

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет біології, географії і екології
Кафедра ботаніки**

**ЕПІФІТНІ ЛИШАЙНИКИ НА *PINUS SEMBRA* У
ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ «ГОРГАНИ»**

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр”

Виконала: студентка 4 курсу 411 групи

Спеціальності 091 Біологія

Освітньо-професійної програми «Біологія»

Лозицька Р.В.

Керівник: професор Ходосовцев О.Є.

Рецензент: професор Мальчикова Д.С.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»	4
1.1. Розташування	4
1.2. Геологія	4
1.3. Рельєф	5
1.4. Клімат	6
1.5. Гідрологія	7
1.6. Рослинність	7
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЛИШАЙНИКІВ	8
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	11
3.1. Таксономічний список лишайників	11
3.2. Екологічна характеристика	34
3.3. Рідкісні види	35
ВИСНОВКИ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні збереглися найбільші масиви букових, смерекових та соснових пралісових екосистем в Європі, які знаходяться в Карпатах та охороняються в національних природних парках та біосферних заповідниках. В природному заповіднику «Горгани», у приполонинних смугах, зростають рідкісні в Європі залишки сосни кедрової – *Pinus cembra*. Сосна кедрова є атрибутом цього природоохоронного резервату. Одними з елементів, які асоційовані з цілими лісами є лишайники. Вони вкривають кору та деревину сосни кедровою, оселяються на кореневих лапах та гілках. Однак, ці структурні елементи біотопів залишилися практично не вивченими. Отже, актуальним є дослідження лишайників пралісів та старих лісів, які є фоновими екосистемами і містять цінну інформацію щодо біорізноманіття майже недоторканих людьми куточків Українських Карпат.

Об’єкт дослідження: лишайники природного заповідника «Горгани».

Предмет досліджень: епіфітні лишайники на *Pinus cembra* природного заповідника «Горгани».

Мета: дослідити видовий склад лишайників на *Pinus cembra* природного заповідника «Горгани».

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- встановити видовий склад лишайників;
- надати короткі описи лишайників з ілюстраціями;
- дослідити екологічні особливості ліхенобіоти;
- оцінити соціологічну цінність лишайників пов’язаних з *Pinus cembra*.

Обсяг та структура роботи. Робота викладена на 41 сторінках і складається з 3 розділів, проілюстрована 35 рисунками. Список літературних джерел містить 36 найменувань, 9 з яких іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»

1.1 Розташування

Природний заповідник «Горгани» створено у 1996 році на території Бистрицької та Зеленівської сільських рад Надвірнянського держлісгоспу на площі 534462 га. Заповідник включає два лісництва: Горганське (2654 га) та Черніківське (2690 га). Територія заповідника охоплює ландшафти низькогірної зони Горганського району смерекових лісів Скибових Карпат. Для нього характерні хвойні та мішані ліси з кам'яними розсипами, заростями гірської сосни та ділянками вторинних луків полонин [7]. Територія заповідника розташована в басейні річки бистриці Надвірнянської у фізико-географічному районі Довбушанських Горган. Лісові насадження збереглися на більшій частині заповідника у недоторканому стані.

1.2 Геологія

У геологічній будові території беруть участь четвертинні, неогенові, палеогенові та верхньокрейдяні відклади. У літологічній будові території з поверхні виділяються алювіально-делювіальні суглинки, глини, супіски, з включенням глибово-гальково-щербенистого матеріалу, які відносяться до стійких до розмиву порід. Гірська частина складена карпатським флішем з конгломератів, пісковиків, глинистих і мергелевих сланців крейдового та четвертинних періодів [22].

