях використовують розчин йоду в йодистому калії (J + KJ).

У невеликих кількостях HNO, NH, HSO, FeCl використовуються в деяких кольорових реакціях. Останнім часом застосовуються діамінові реактиви, запропоновані японським вченим Асахіною в тридцятих роках нашого століття [30]. В основному це паранефіліндіамін СН (NH), або скорочено Pd. Соляна кислота (HCl) використовується в основному під час визначення внутрішніх типів гірських порід для розчинення кам'янистої фази.

У тому випадку, коли визначення класичними методиками затруднено, або навіть неможливе, використовують тонкошарову хроматографію. Під час зборів необхідно пам'ятати, що лишайники дуже повільно ростуть, а тому треба обмежуватися зборами лише самого необхідного.

РОЗДІЛ 3 ТАКСОНОМІЯ ЦЕТРАРІОЇДНИХ ЛИШАЙНИКІВ

На території України зростає 13 видів цетраріоїдних лишайників, які є представниками однієї родини *Parmeliaceae* та 4 родів: *Allocetraria*, *Cetraria*, *Cetrelia* та *Platismatia*.

Найбільш поліморфним родом є *Cetraria* (6 видів, або 46,2%). Рід *Platismatia* представлений одним видом (7,6%).

3.1. Рід *Allocetraria* Kurok. & M.J. Lai - Алоцетрарія

1. *Allocetraria madreporiformis* (Anzi) Kärnefelt & A. Thell – Алоцетрарія мадрепорова.

Опис. У лишайника талом куцистий. Він складається різних малорозгалужених виростів (гілочок) променистої будови. Гілочки неправильної круглясто-циліндричної форми. Вони зібрані в низенькі дернинки. Гілочки з усіх боків вкриває коровий шар. Він параплектенхімний, побудований з товстостінних гіф. Серцевинна пухка, нагадує паутину, що суцільний вузьким шаром оточує порожнину в центральній частині гілочки. Будова апотецій леканорового типу. Вони бічні, що знаходяться на коротеньких ніжках, круглясті. Гіпотецій має безбарвний колір. Шар гіменію не високий, близько 35-50 мкм, дуже щільної будови. Прості парафізи злилися, що вгорі потовщені. Сумки мають булавовидну чи грушовидну будову. Кількість спор – (6)8 спор. Вони тонкостінні, невеликі, 1-клітинні, не мають забарвлення, кулястої чи еліпсоїдної форми. Пікнідії розташовані збоку, що занурені або сидять. Водорості в таломі лишайника представлені родом *Trebouxia*. [22]

Екологія. Зростає даний вид високо в горах, де дмуть сильні вітри. Також на ґрунті, який багатий вапном.

Місцезнаходження. АР Крим.

Поширення: Арктичні Арктичні та Алпійські райони Європи, Кавказ, Високогір'я Азії, гори Північної Америки. [12]

2. *Allocetraria oakesiana* Tuck. – Алоцетрарія оукесова

Опис. Слань даного виду має листувату форму. Центральна частина талому приростає до субстрату. Талом зверху рівненький або зморшкуватий. Іноді блистить. Має солом'яний колір. Лопаті жовтувато-зеленого та блідо-сірувато-оливкового кольору. Вони глибоко надрізані на довгі та широкі, лопаті. Тоді вони виходять округлої форми з цілими зубчастими або хвилястими краями. На лопастях розміщені білуваті або жовтувато-білуваті соредії (крайові соралі). Також чорного-бурого кольору дрібні бородавочки з пікнідіями. Слань лишайника знизу має нерівний, зморшкуватий обрис. Вона має від коричневого до світло-сіруватого колір. На нижній стороні слані розміщуються розсіяно довгі бурі ризини. Рідко зустрічаються апотеції. Вони мають голий хвилясий та плоский диск темно-коричневого чи каштанового забарвлення, що обведений соредіозним сланевим краєм. Блідо-жовтуватого кольору гіпотецій. Епітецій має буруватий колір. Він вкритий аморфним, товстим шаром, який не має кольору. Парафізи довші за сумки, які мають булавовидну форму. Спори мають форму короткого овалу. Лишайник має прямі, циліндричні пікнідії. Талом цього виду лишайника від К жовтіє; С-, КС-, Р-. [22]

Екологія. Даний вид лишайника зустрічається у верхньому лісовому поясі гір, але рідко. Зростає на корі хвойних (наприклад, ялина, ялиця, смерека), також на буках, рідше – деревині, що гниє.

Місцезнаходження. Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська області..

Поширення: Європа, Північна Америка (Канада США).[12]

3.2. Рід *Cetraria* Ach. – Цетрарія.

Загальний опис роду *Cetraria* ми взяли у 2-му томі «Флора лишайників України» А.М. Окснера [23]. *Cetraria* має листувату слань, буває і кущиста. Вона щільно притиснена до субстрату, також може бути прикріплена ризинами. Рідко зовсім вільна. Вона вкрита добре розвиненими верхнім та нижнім параплектенхімними або прозоплектенхімними коровими шарами. Верхній бік талому має відтінки білуватого, сіруватого, жовтуватого, зеленуватого кольору. На ньому розташовані псевдоцифели, бувають також соредії або ізидії. Нижній бік слані з невеликою кількістю ризин, іноді без них, має псевдоцифелами. Серцевинний шар складається з переплетених гіф, білуватого, рідше жовтуватого кольору. У вигляді переривчастого шару розташовані водорості. Вони знаходяться під верхнім коровим шаром. Леканорового типу апотеції. Вони розташовані по краях часток слані. Апотеції сидячі, мають звужену в коротку ніжку основу. Гіпотецій гыалыновий. Парафізи членисті, прості або розгалужені. Сумки 8(6-7)-спорові. Аскоспори 1-клітинні, безбарвні, еліпсоїдні або рідше кулясті. Пікнідії сидячі, розташовані по краях або на кінцях часток талому. Пікноконідії ендобазидіальні, прямі, еліпсоїдні, циліндричні. Фікобіонт – *Trebouxia*. [22]

За А.М. Окснером: «...Рід *Cetraria* займає проміжне місце між родами *Parmelia* та *Cornicularia*. Рід *Cornicularia* був описаний ще до *Cetraria* Е. Ахаріусом (Acharius, 1794), але багато ліхенологів ще довго його не вважали самостійним». Тепер родова самостійність роду *Cornicularia* не визнається. Представники розглядаються як *Cetraria aculeata* agg. Основні відміни його від *Cetraria* відносяться до будови сланевих лопатей, які загортаються в трубочку, зростаються своїми краями, утворюючи порожнину. У *Cetraria* лопаті ніколи не зростаються краями, хоча іноді й загортаються в трубочку. Всередині слань *Cetraria s.str.* компактна, у *Cetraria aculeate* agg. порожня.

О. О. Єленкін (1926) теж висловлює аналогічну думку: «...Виходячи з того положення, що куциста форма слані походить з листуватої, пращурів *Cetraria* слід шукати серед типово листуватих форм, а саме серед видів роду *Parmelia*. Однією з основних відмін між *Parmelia* та *Cetraria* є різне розташування у них апотеціїв на слані. У більш низько організованих лишайників, головним чином накипних видів, апотеції розвиваються звичайно по всій верхній поверхні слані та у великій кількості. У представників *Parmelia* – типова листуватих лишайників, апотеції також розвиваються по всій верхній поверхні слані, але у значно меншій кількості, а у *Cetraria* також, як і у інших більш високоорганізованих, вже типово куцистих лишайників (наприклад, у видів *Alectoria*, *Usnea*), апотеції розвиваються тільки на кінцях лопатей. Основною відзнакою у внутрішній будові апотеціїв у *Parmelia* та *Cetraria* є наявність характерного переривчастого водоростевого шару під гіпотецієм у *Cetraria*, тимчасом як у *Parmelia* розвивається звичайно суцільний, непереривчастий водоростевий шар. Крім того, ці роди відрізняються один від одного ще по ряду ознак: істотна різниця між верхньою та нижньою поверхнями слані (й, звичайно, роз-виток численних ризин на останній) для *Parmelia*, тимчасом як у *Cetraria* ця різниця менш значна».