Територія заповідника відноситься до Скибової зони Карпат. Крейдова система Скибової зони представлена силурійською світою (вапнисті пісковики з кривошаровою текстурою, аргіліти та алевроліти). Палеогенові відклади найбільший розвиток отримали саме в цій зоні. Це ямненська, манявська, вигодська, бистрицька, менілітова, верецька,

кросненська та поляницька світи. Ямненська світа вздовж річки Бистриця Надвірнянська виражена тонкорітмичним флішем та товщею аргілітів, що зливаються з манявською світою. Остання майже всюди починається горизонтом червоних і зелених аргілітів, які переходять в тонкорітмічний глинистий фліш. Виготська світа більше представлена масивними та світлими пісковиками (іноді з гравелітами), що дуже нагадують ямненські. Її потужність 100-200 м [23].

Олігоцені відклади представлені чорними невапняковистими аргілітами менілітової серії, в яких знайдено багато рибних решток. Верецька світа є перехідною до кросненської, тому вона складена елементами менілітової і кросненської світ (чорні менілітові та сірі вапняковисті аргіліти). Кросненська світа (сірі і попелясті вапняковисті аргіліти і хвилястошарові пісковики) і поляницька, що складені темно-сірими аргілітами і голубовато-сірими пісковиками, завершують палеогеновий розріз Скибової зони [3; 22].

1.3 Рельєф

Рельєф території заповідника належить до Вододільно-Верховинської області, району внутрішніх Горган. До складу його території частково входить Довбушанський масив, який є одним з трьох основних масивів Північних Горган. Його вершини та верхні частини схилів, особливо південні, вкриті кам'яними розсипами, які утворені ямненським пісковиком. На території заповідника кам'яністі розсипи займають 666,2 га, тобто більше ніж 12% площі. Для Довбушанського масиву характерні видовжені хребти, вершини зверху гострі зі стрімко спадаючими північно-східними та більш пологими південно-західними схилами. Найвищою його вершиною на території заповідника є Довбушанка – 1754 м н.р.м. На хребті знаходиться ряд вершин: Медвежек (1736 м н.р.м.), Поленський (1693 м н.р.м.), Пікун

(1651 м н.р.м.), Кози Гора (1616 м н.р.м.) , Скалки Верхні (1598 м н.р.м.), Бабин Погар (1478 м н.р.м.), Скалки Нижні (1300 м н.р.м.) тощо [7].

Значна зволоженість Карпат обумовлює формування густої мережі потоків і річок різних порядків. Середня густина гідрографічної мережі становить 0,5–0,7 км/км², що є найбільшою в Україні. Рисунок гідромережі відрізняється в різних тектонічних зонах, що пов'язано з неоднаковою стійкістю гірських порід до розмиву [7].

1.4. Клімат

Територія природного заповідника «Горгани» відноситься до континентально-європейського клімату, основні риси якого визначаються переважанням атлантичних та трансформованих континентальних повітряних мас. Середня багаторічна температура липня становить 13.0-16,5°C. На привершинних ділянках липневі температури спадають на 0,7 С на кожні 100 м підняття. Середні багаторічні значення температури січня – -7,6 С. У січні вертикальний градієнт температури у два рази менший, ніж липневий, тому в цей час зниження температури зі збільшенням висоти відбувається повільніше [1].

Кількість посушливих днів становить в середньому 10–14 випадків на рік. Добовий максимум опадів за час спостережень дорівнює 150 мм. Сніговий покрив у межах території заповідника спостерігається в середньому протягом 79 днів. Середня висота снігового покриву становить 44 см, найбільша – 120 см. Найбільша глибина промерзання ґрунту сягає 70 см.

Переважаючими є вітри північно-західного напрямку. Середня річна швидкість вітру становить 3,8 м/с. В окремі роки спостерігались ураганні вітри, що спричинювали значні вітровали і буреломи в гірських лісах.

Кількість опадів за рік у посушливі роки становить 700 мм, а в гірській частині басейну – 800-1000 мм. Приріст опадів на кожні 100 м підняття становить 11% від їх кількості на рівні 300 м. Максимум опадів

припадає на червень-липень. За теплий період випадає близько 73% від річної норми [Климук та ін, 2006].

1.5 Гідрологія

Найбільшою водною артерією заповідника є права притока Дністра – Бистриця Надвірнянська. Її довжина 96 км, а площа басейну 1480 км². Вона бере початок на північному схилі г. Чорна Клева у Горганах. Річище розгалужене на чисельні рукави. Похил від 10 до 4 м/км.

Основна притока – Зелениця, яка є другою за величиною. Вона має довжину 26 км, площа водозабору 26 км². На всьому протязі р. Зелениці і її основних приток (Зелениця, Сітний, Брицька, Черник) простежуються ділянки, висотне положення яких коливається від 1120 до 620 м н.р.м. Загальна їх площа 82,4 га, що становить 0,6% від площі басейну. На всьому протязі річки Зелениці по обидва схили часто трапляються відслонення корінних гірських порід (сланці, пісковики), зсуви і осипи. Крім того, в 7,8–5,7 від гирла по всій висоті правого схилу спостерігаються кам'янисті розсипи загальною площею 63 га [7].

Потік Сітний, довжиною 9,7 км, з площею водозабору 23,8 км², бере свій початок з джерела, що виходить на поверхню на південно-східному схилі г. Поленські на висоті 1400 м н.р.м. і впадає в р. Зелениця з лівого берега на 10 км від її гирла, на висоті 740 м н.р.м. Загальне падіння потоку 660 м, середній похил – 80,5%. Потік Черник, довжиною 9,0 км, з площею водозабору 21 км², бере свій початок з джерела, що виходить на поверхні схилу г. Поленські, на висоті 1540 м. н.р.м. [7].

1.6 Рослинність

За геоботанічним районуванням України [4], територія заповідника розташована в Горганському районі смерекових лісів у поєднанні з кам'яними

розсипами і заростями гірської сосни Гірськокарпатського (Вишківсько-Гринявського) округу.

Переважаючим типом рослинності заповідника є лісовий, який займає 86% площі. Понад 11% території зайнято кам'яними розсипами, які поширені переважно у верхніх частинах схилів та на гребнях хребтів. На угруповання лучного типу припадає лише 1,8%, а на річки та потоки – 0,3% заповідної території. Серед лісів переважають фітоценози формації *Piceetea abietis*, які займають 99% вкритою лісовою рослинністю площі. Решта території вкрита лісами формацій *Alneta incanae*, *Abieta albae*, *Fageta sylvaticae*, *Pinetea sylvestris*, *Pineta cembrae*, *Pineta mugi*.

У верхній смузі смерекових лісів з висоти 1075 м н.р.м. на бідних кам'янистих ґрунтах, вкритих торф'янистим шаром органічного відпаду, формуються ценози субформації *Pineto(cembrae)-Piceetum (abietis)*, які представлені в заповіднику асоціацією *Pineto(cembrae)-Piceetum(abietis) vaccinoso (myrtillii)-hylocomiosyum* [2].

Ліси сосни кедрової європейської (*Pineta cembrae*) в рослинному покриві заповідника займають незначні площі (80 га) і предсавлені асоціаціями *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) sphagnosum*, *Piceeto (abietis)-Pinetum(cembrae) vaccinoso (myrtinii)-hylocomicosum*, *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) vaccinoso (myrtinii) sphagnosum*. Вони трапляються спорадично у верхніх (1100–1535 м н.р.м) частинах переважно південних та південно-західних схилів на щербенисто-кам'яних буроземах [7].

Фітоценози формації *Pineta cembrae* занесені до Зеленої книги України [6]. Їх фітоценотичне значення полягає у рідкісному типі асоційованості пануючих видів, де едифікатором є *Pinus cembra* – ранньоголоценовий вид.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЛИШАЙНИКІВ

Матеріалами для даного дослідження слугували гербарні зразки, зібрані О.Є. Ходосовцевим та В.В. Дармостуком під час спільної українсько-чеської експедиції до природного заповідника «Горгани». Точка зборів: Івано-Франківська область, Надвірнянський район, окоп. с. Бистриця, 48.40405 N 24.39931 E, 26.08.2019, збір. О. Ходосовцев, В.В. Дармостук.