Представники *Cetraria* були відомі ще з часів К. Ліннея: «... серед 80 описаних ним лишайників 6 відносяться до *Cetraria*». Е. Ахариус у 1803 р. вперше описав, він дав назву роду *Cetraria*. Е. Фріз (Fries, 1825): «...розділив *Cetraria* на 2 секції: секц. *Physcia* та секц. *Squamaria*». Е. Тукерман (Tuckerm., 1848) встановив: «...теж 2 секції: секц. *Cartilaginea*, включивши сюди й рід *Cognicularia* з прямостоячою хрящуватою сланню; секц. *Membranacea* з притисненою до субстрату сланню». Г. Кербер (Koeber, 1855) запропонував: «...виділити в *Cetraria* 2 секції: секц. *Eucetraria* з прямостоячою листуватою, мовби куцистою сланню і секц. *Platysma* з типово листуватою притисненою сланню. В першу секцію він відніс *Cetraria odontella*, *C. islandica*, *C. cucullata* та *C. nivalis*, в другу — *C. juniperina*, *C.*

pinastri, *C. oakesiana*, *C. laureri*, *C. fallax*, *C. glauca* та *C. saepincola*». В. Нюландер (Nylander, 1858), обробляючи цей рід, розбиває: «...*Cetraria* на 2 самостійних і незалежних один від одного за формою конідій. Представників з шиловидними або циліндричними конідіями, трохи потовщеними на одному чи на обох кінцях, він виділяє в рід *Platisma*, представників же з короткими й циліндричними конідіями — в рід *Cetraria*. Види *Nephromopsis* та *Cornicularia* у нього розподілені між 2 вищезгаданими родами». За А.М. Окснером: «Г. Кербер (Koerber, 1859), а за ним Т. Фріз (Fries, 1871 -1874), а ще трохи пізніше О. О. Єленкін (1906-1911) не погоджуються з нюляндеровським розділом *Cetraria* на 2 самостійних роди, вважаючи, що немає ніяких підстав зводити форму конідій до ступеня родової ознаки, якщо вона не супроводжується й іншими морфологічними змінами. Види *Nephromopsis* та *Cornicularia* ці автори віднесли до *Cetraria*.» [22, 40]

Є. Вайнію (Vainio, 1909) запропонував: «...новий розподіл *Cetraria* на 2 підроди за наявністю чи відсутністю псевдоцифел, а саме на підроди *Stigmatophora* та *Eucetraria*». А. М. Окснер (1929) виступає з критикою такого поділу, називав його штучним. О. Цальбрукнер (Zahlbruckner, 1926) розділив: «...рід *Cetraria* на 3 секції: секц. *Platysma* — з листуватою притисненою сланню; секц. *Eucetraria* — з кущистою сланню з плоскими лопатями, що загортаються, та секц. *Cornicularia* — з кущистою сланню та циліндричними лопатями, а в 1930 р. він зберіг за родом *Cetraria* тільки 2 секції: *Eucetraria* та *Platysma*». Ревізію роду в 1950 р. провела К. О. Рассадина [22].

Рід *Cetraria* налічує на території України 11 видів. [31]

1.*Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr. — Цетрарія шипувата.

Опис. У даного виду лишайника слань прямостояча, кущистої форми. Слань утворює дернинки. Вона слабо прикріплена до субстрату, тому дуже легко від нього відривається. Слань має від жовтого до темно-коричневого

кольору. Талом з нижньої сторони блискучий, має від сірого до оливкового та коричневого кольору. Гілочки тверді, але мають крихкість, легко зламуються. Слань у версі дуже галузиться. Гілочки круглої, циліндричної (молоді) та сплющеної (старі) форми. Вони мають гладеню або зморшкувату, чи жилкувату поверхню. Поверхня слані має поодинокі псевдоцифела, також щитинковидні війки на кінцях гілочок верхівки гілочок. Вони мають тонкі ізидієвидні вирости або велику кількість чорних бородавочок. Буває вони розростаються в коротенькі ізидієвидні вирости. [32]



Рис. 3.1 Зовнішній вигляд *Cetraria aculeata*

На молодих гілочках псевдоцифели крапковидні, дрібні, накриті білою паутиною. На старих гілочках – овальні, довгасті, веретоподібні. На слані є щетинки, також війки, які розкидані. Рідко дуже зустрічаються соредії. Коровий шар верхній, він складається з 2-4 шарів клітин. Пухка серцевина щільна, що розташована під псевдоцифелами. На кінцях гілочок розташовані апотеції. В слані містяться ліхестеринова, протоліхестеринова кислоти.

Екологія. Зустрічається як в горах, так і на рівнинах. Зростає на піщаних ґрунтах у соснових борах. Зустрічається на відкритих місцях (дюни та скелі).

Місцезнаходження. Дніпропетровська, Донецька, Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Київська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівенська, Сумська, Харківська, Херсонська, області та АР Крим.

Поширення. Європа, Кавказ, Азія, Північна та Південна Америка, Антарктика, Австралія, Африка [12].

2. *Cetraria muricata* (Ach.) Eckfeldt — Цетрарія колюча.

Опис. Слань у даного виду лишайника у вигляді дернини. Лопаті талома утворюють пучки, які подушковидної форми. Талом розвивається на субстраті. Він дихотомічно чи нерегулярно розгалужений. Гілочки гладенькі, поздовжньо-зморшкуваті, які направлені в різні сторони. Мають темно-коричневий колір. Мала кількість псевдоцифел, розташовані на головних лопатях, які вгнуті. Розкидані щетинки та війки. Рідкісні соредії. Верхній Коровий шар у верху складається з 3-4 шарів клітин. Серцевина має дуже переплетені гіфи. Велика кількість апотецій. Серцевина, псевдоцифели К-, КС-, С-, Р-. Талом має ліхестеринову, протоліхестеринову кислоти. [15]

Екологія. Зустрічається в горах, також на рівнинах. Зростає на кислих піщаних ґрунтах у соснових борах. Зустрічається на відкритих місцях, на дюнах, між скелями в горах.

Місцезнаходження. Закарпатська, Рівенська області.

Поширення. Європа, Кавказ, Азія, Африка, Канарські острови, Північна та Південна Америка [12].

3. *Cetraria steppae* (Savicz) Kärnef. – Цетрарія степова.

Опис. Слань лишайника має куцисту кулясту форму. Вона не прикріплена до субстрату. Колір талому від каштаново-коричневого до чорно-бурого. Слань розгалужена дуже густо, дихотомічно. Гілочки мають неправильну округло-циліндричну форму. Іноді сплюснуті округло-циліндричної форми. Гілочки потовщені, навіть в горі. Вони закінчуються коротенькими шиповидними виростами. Також можуть закінчуватися

пучком твердуватих, коротеньких та війок. Ці війки на краях закінчуються пікнідіями. Також поверхня кінчиків гілочок може бути вкрита численними чорними бородавочками, які є зачатками війок. Якщо розглядати поверхню гілочок, то вона – нерівна, зморщена. На гілочках розміщені злиті по дві псевдоцифелами. Коровий шар, який знаходиться зовні складається з 1-2 шарів клітин. Пухкі гіфи утворюють серцевину. Апотеції не має. Колір пікнідій – чорний. Зовнішнє вони блискучі, мають бородавковидну форму. Від К та Р серцевина та псевдоцифели поступово червоніють. Містить норстиктову, протоліхеностеринову та ліхеностеринову кислоти. [28]

Екологія. У великій кількості трапляється в південній частині псамофітних степів, заповнює міждернинні.

Місцезнаходження. Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Дніпропетровська, Полтавська, Харківська, Херсонська області.

Поширення: Європа, Кавказ, Азія. [30]

4. *Cetraria islandica* (L.) Ach. – Цетрарія ісландська.

Опис. Слань лишайника даного виду має куцисту форму. Вона у вигляді пухких дернинок шкірясто-хрящуватої структури. Талом складається з прямостоячих частинок, мають 10 см заввишки. Верхня поверхня слані цетрарії ісландської гладенька, поблискує, має дрібні заглиблення. Буває слань рівної структури від сірувато-зеленого, оливково-бурого до коричневого кольору. Частинки слані жолобчастовидні, бувають загнуті трубковидно назовні. Також частинки плоскі, дихотомічно розгалужені, по краях несуть тверді війки з пікнідіями. Нижній бік частинок світліший, під апотеціями зморшкуватий, з точками та плямками неправильної форми невеликих псевдоцифел. Вони пізніше вкриваються повністю коровим шаром. Апотеції розташовані на верхній поверхні розширених кінців частинок. Вони зустрічаються рідко.



Рис. 3.2 Зовнішній вигляд *Cetraria islandica*

Гіпотецій має блідо-жовтуватий колір. Сумки булавовидної форми. Спори овально-яйцевидні. Пікноконідії мають пряму форму, паличкоподібні. Серцевинний шар від К- стає жовтим або буро-червоним; від Р – червоним; від І – синім. Містить ліхестеринову, протоліхестеринову, фумарпротоцетрарову кислоти. [29]

Екологія. Трапляється на гірських полонинах, рівнинах, горах (до альпійського поясу). Зростає на відкритих освітлених місцях на ґрунтах в соснових борах, болотах, між камінням та зарослих мохами скелях.

Місцезнаходження. Закарпатська, Волинська, Черкаська, Львівська, Чернівецька, Київська області.

Поширення: Європа, Азія, Африка, Північна та Південна Америка, Австралія. [23]

5. *Cetraria ericetorum* Oriz – Цетрарія вересова.

Опис. Слань лишайника кущистої форма. Коли сухо, то слань жорстка. Талом складається з вертикальних часток. Частинки вузенькі, що загорнуті в трубочку. Вони вільні, краями не зростаються, однаково забарвлені з обох боків. Кольор слані від коричнювато-зеленуватого до темно-коричневого. Частинки гладенькі, можуть бути поблискувати. Псевдоцифел часто не має.

Якщо є, але поодинокі псевдоцифели з соредіями або ізидіями. Рідко зустрічаються апотеції. Апотеції розташовані на кінцях частинок. Диск плоский, а потім опуклий, червонувато-коричнюватого кольору. Товстий і без кольору гіпотецій. Епітецій бурого кольору. Сумки булавовидної форми з 8 спорами. У вигляді маленьких бородавочок – пікнідії. Серцевинна від К та Р не змінюють кольору, від І синіють. Містить ліхестеринову, протоліхестеринову кислоти. [16]



Рис. 3.3 Зовнішній вигляд *Cetraria ericetorum*

Екологія. Лишайник зростає на піщаних ґрунтах, на болотах. Зустрічається на відкритих сонячних місцях. Зростає у соснових борах. Також зустрічається в зоні тундри. На півдні зустрічаються в горах. На території України завжди стерильний.

Місцезнаходження. Закарпатська, Чернігівська, Житомирська, Київська області, АР Крим.

Поширення: Європа, Азія, Півн. Америка [22].

6. *Cetraria ramulosa* (Hook. f.) Tuck. – Цетрарія багатогілочкова.

Опис. Талом лишайники прямостоячий. Рідко стелеться по субстраті. Слань даного виду крихка. Частинки зібраними в щільну дернину. Талом від світло-оливково-коричнюватого до темно-оливково-бурого з чорними плямами. Частинки жолобчасті, також можуть бути плоскі та ребристі. Війок

не має. Зустрічаються з поодинокими твердими шиповидними виростами. Верхня поверхня частинок матового кольору. Слань трохи блискуча. В основному рівна, але буває сітчасто-зморшкувата чи лакуозна. Псевдоцифели нечисленні, білуваті, точковидні чи дрібноплямовидні, які розміщуються на нижній поверхні країв часток. Велика кількість апотецій. Вони розташовуються на розширених кінцях часток. Диск круглої форми. Він блискучий, плоский, жовтувато-коричневого кольору, відрізняється кольором від слані. Сланевий край апотецій тонкий схожий на відставлені дрібні зубчики. Гіпотецій має блідо-жовтуватий колір, або без нього. Парафізи щільно злиті у гіменіальному шарі. Епітецій буруватого кольору. Сумки мають булавовидну форму. Еліпсоїдновидні спори. Від К та КС коровий шар стає жовтим, а потім червоним. Серцевинний шар від К та КС – червоним. Містить хіасцинову та гірофорову кислоти. [22]

Екологія. Зростає у високогір'ях.

Місцезнаходження. Київська область.

Поширення: Європа, Північна Азія, Північна Америка [12].

Примітки. Повідомлення щодо знахідки цього лишайника в Київській області базується на статті Монтрезора (Кондратюк та ін., 2021), яка була написана наприкінці XIX століття. Скоріше всього автор мав справу з *Cetraria aculeata*. Лишайник *Cetraria ramulosa* трапляється лише у субальпійському поясі гір.

3.3. Рід *Cetrelia* W. Culb. et C. Culb – Цетрелія

В лишайників роду *Cetrelia* слань має листувату форму. Верхня поверхня слані попелясто-білого кольору, буває і рудувато-коричнева. На ній розміщені псевдоцифели, які розташовані по всій поверхні слані. Також на поверхні слані розташовані ізидії або соредії. Слань лишайника з нижнього боку чорного кольору з невеликим числом ризин. В деяких видів вона буває плямистою. Прозоплектенхімну структуру має верхній коровий шар.

Серцевина білого кольору. Біля краю лопатей розташовані апотеції які продірявлені. Добре виражений шар водоростей підстеляє субгіменіальний шар. Спори мають еліпсоїдну форму, їх по 8 в кожній сумці. По краю лопатей розташовані пікнідії. Конідії мають паличковидну форму, на кінцях здуті. Речовини, що містяться в слані: атранорин, алекторонова, анцієва, а-колатолієва, імбрикарова, перлатова, оліветорова та мікрофілінікова кислота. Недавно американськими дослідниками В. та Ч. Кальберсонами (Culberson, Culberson, 1968) рід *Cetrelia* був виділений із складу роду *Cetraria* Ach. на основі хімічних та морфологічних ознак. За В. та Ч. Кальберсонами: «... Ознаками, за якими цей рід відрізняється від близьких *Platismatia*, *Asahinea* та *Cetraria* s. str. в родині *Parmeliaceae*, є: листувата слань, ламінальні псевдоцифели, маргінальні пікнідії, еліпсоїдні спори, чорний нижній коровий шар з невеликою кількістю ризин та хімічні особливості – атранорин як основна речовина в коровому шарі та різні орси-нольні депсиди та депсидони як діагностичні ознаки серцевинного шару» [22].

Ними ж в 1976 році (Culberson, Culberson, 1976) було проведене дослідження хімічної варіабельності видів роду *Cetrelia*: «...які містять ряд біогенетично споріднених орсинольних депсидів та депсидонів, але ніколи не містять жирних кислот. Завдяки тому, що реакції утворення поліфенолів можуть проходити в різних комбінаціях і з різною інтенсивністю (в зв'язку з різною субстратною специфічністю ферментів, що каталізують ці реакції), із спільного орсинольного попередника в кожному виді *Cetrelia* утворюється свій набір споріднених сполук – «хемосиндромом». При цьому одна сполука, як правило, накопичується у великій кількості (головний компонент), а інші – в меншій (супутні компоненти)».

Ч. та В. Кальберсони вважають: «...За морфологічними ознаками рід *Cetrelia* ділиться на 6 груп, що добре відрізняються між собою. Однак в хімічному відношенні вони досить гетерогенні. На основі аналізу головних сполук хемосиндромів у лишайників цих груп, які є дуже далекими

біогенетично, доцільним хімічні відмінності розглядати в ранзі видових. На жаль, ці дослідники не приділяли уваги вивченню зв'язків видів цього роду».

Одну із перших схем зв'язків видів цетрелій запропонував И. Пельт (Poelt, 1972) – приклад до своєї теорії парних видів. На його думку: «... еволюційний ряд лишайників визначається первинними (примарними) видами, які розмножуються спорами. Відповідні їм вторинні види, що розмножуються вегетативними утворами – соредіями, ізидіями, лопатинками, є тупиками еволюції. Хімічна різноманітність утворюється до розділення генеративних та вегетативних таксонів (Poelt, 1970, 1972)» [39]

Відповідно до теорії И. Пельта: «... можна побудувати певну схему розвитку первинних та вторинних видів всього роду. На ній можна показати окремо напрямки як хімічної, так і морфологічної еволюції. Розвиток хімічної різноманітності – по горизонтальній лінії. Тут хемотипи відмічені як ступені еволюції, оскільки вони можливі лише серед первинних видів, що розмножуються генеративно. На рівні первинних видів зміни в морфології теоретично також можливі, але вони не повинні стосуватись способу розмноження. При заміні генеративного типу розмноження вегетативним новий таксон потрапляє на рівень вторинних видів. При цьому переходи по горизонталі (тобто зміни в хемотипах) неможливі. Всі вертикальні гілки на схемі відповідають певному хемотипу з ряду первинних видів. При цьому серед представників роду *Cetrelia* можна простежити не лише пари видів, але й трійки та четвірки. Вторинні види з однієї вертикальної колонки не відрізняються один від одного, а також від первинного виду за складом лишайникових речовин. Однак вони розрізняються за структурою вегетативного розмноження» [32].