Визначення лишайників проводилося в лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу ім. Й.К. Пачоського при кафедрі ботаніки Херсонського державного університету. Використовували бінокулярні мікроскопи MICROMED-2 та MBS-1. Під бінокуляром розглядали морфологію лишайників: життєву форму (накипний, листуватий, кущистий); пігменти верхнього та нижнього корових шарів; наявність плодових тіл; органи вегетативного розмноження (соралі, ізидії); характери прикріплення до субстрату (ризоїди, ризини, гомф); наявність на слані цифел, псевдоцифел та інших структур. За допомогою окуляр-мікрометра виміряли розміри основних частин слані (апотеціїв, сланевих лопатей, товщину слані). Далі перевіряли дію хімічних реактивів та слань, диск апотеція та його сланевий край, серцевину. При цьому за зміною забарвлення серцевини під дією реактивів спостерігають, попередньо зробивши зріз верхнього корового та водоростевого шару [5].

При необхідності під бінокуляром робили зрізи через слань та плодові тіла для подальших досліджень. Матеріал для зрізу брали у ліву руку, прижимали двома пальцями та розміщували під бінокуляром. Досліджений об'єкт тримали таким чином, щоб необхідна для дослідження частина слані розташувалась паралельно столику бінокуляра. Лезо брали у праву руку та робили декілька зрізів у напрямку, перпендикулярному поверхні об'єкта. Із зрізів обирали найтонші, переносили їх препарувальною голкою на предметний столик у краплю води (або КОН), накривали покривним склом та досліджували під мікроскопом.

Для визначення типу сумок тонкий зріз через плодове тіло лишайника розміщують в краплі КОН та давали трохи підсохнути. Через 10–15 хвилин на зріз капали I/KI, фільтрувальним папером відсмоктували зайву рідину, а потім ще раз додавали I/KI до повного забарвлення розчину у бурий колір [34].

При дослідженні під мікроскопом зрізів слані відмічали належність фотобіонту до зелених (*Trebouxia*, *Trentepohlia*) або синьозелених (*Nostoc*, *Gloecaspia* тощо) водоростей; характер корових шарів (параплектенхімний, прозоплектенхімний тощо). На зрізі через плодове тіло розглядали та відмічали: колір шарів плодового тіла (гіменій, епітецій, гіпотецій, ексципул); будову ексципула; тип аскоспор (одноклітинні, біполярні, багатоклітинні, муральні тощо) [5].

Після визначення лишайники проморожували при температурі -40 градусів протягом тижня. Після цього визначені лишайники розміщувалися у спеціальні пакети з крафт паперу. Для кожного пакету виготовлювалася етикетка з позначенням латинської назви лишайника, авторів комбінації, місцезнаходження, дати та авторів збору.

Для визначення лишайникових пігментів використовували деякі хімічні розчини, які змінюють забарвлення слані. Такі, як: К – 10%-й водний розчин їдкого калію (КОН), С – насичений водний розчин хлористого кальцію (CaCl_2O_2), КС – КОН+ CaCl_2O_2 , СК - CaCl_2O_2 + КОН, І – розчин І в водному розчині йодистого калію, Р – розчин парафенілендіаміну [$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$] у водному розчині гіпосульфату натрію [5].

Для визначення лишайників ми користувалися таблицями та ключами для визначення лишайників [10–21, 33? 34, 36]. Правильність назв лишайників перевірялася за останнім списком лишайників України [29].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Таксономічний список лишайників

***Arthonia leucopellaea* (Ach.) Almq.**

Слань накипна, біла, пухка, містить водорості *Trentepohlia*. Апотеції круглясті, чорні, однак вкриті білуватою, густою поволокою, 0,2–0,5 мм діаметром. Аскоспори безбарвні, 1–4-х септовані, 10–17 x 3,5–5 мкм, клітини не здуті. Слань C–, Pd–.