За А.М. Окснером: «...Значно поширеними видами роду *Cetrelia* в межах земної кулі є лише представники, які розмножуються соредіями (*C. cetrarioides*, *C. chicitae*, *C. monachorum* та *C. elivetorum*). Останні належать до рівня вторинних видів. Соредіозні види відомі по всій Азії, Європі та Північній Америці в зоні мішаних та широко-листяних лісів, а також в

гірських лісах Якщо з них – *Cetrelia cetrarioides*, *C. monachorum* та *C. olivetorum* – можна вважати практично симпатричними (хоча трапляння *C. cetrarioides* значно переважає інших), то *C. chicitae* має свій певний ареал. Цей вид поширений насамперед у східній частині Північної Америки та на південному сході Азії (в Японії, Кореї, на о-вах Філіппіни, Борнео, Ява та Гаваї). В Європі відомі лише поодинокі місцезнаходження (всього чотири: з Франції, Німеччини, Швейцарії та з Криму) Всі первинні, а також вторинні види з ізидіями та лопатинками мають досить обмежений ареал, пов'язаний в основному із східною та південною частиною Азії». [13, 22]

Рід *Cetrelia* включає 15 видів. В Україні зростає 4 види (*C. cetrarioides*, *C. olivetorum*, *C. monachorum* *C. chicitae*). Україна – єдиний регіон, де знайдено всі чотири соредіозні цетрелії. Особливий інтерес становить знаходження в Україні *C. chicitae*, яка дуже рідкісна в Європі. [22]

1. *Cetrelia cetrarioides* (Del. Duby) Culb. et Culb. – Цетрелія центраріоїдна.

Опис. Слань лишайника має до 15(30) см заввишки. Молоді особини мають кругляста форму слані. Коли вік лишайника більш старший – слань стає безформною, шкірястою. Вона нещільно приростає до субстрату. Талом лишайника зверху блискуватий, має від сіро-зеленуватого до жовтувато-буруватого кольору з тонкою сизуватою поволокою. Маленькі опуклі псевдоцифели розсіяні білими точками або коротенькими рисками. Лопаті слані вгнуті, часто з хвилястою поверхнею, в центрі – зморшкуваті, особливо на старих лишайниках. Соралі мають від зеленувато-сірого до білуватого або буруватого відтінка. Вони дрібнозернисті. Нижня поверхня слані блистить, зморшкуватої форми, від чорного до жовто-коричневого кольору. [9]

Екологія. Лишайник зустрічається як на рівнинах, так у гірському лісовому поясі. Зростає на корі дерев (*Carpinus*, *Fagus*), на мохах, що вкривають скелі.



Рис. 3.4 Зовнішній вигляд *Cetrelia cetrarioides*

Місцезнаходження. Закарпатська, Вінницька, Волинська, Львівська, Тернопілька, Хмельницька, Чернівецька області, АР Крим.

Поширення: Європа, Кавказ, Північна та Східна Азія, Північна Америка, Гавайські острови, Африка [22].

2. *Cetrelia chicitae* (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb. Her. – Цетрелія Чікіти.

Опис. Слань лишайника за морфологічними ознаками повністю аналогічна слані *C. cetrarioides*. Відрізняється наявністю кислот: а-алекторонової та р-колатолової. Серцевина від КС⁺ стає рожевою. [22]

Екологія. Трапляється на корі листяних порід дерев, на камінні в горах.

Місцезнаходження: АР Крим.

Поширення: Європа (Франція, Німеччина, Швейцарія, Україна), Азія та Північна Америка [22].

3. *Cetrelia monachorum* (Zahlbr.) W. Culb. et C. Culb. – Цетрелія чернеча.

Опис. Талом даного лишайника за морфологічними ознаками повністю аналогічна слані *C. cetrarioides*. Відрізняється наявністю імбрикарієвої

кислоти, яка йде в ролі головного компонента та відсутність перлахолова кислота. [22]

Екологія. Зростає на корі листяних дерев та камінні скель.



Рис. 3.5 Зовнішній вигляд *Cetrelia monachorum*

Місцезнаходження. Закарпатська, Львівська, Київська області.

Поширення. Європа, Азія, Північна Америка, Гавайські острови [22].

4. *Cetrelia olivetorum* W. Culb. et C. Culb., Contr. U. S. Nat. – Цетрелія оливкова.

Опис. Слань дуже подібна до *C. cetrarioides* та *C. chicitae*. Відрізняється рожевою реакцією на серцевинний шар (завдяки присутності оліветорової кислоти).

Екологія. Трапляється на корі дерев різних видів та на камінні скель.

Поширення. Європа, Північна Америка [22]

3.4. Рід *Platismatia* W. Culb. et C. Culb. – Платизмація

Опис. Представники роду мають крупнолистувату слань. Верхня поверхня талома має колір від попелясто-сірого до зеленувато-коричневого. Слань зморшкувата. Рідко зустрічаються псевдоцифели та ізидії. Нижня поверхня талома чорного кольору. Має невелику кількість ризин. У деяких видів нижня поверхня слані продірявлена. Прозоплектенхімну структуру має верхній коровий шар. Крайові або субкрайові апотеції продірявлені. Без підстиляючого шару водоростей гіменіальний шар має колір від синього до пурпурового відтінку. Спори еліпсоїдні, по 8 в кожній сумці. По краю лопатей розташовані пікніди, що занурені. Пікноконідії зустрічаються рідко. Вони мають паличковидну форму і на кінцях без потовщень. Слань містить наступні речовини: атранорин, фумарпротоцетрарієву та каператову кислоти. [23]

За А.М. Окснером: «...Рід *Platismatia* був виділений В. та Ч. Кальберсонами (Culberson, Culberson, 1968) поряд з родом *Cetrelia* із складу роду *Cetraria* Ach. на основі морфологічних та хімічних особливостей їх представників. Для роду *Platismatia* характерним є прозоплектенхімний коровий шар, що складається з товстостінних клітин, а для роду *Cetraria* – параплектенхімний коровий шар, складений тонкостінними клітинами. Всі 10 видів роду *Platismatia* дуже однорідні за складом лишайникових кислот, вони містять лише атранорин, каператову та фумарпротоцетрарієву кислоти». [1, 22]

На території України зростає лише *Platismatia glauca* – представник бореальним типом ареалу.

***Platismatia glauca* (L.) W. Culb. et C. Culb. – Платизматія сиза.**

Екологія. Лишайник зростає, в основному, на корі стовбурів хвойних та листяних старих дерев (берез), полубляє затінені місця. В Україні знайдений

тільки в стерильному стані. З плодоношеннями зустрічається в гірських країнах.

Місцезнаходження. Карпати. Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська, Київська, Чернівецька області та АР Крим.



Рис. 3.6 Зовнішній вигляд *Platismatia glauca*

Поширення: Європа, Кавказ, Азія, Північна та Південна Америка, Африка, Австралія. [22]

РОЗДІЛ 4

ФЛОРИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ

4.1. Географічний аналіз

Розвиток ідей щодо географічного аналізу ліхенофлор було показано в багатьох фундаментальних роботах [5, 6, 10, 13-16, 27-28]. Головні принципи, покладені в основу класифікації географічних елементів (а саме це поняття – географічного елементу ліхенофлори – зустрічається найчастіше) були використані багатьма ліхенологами при аналізі регіональних ліхенофлор [1, 2, 6 14, 15, 28].

Під географічним елементом (у Х.Х. Трасса термін «елемент» використовується для позначення тільки географічного елементу) розуміють: «... групу видів (или других таксонов), имеющих более или менее общие черты распространения и более или менее совпадающие центры массового распространения в пределах крупных природных (растительно-климатических) зон или областей (регионов) и являющихся таким образом в отношении последних фитогеографическими характерными видами» [27]. Класифікації географічних елементів будувались на двох головних принципах: зональному [13-16] та зонально- регіональному [28].

Проблеми географічного аналізу ліхенофлори були розглянуті С.Я. Кондратюком [8-11], який акцентував увагу на тому, що екологічне явище, а саме зональний розподіл рослин в межах ареалу, стає в ліхенології провідним принципом при географічному аналізі ліхенофлор. Повне розмежування ареалогічного аналізу від еколого-географічного показано Кондратюком С.Я. в дисертаційному дослідженні «Лишайники рівнинної частини України та її аналіз» [10]. При проведенні географічного аналізу враховується також «екологічна компонента» [10, 28]. Так, С. Я. Кондратюк [10] пропонує зональні елементи називати еколого-

географічними групами, через те, що вони виділяються на основі «синекологічного оптимуму» виду. Еколого-зональний географічний аналіз пропонує Т. В. Макрий [16], а О. Є. Ходосовцев [28] пропонує особливості ліхенофлори розглядати чере призму фітокліматичного аналізу.

Таблиця 4.1

Розподіл цетраріюїдних лишайників ліхенобіоти України за типами ареалів

	Назва виду	Полірегіональний	Голарктичний
1.	<i>Allocetraria madreporiformis</i>		+
2.	<i>All. oakesiana</i>		+
3.	<i>Cetraria aculeata</i>	+	
4.	<i>C. muricata</i>	+	
5.	<i>C. steppae</i>		+
6.	<i>C. islandica</i>		+
7.	<i>C. ericetorum</i>		+
8.	<i>C. ramulosa</i>		+
9.	<i>Cetrelia cetrarioides</i>	+	
10.	<i>C. chicitae</i>		+
11.	<i>C. monachorum</i>		+
12.	<i>C. olivetorum</i>		+
13.	<i>Platismatia glauca</i>	+	
	Всього	4	9

Нами аналіз ареалів проведений на зонально-регіональній основі, згідно зі схемою, використаною у роботах ряду українських ліхенологів [15, 28].

Основною одиницею при проведенні географічного (ареалогічного) аналізу флори є тип ареалу [15, 29]. Цетраріюїдні лишайники України ми розподілили за мультирегіональним та голарктичним типами (Рис. 4.1).

Голарктичний тип ареалу включає ареали лишайників, які широко поширені у позатропічному регіоні північної півкулі, включаючи Північну Америку. У флорі досліджених лишайників цей ареал найпоширенішим, який становить 61,5% від загальної кількості досліджених цетарієвих лишайників. До цієї групи віднесені *Cetraria islandica*, *Cetrelia monachorum* тощо. (Табл. 4.1)

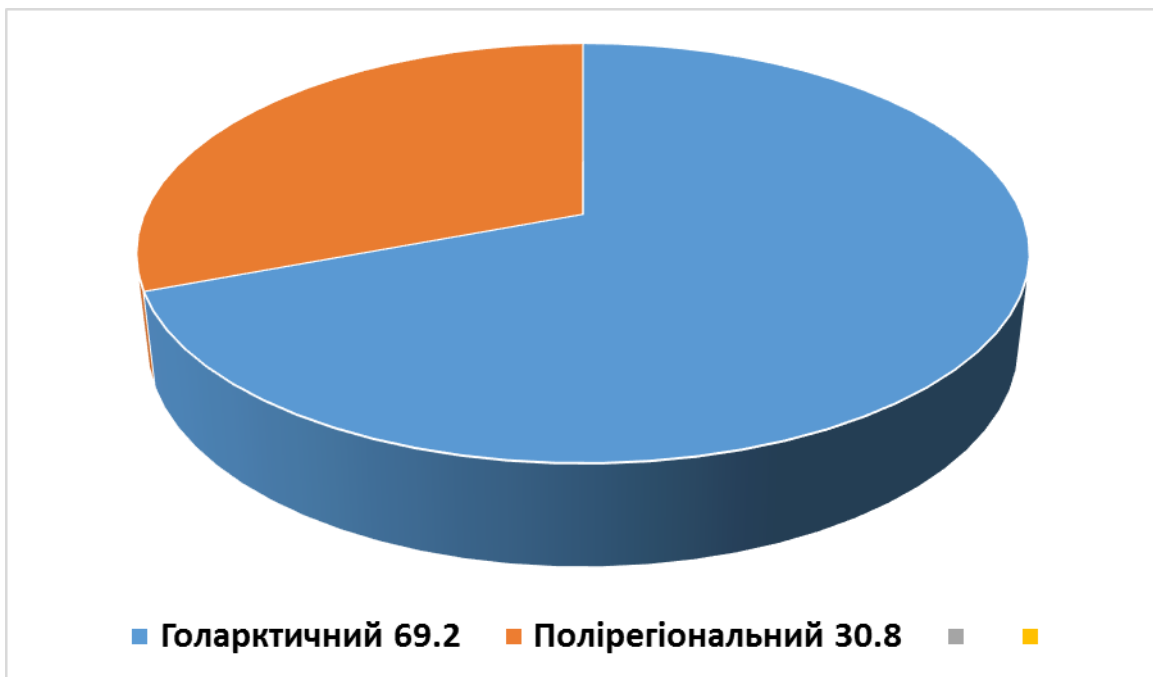


Рис. 4.1 Спектр розподілу цетраріюїдних лишайників за типами ареалів

Види, що поширені в усьому світі відносяться до мультирегіонального типу ареалу. Ареали видів трапляються на трьох континентах, один з яких знаходиться за межами Голарктики. Космополіти зустрічаються в усіх кліматичних зонах (крім Антарктиди) або в двох кліматичних зонах за межами Голарктики. Другі за представленістю серед цетаріюїдних лишайників є мультирегіональні види, їх 4 види (30,8%). Представниками даного типу ареалу є: *Cetraria aculeata* та *Cetrelia cetrarioides*. (Табл. 4.1)

Отже, цетраріюїдні лишайники України мають значні за розміром ареали, а більша кількість видів має голарктичне поширення.

4.2 Екологічний аналіз

У ліхенології при проведенні екологічного аналізу ліхенобіоти особлива увага приділяється еколого-субстратним угрупованням (Байрак, 1987; Копачевська, 1963; Макрїй, 1990 та ін.) [1, 13, 16], тому що характер субстрату для більшості лишайників є основною умовою їх виникнення і значною мірою впливає на особливості їхнього поширення. Однак лишайники, як і вищі рослини, мають певні характеристики, які взаємодіють з іншими факторами середовища, зокрема кліматичними. Ідентифікація груп лишайників за важливими екологічними факторами допоможе сформулювати гіпотези щодо особливостей поширення видів у відповідних ареалах.

У цій роботі використовуються загальноприйняті в екології вищих рослин терміни для опису природних груп лишайників. Серед лишайників виділяють екоморфи зі схожими ознаками, пов'язаними з певними абіотичними факторами: геліоморфи, гігроморфи та групи за відношенням до субстрату (субстратоморфи). Екологічні групи лишайників виділяють на основі даних про екологічні оптимуми окремих видів [22, 28].

Лишайники, які мають подібні адаптації по відношенню до режиму освітлення (геліотропу) розподілились за чотирма групами геліоморф. *Геліофіти* – лишайники, що мають певні адаптації до існування під впливом прямого сонячного випромінювання і зростають в добре освітлених умовах. *Сціофіти* – лишайники, що зростають в затінених умовах, без прямого впливу сонячного випромінювання. Ми також виділяємо дві проміжні геліоморфи, які об'єднують в собі види з більш широкою амплітудою до певного геліотропу. *Сціогеліофіти* – лишайники, які мають більшу

приуроченість до затінених умов, та *геліосціофіти*, які переважно зростають в більш освітлених умовах [22, 24].

Таблиця 4.2

Розподіл цетраріюїдних лишайників ліхенобіоти України за екоморфами

	Назва виду	Геліоморфа	Гігроморфа	Субстратморфа
1.	<i>Allocetraria madreporiformis</i>	Г	КсМ	Епігейний
2.	<i>All. oakesiana</i>	Сц	КсМ	Епіфітний
3.	<i>Cetraria aculeata</i>	ГСц	Кс	Епігейний
4.	<i>C. muricata</i>	ГСц	Кс	Епігейний
5.	<i>C. steppae</i>	Г	Кс	Епігейний
6.	<i>C. islandica</i>	Г	Кс	Епігейний
7.	<i>C. ericetorum</i>	Г	МКс	Епігейний
8.	<i>C. ramulosa</i>	Г	М	Епігейний
9.	<i>Cetrelia cetrarioides</i>	Сц	М	Епіфітний
10.	<i>C. chicitae</i>	СцГ	КсМ	Епілітно-епіфітний
11.	<i>C. monachorum</i>	СцГ	КсМ	Епілітно-епіфітний
12.	<i>C. olivetorum</i>	СцГ	КсМ	Епілітно-епіфітний
13.	<i>Platismatia glauca</i>	Сц	М	Епіфітний

Пояснення до таблиці: Кс - ксерофіт, КсМ – ксеромезофіт, МКс – мезо-ксерофіт, М – мезофіт, Г – геліофіт, ГСц – геліосціофіт, Сц – сціофіт, СцГ – сціогеліофіт.