Екологія: на експонованих стовбурах *Pinus cembra*.



Рис. 3.1. Зовнішній вигляд *Arthonia leucopellaea*.

***Bryoria bicolor* (Ehrh.) Brodo & D. Hawksw.**

Слань кущиста, 4–10 мкм завтовшки, утворює сильно розгалужені кущики. Гілочки 0,2–0,7 мм діаметром, ізотомічно розгалужені, в базальній частині коричнево чорні, а в апікальній – оливково-сірі до світло-коричневих. Латеральні спінули 1,5–5 мм завдовжки, чисельні, звужені біля основи. Псевдоцифели відсутні, соралі відсутні, апотеції невідомі.

Екологія: на гілочках *Pinus cembra*.



Рис. 3.2. Загальний вигляд *Bryoria bicolor*.

***Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.**

Слань куциста, 5–15(–30) см завдовжки, звисаюча. Гілочки 0,5–0,8 мм діаметром, ізотомічно-дихотомічно розгалужені, світло до темно-коричневих. Латеральні спінули та псевдоцифели відсутні. Соралі до 0,75 мм завширшки, розсіяні, витягнуті вздовж гілочок. Слань від Pd червоніє, від K та C не реагує.

Екологія: на гілочках *Pinus cembra*.



Рис. 3.3. Загальний вигляд *Bryoria fuscescens*.

***Calicium glaucellum* Ach.**

Слань ендотріфна, рідше поверхнева, сіро-зелена. Апотеції 0,5–0,9 мм заввишки, чорні, на ніжках, звичайно з добре помітною білуватою поволокою. Головки 0,23–0,34 мм діаметром. Аскоспори з однією септою, утворюють на поверхні апотеція чорний мазедій, під мікроскопом коричневі, 9–13 x 5–6,5 мкм.

Екологія: при основі старих *Pinus cembra*.



Рис. 3.4. Звгальний вигляд *Calicium glaucellum*.

***Chaenotheca chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr.**

Слань накипна, утворює опкулі розсіяні або скупчені яскраво-жовті гранули, фотобіонт *Trebuxia*. Апотеції 0,6–1,3 мм заввишки, на чорних ніжках, які густо вкриті жовтуватою поволокою у верхній частині та світло-коричневої у нижній частині. Головки зверху з мазедієм, вкриті жовтувато-зеленуватою поволокою у нижній частині. Аскоспори 6–9 x 4–5 мкм діаметром, коротко еліпсоїдні до круглястих.

Екологія: на стовбурах старих *Pinus cembra*.