Серед представників цетраріюїдних лишайників переважають геліофіти (5 видів, 38,5 %) – *Cetraria steppae* та *Cetraria islandica*. Сціогеліофіти та сціофіти ділять друге місце (по 3 види, або по 23,1 %). Найменшою кількістю видів представлені лишайники, які мають більшу приуроченість до освітлених умов, але можуть зростати в більш затінених умовах – геліосціофіти (2 види, або 15,3%). (Табл. 4.2)

Лишайники, які мають подібні адаптивні властивості до режиму зволоження, відносяться до 4 груп гігморф. *Ксерофіти* – лишайники, які мають адаптації до зростання в умовах з недостатньою кількістю вологи. *Мезофіти* – лишайники, які переважають в екотопах з помірною вологістю. *Ксеромезофіти* – мають ширшу адаптивну властивість до режиму зволоження, але тяжіють до ксерофітних екотопів, на відміну від *мезоксерофітів*, які є екологічно активнішими в екотопах з помірною вологістю. Серед цетраріоїдних лишайників України переважають ксерофіти (4 види, або 30,8 %). (Табл. 4.2)

Лишайники здатні заселяти практично будь субстрати, якщо тільки вони розташовуються нерухомо. За цією ознакою розрізняють:

- епілітні лишайники, які оселяються на поверхні каменів;
- епігейні – на поверхні ґрунту;
- епіксільні – на деревині, що розкладається;
- епіфітні – на корі дерев і багато інших.

По відношенню до субстрату, цетраріоїдні лишайники в основному представлені епігейними видами (7 видів, 53,8 %). Також серед них є епіфіти – *Allocetraria oakesiana* та *Cetrelia cetrariodes* (3 види, або 23,1%). Серед досліджених лишайників є види, які зростають і на поверхні каменів, і на корі дерев. Наприклад, *Cetrelia chicitae*. Такі лишайники відносяться до групи епілітно-епігейних (3 види, або 23,1%). (Табл. 4.2)

4.3. Фітокліматичний аналіз

Вперше на великі рослинно-кліматичні зони Старого Світу звернув увагу О. А. Гроссгейм в монографії «Аналіз флори Кавказу» у 1936 р. Пізніше, під час географічного аналізу ліхенофлори, були виделені основні фітокліматичні елементи в роботах А. М. Окснера : «Анализ и история

происхождения лишенофлоры Арктики» у 1940 – 42 pp.; М. Ф. Макаревич: «Аналіз ліхенофлори Карпат» у 1963 р.; Х.Х. Трасса: «Элементы и развитие лишенофлоры Эстонии» у 1970 р. Однак, як вже відмічалось, під географічним аналізом ліхенофлори змішувалися декілька самостійних аналізів, і тільки друга його частина, а саме аналіз ареалів у А.М. Окснера, типів ареалів та груп поширення у М.Ф. Макаревич відповідали географічному аналізу. Географічне трактування фітокліматичних елементів завжди приводило до неможливості побудови класифікації на чисто зональній основі, бо клімат змінюється не тільки в зональному, а й в меридіональному напрямку. Найбільш повний розподіл лишайників за певними фітокліматичними елементами знаходимо в роботі Х.Х. Трасса [27]. В його монографії належна увага приділяється вивченню розподілу лишайників за кліматичними особливостями певних територій. Проведення фітокліматичного аналізу для деяких ліхенофлор в країнах Європи знаходимо в роботах останніх років. Так, для рослин з Німеччини [39] було виділено 7 фітокліматичних груп, а лишайники Італії [38] розподілились за 13 фітокліматичними групами (елементами).

Отже, під фітокліматичним елементом (за О.Є. Ходосовцевим) [1999, 2004] «... розуміють групу лишайників, які мають оптимум в регіонах з характерними особливостями клімату або мікрокліматичні умови їх існування відповідають певному макроклімату» [27].

Представники цетраріюїдних лишайників ліхенофлори України розподілились за 4 фітокліматичними елементами: аркто-альпійським, помірно-атлантичним, помірно-мезофільним та помірно-ксерофільний.

До аркто-альпійського фітокліматичного елемента відносяться лишайники, що поширені в Арктиці та мають там центри масовості; після значної меридіональної диз'юнкції вони виростають також у високогір'ях та альпійських поясах Голарктики, а також поширені в межах субантарктики південної півкулі. В інших зонах – утворюють реліктові місцезнаходження [16]. Так, до аркто-альпійської групи з досліджених лишайників відноситься

один вид: *Allocetraria madreporiformis*, яка зростає на карбонатних ґрунтах Гірського Криму (масив ЧатирДаг, г. Роман-Кош та Нікітська яйла). [13].

Помірно-атлантичний фітокліматичний елемент складається з широко поширених видів лишайників, головним чином у середньому та верхньому поясі тропічних гірських лісів [8], але може підніматися до поясів безлісних вершин або спускатися до долин. Лишайники цього елемента представлені 1 видом, з яких *Allocetraria oakesiana* – епіфітний вид, що зростає у верхньому лісовому поясі гір. на корі хвойних порід (ялина, смерека) та на буках. (Рис. 4.2)

Помірно-мезофільний фітокліматичний елемент складається з широко поширених видів лишайників, які найкраще почуваються в листяних лісах. Це лишайники деревних лісів, головним чином на корі та стовбурах дерев і навколо них, піщаних ґрунтах пустельних пустель, у мангрових заростях, часто на комах і рослинних залишках, зазвичай на оброблених і гниючих деревах [27]. Лишайники помірно-мезофільного елемента найкраще живуть у помірних лісах і зустрічаються не лише на рівнинах Східної Європи (Східноєвропейської рівнини), а й у тропічних лісистих гірських поясах. Як правило, вони відносно нечутливі до певних параметрів температури та вологості, тому рівномірно поширені в тропічних зонах. Лишайники визначаються переважно як епіфітні види. Серед представників цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України 10 видів помірно-мезофільного фітокліматичного елемента – *Cetrelia cetrariodes*, *Cetrelia olivetorum*, *Platismatia glauca* та інші. Серед видів помірно-мезофільного фітокліматичного елемента переважають види з голарктичним типом ареалу (Рис. 4.2).

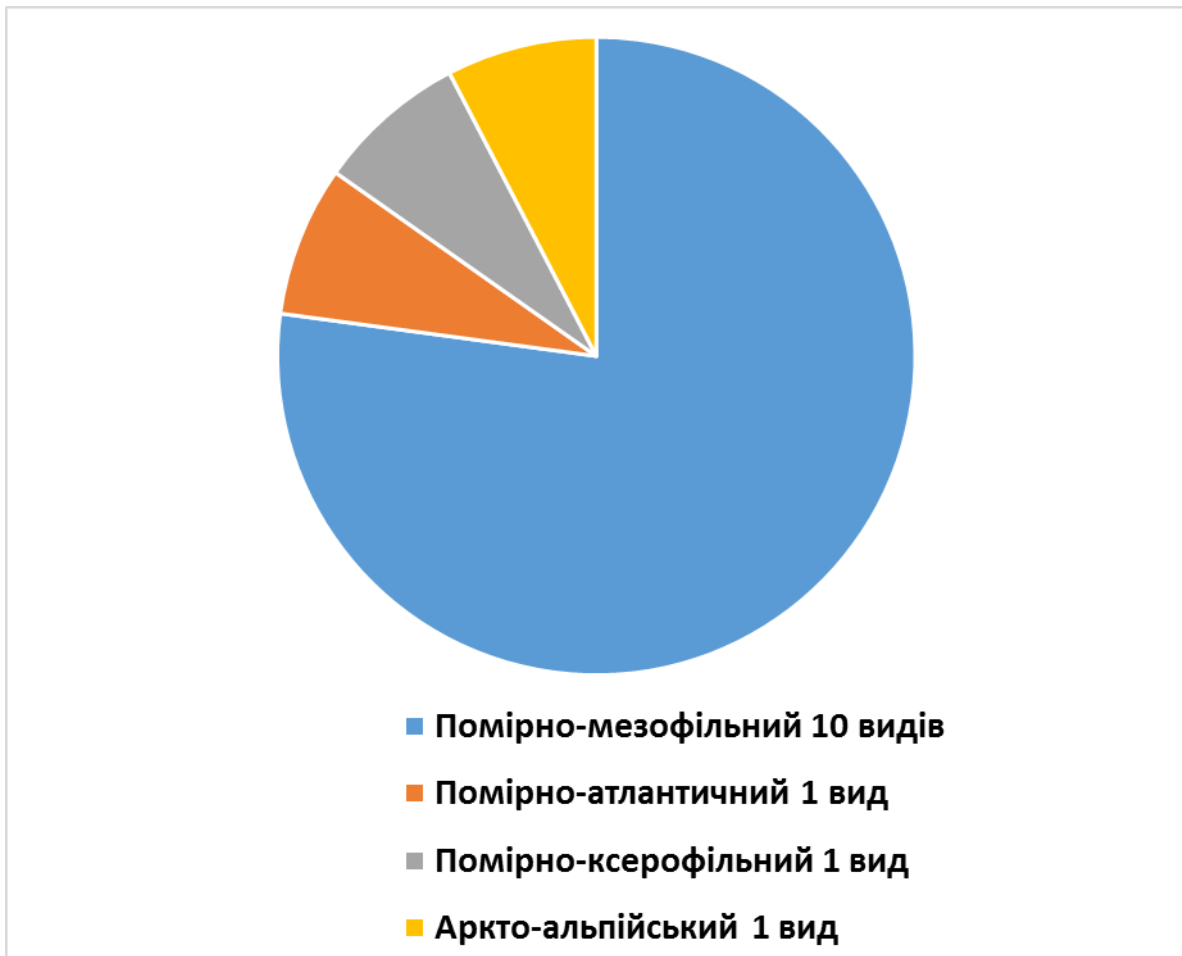


Рис. 4.2 Спектр розподілу цетраріоїдних лишайників ліхенобіоти України за фітокліматичними елементами

Представники помірно-ксерофільного елемента широко поширені на рівнинах і в пустелях [27]. Деякі дослідники [4, 6] вважають частину видів цього елемента середземноморським географічним елементом. До епігейних аридних видів відносяться *Cetraria steppae* – представник цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України (Рис. 4.2).

За фітокліматичним аналізом виявлено що переважна кількість видів цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України приурочені до помірної кліматичної зони з переважанням помірно-мезофільного фітокліматичного елемента (10 видів).

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ЦЕТРАРІОЇДНИХ ЛИШАЙНИКІВ ЛІХЕНОБІОТИ УКРАЇНИ

Охорона рідкісних видів лишайників є однією з важливих і актуальних проблем охорони генофонду біологічного різноманіття, який швидко збіднюється під сильним антропогенним впливом. Завдяки особливим еколого-морфологічним особливостям лишайників охорона виду може бути забезпечена єдиним шляхом – охороною їх місцезростань і біотопів.

Із 13 досліджених цетраріоїдних лишайників ліхенобіоти України до Червоної книги України занесені 3 види: *Allocetraria madreporiformis* (в ЧКУ (2009 р.) цей вид наводиться як *Dactylina madreporiformis* (Ach.) Tuck.), *Allocetraria oakesiana* та *Cetraria aculeate* (= *Cetraria steppae*) [30].

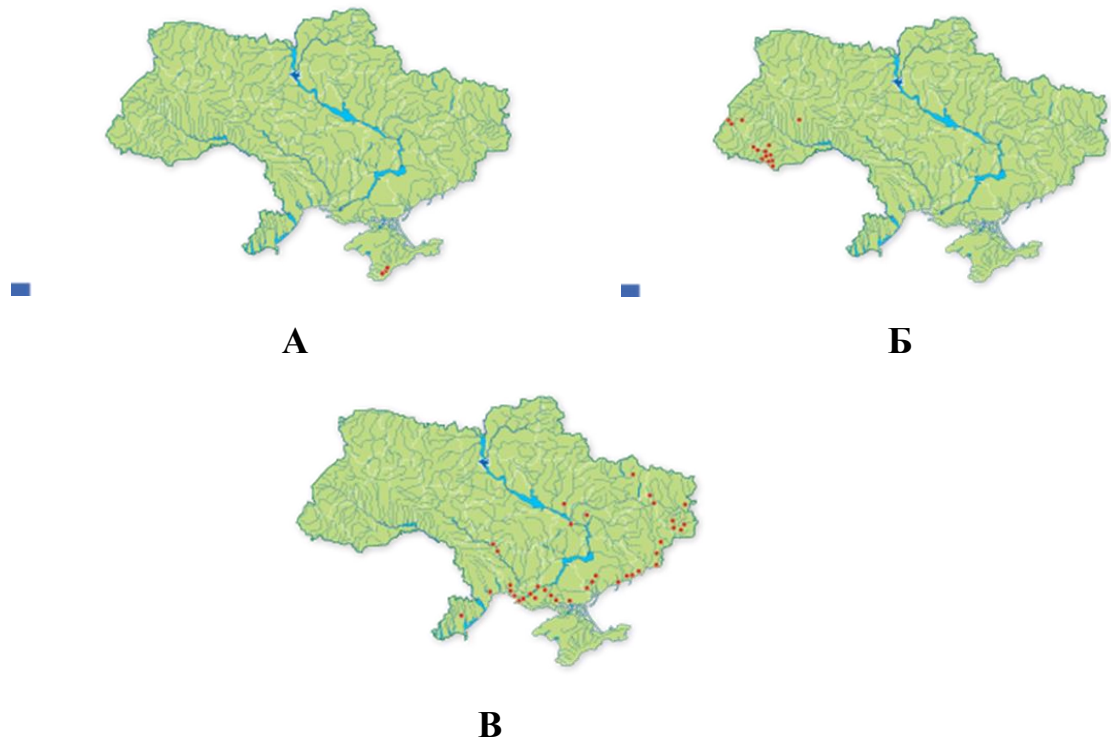


Рис. 5.1 Поширення на території України: **А** *Allocetraria madreporiformis*; **Б** *Allocetraria oakesiana*; **В** *Cetraria steppae*

Allocetraria madreporiformis

Природоохоронний статус виду: рідкесний.

Наукове значення: реліктовий арктоальпійський вид.

Чисельність та структура популяцій: потребує дослідження.

Причини зміни чисельності: глобальні кліматичні тренди.

Режим збереження: Кримський Природний Заповідник. [30].



Рис.5.2 Зовнішній вигляд *Allocetraria madreporiformis*

Allocetraria oakesiana

Природоохоронний статус виду: рідкесний.

Наукове значення: реліктовий гірський вид на західній межі ареалу.

Чисельність та структура популяцій: популяції не досліджувалися.

Причини зміни чисельності: глобальні кліматичні тренди, вирубування лісів.

Режим збереження популяцій: Карпатський Національний природний парк, Карпатський Біосферний Заповідник, заказник загальнодержавного значення «Чорний Діл» (Путівльський район, Чернівецької область), Ужанський Національний природний парк [30].



Рис.5.3 Зовнішній вигляд *Allocetraria oakesiana*

***Cetraria aculeate* (= *Cetraria steppae*).**

Природоохоронний статус виду: вразливий.

Наукове значення: Голарктичний вид.

Чисельність та структура популяцій: трапляється групами подинці.

Причини зміни чисельності: розорювання степів.

Режим збереження популяцій та заходи з охорони в Червоній книзі зазначено: Біосферний Заповідник «Асканія-Нова імені Ф.Е. Фальц-Фейна», Чорноморський природний заповідник, Азово-Сиваський Національний Природний Парк, Український Природний заповідник, відділення «Кам'яні Могили», Національний природний парк «Нижньодніпровський», Національний природний парк «Олешківські піски», Національний природний парк «Білобережжя Святослава», Національний природний парк «Бузький Гард», Луганський природний заповідник. Необхідно контролювати стан популяцій на вказаних територіях та розробити норми помірною навантаження на степові ділянки з метою збереження виду» [30].

Примітки: у зв'язку із задовільним станом популяцій, лишайник був виключений із списку видів Червоної книги України у 2021 році.



Рис.5.4 Зовнішній вигляд *Cetraria steppae*

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що на території України зростає 13 видів цетраріоїдних лишайників, які є представниками однієї родини Parmeliaceae та 4 родів: *Allocetraria*, *Cetraria*, *Cetrelia* та *Platismatia*. Найбільш поліморфним родом є *Cetraria* (6 видів, або 46,2%). Рід *Platismatia* представлений одним видом (7,6%). Лишайник *Cetraria ramulosa* потрібно виключити із складу ліхенобіоти України.
2. За географічним аналізом встановлено, що представники цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України мають широкі голарктичні (8 видів) та полірегіональні (4 вида) типи ареалів.
3. За екологічним аналізом виявлено, що більшість досліджених лишайників відноситься до геліофітів (5 видів, 38,5 %) – за відношенням до сонячної радіації; ксерофітів (4 види, або 30,8 %) – за відношенням до режиму зволоження; епігейні (7 видів, 53,8 %) – за відношенням до субстрату.
4. Представники цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України розподілились за 4 фітокліматичними елементами: аркто-альпійським, помірно-атлантичним, помірно-мезофільним та помірно-ксерофільним. За фітокліматичним аналізом виявлено що переважна кількість видів цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України приурочені до помірної кліматичної зони з переважанням помірно-мезофільного фітокліматичного елемента (10 видів).
5. Із 13 досліджених цетраріоїдних лишайників ліхенофлори України до Червоної книги України занесені 3 види: *Allocetraria madreporiformis*, *Allocetraria oakesiana* та *Cetraria steppae*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байрак О. М. Лишайники природно-заповідних територій лівобережного Лісостепу України. *Укр. ботан. журн.* 1993. 50, №1. С. 167-169.
2. Байрак О.М., Гапон С.В., Леванець А.А. Безсудинні рослини лівобережного лісостепу України . Полтава: Верстка, 1998. 162 с.
3. Бачурина Г.Ф., Бойко М. Ф. Мохоподібні залісених ділянок Чорноморського заповідника АН УРСР. *Укр. ботан. журн.* 1978. 35, №2. С. 149-153.
4. Блюм О. Б. До флори лишайників Велико-Токмацького р-ну Запорізької області. *Укр. ботан. журн.* 1962. 19, №3. С. 104-107.
5. Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л: Наука, Ленингр. отд-ние, 1983. 248 с.
6. Голубкова Н.С. О географических связях лишайников Памира. *Нов. сист. низш. раст.* 1977. Т.14. С. 172–185.
7. Кондратюк С.Я. Некоторые проблемы географического анализа лишенофлоры. *Тез. докл. XI симпозиума микологов и лишенологов Прибалтийских республик и Белоруссии.* Таллин, 1988. С. 133-136.
8. Кондратюк С. Я. “Географічний аналіз” ліхенофлор та прогрес флористичного аналізу в ліхенології. *Укр. ботан. журн.* 1990. 47, №2. С. 88-91.
9. Кондратюк С.Я. Лишайники Черкаського бору та їх охорона. *Укр. ботан. журн.* 1895. 42,2. С. 115-117.
10. Кондратюк С.Я. Ліхенофлора рівнинної частини України та її аналіз. Дис. доктора біолог. наук. Київ, 1996. 592 с.
11. Кондратюк С.Я., Навроцька І. Л. Нові та рідкісні види ліхенофлори України. *Укр. ботан. журн.* 1992. 49, №4. С. 56-61.

12. Кондратюк С.Я., Попова Л.П., Федоренко Н.М., Ходосовцев О.Є. Продромус спорових рослин України: Лишайники. Київ, Науково-виробниче підприємство «Видавництво “Наукова думка” НАН України», 2021. 731 с.
13. Копачевская Е.Г. Лихенофлора Крыма и ее анализ. К.: Наук. думка, 1986. 296 с.
14. Кудратов И. Лишайники Горного Зеравшана. Душанбе: Дониш, 1985. 111 с.
15. Макаревич М. Ф. Анализ лишенофлоры Украинских Карпат. Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. 265 с.
16. Макрый Т. В. Лишайники Байкальского хребта. Новосибирск: Наука. 1990. 200 с.
17. Маслова В.Р. Флора лишайников Западного Полесья Украинской ССР. Дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1972. 220 с.
18. Лавренко Є. М. Рослинність Чалбаського і Іванівського масивів та Кінбурнської коси Наддніпровських пісків. Мат-ли охорони природи на Україні. Харків, 1928. Вип. 1. С. 127–177.
19. Навроцкая И. Л. Лишайники буковых лесов Украины. Автореф. ... канд. биол. наук. Киев, 1984. 20 с.
20. Окснер А.М. Нові та маловідомі види обрісників на Україні. *Вісн. Київ. ботан. саду*. 1925. вип. 2. С. 20-23.
21. Окснер А.М. Визначник лишайників УРСР / АН УРСР. Ін-т ботаніки. К., 1937. 341 с.
22. Окснер А. Н. Анализ и история происхождения лишенофлоры Советской Арктики. Дисс. ... докт. биол. наук. Киев- Киров, 1940-42. 319 с.
23. Окснер А. М. Флора лишайників України. Київ: Вид-во АН УРСР. Інст. ботаніки. 1968. т. 2, вип. 1. 500 с.

24. Окснер А. М. Определитель лишайников СССР (морфология, систематика и географическое распространение). Л.: Наука, 1974. вып. 2. 283 с.
25. Окснер А. М. Флора лишайників України. К.: Наук. думка, 1993. т. 2. - вып. 2. 544 с.
26. Толмачов А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
27. Трасс Х. Х. Элементы и развитие лишайнофлоры Эстонии. *Уч. зап. Тартуск. гос. ун-та. Тр. по ботанике*. 1970. Вып. 268, No 9. С. 5–234.
28. Ходосовцев О.Є. Лишайники причорноморських степів України. К.: Фітосоціоцентр, 1999. 236 с.
29. Ходосовцев О.Є, Дармостук В.В., Ходосовцева Ю.А.. Лишайники та ліхенофільні гриби національного природного парку «Білобережжя Святослава». *Чорноморськ. бот. ж.*, 2017. 13 (3). С. 324–332.
30. Червона книга України. Рослинний світ. Відп. ред. Я. П. Дідух. К.: Вид-во Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
31. James P.W. New or interesting British Lichens. I. *Lichenologist*. 1971. 5. P. 114-148.
32. Kondratyuk S.Ya., Khodosovtsev A.Ye. & Zelenko S.D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. Kiev: Phytosociocentre, 1988. 180 p.
33. Kärnefelt I., Mattsson J.E. A. Evolution and phylogeny of cetrarioid lichens *Plant Systematics and Evolution*. 1992. volume 183. P. 113–160
34. Kärnefelt Ingvar, Mattsson Jan-Eric Thell Arne The Lichen Genera *Arctocetraria*, *Cetraria*, and *Cetrariella* (Parmeliaceae) and Their Presumed Evolutionary Affinities. *The Bryologist*. 1993. Vol. 96, No. 3. P. 394-404.
35. Nelsev M., Chavez N., Sackett-Herman E., Thell A. et al. The cetrarioid core group revisited (Lecanorales: Parmeliaceae). *The Lichenologist*. 2011. Volume 43, Issue 6. P. 537 - 551
36. Nimis P. L. Lichens of Italy. Torino. 1993. 897 p.

37. Nimis P.L. & Tretiach M. The lichens of Italy – a phytoclimatical outline // *Crypt. Bot.* 1995. 5. P. 199-208.
38. Nimis P. L. & Poelt J. The Lichens and lichenicolous Fungi of Sardinia (Italy). *Studia geobotanica*. -7. suppl.1. 1987. 269 p.
39. Poelt J. & Vezda A. Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten. *Erganzungsheft I. Bibl. Lichenol.* 1977. 9. P. 258.
40. Purvis O.W., Coppins B.J., Hawksworth D.L., James P.W. & Moore D.M. The lichen flora of Great Britain and Ireland. *Nat. Hist. Mus. Publ.* London, 1992. 710 p.
41. Thell Arne, Stenroos Soili, FeuereTassilo r, Kärnefelt Ingvar Myllys, Leena & Hyvönen Jaakko Phylogeny of cetrarioid lichens (Parmeliaceae) inferred from ITS and b-tubulin sequences, morphology, anatomy and secondary chemistry. *Mycological Progress*. 2002. volume 1. P. 335–354.
42. Wirth V. Die Flechten Baden-Wurttembergs. Ulmer, Stuttgart, 1995. vol.1,2.

**КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Я, Дичко Інна Володимирівна, учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
 - оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
 - використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;
- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;
- надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;
 - не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;
 - своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;
 - не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;
 - підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;
 - поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;
 - не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;
 - відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;
 - запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;
 - не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;
 - не підроблювати документи;
 - не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
 - не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
 - не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
 - не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
 - не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
 - не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
 - не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

21.09.2021 р.
(дата)



(підпис)

І. В. Дичко
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)