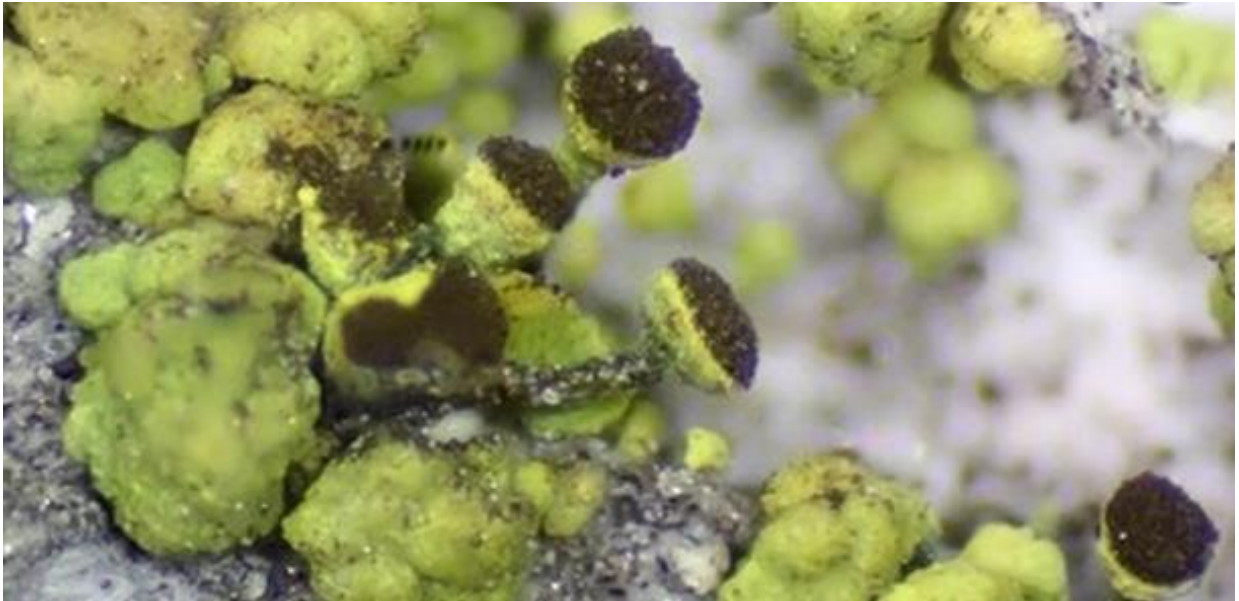


Рис. 3.5. Загальний вигляд *Chaenotheca chrysocephala*.

***Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig.**

Слань накипна, зернисто-бородавчаста, світло-сіра з розсіяними червонуватими плямами, фотобіонт *Trebouxia*. Апотеції 1–2 мм заввишки, на ніжках, головки чорні, з мазедієм, без поволоки. Аскоспори 7–8 мкм діаметром, коричневі, круглясті. Червоні плями на слані від К стають червонуватими.

Екологія: на старих стовбурах *Pinus cembra*.



Рис. 3.6. Загальний вигляд *Chaenotheca ferruginea*.

***Chaenotheca stemonea* (Ach.) Mull. Arg.**

Слань тонка, зеленувата до блакитно зеленої, фотобіонт *Stichococcus*. Апотеції 0,7–1,6 мм заввишки, на ніжках. Головки чорні, з мазедієм, нижня частина вкрита тонкою білуватою поволокою. Аскоспори 3,5–4,0 мм діаметром, круглясті. Слань від Pd стає червоною, від С–, К–, КС–.

Екологія: при основі старих дерев *Pinus cembra*, в захищених від дощу місцях.



Рис. 3.7. Загальний вигляд *Chaenotheca stemonea*.

***Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr.**

Слань накипна, зерниста до лускатої, зеленувато-сіра, фотобіонт *Stichococcus*. Апотеції 1–2 мм заввишки, головки чорні, з мазедієм, нижня частина з білуватою поволокою. Аскоспори 3–4 мкм діаметром, коричневі, круглясті, гладенькі.

Екологія. На корі старих стовбурів *Pinus cembra*.



Рис. 3.8. Загальний вигляд *Chaenotheca trichialis*.

Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon

Слань лепозна, тонка, дифузна, складається з яскраво-жовтих до лимонно-жовтих розсіяних соредій, не вкритий коровим шаром. Соредії від 10 до 300 мкм діаметром. Апотеції і пікніди відсутні. Слань від К-, С-, Pd-.

Екологія. На захищених від дощу ділянках старих *Pinus cembra*, рідше на експонованих поверхнях.



Рис. 3.9. Загальний вигляд *Chrysothrix candelaris*.

***Cladonia coniocraea* (Florke) Spreng**

Слань складається з базальних лусочок та вертикальних виростів (подецієв). Базальні лусочки темно-зелені, знизу білі, соредіозні. Подеції шилоподібні, короткі, 1–2 см заввишки, сіро-зелені, часто зігнуті, зернисто-соредіозні. Апотеції та пікніди коричневі, утворюються на кінчиках подецієв.

Екологія: при основі дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.10. Загальний вигляд *Cladonia coniocraea*.

***Cladonia digitata* (L.) Hoffm.**

Слань складається головним чином з лусочок. Подеції утворюються рідко. Базальні лусочки 1–1,5 см завдовжки та 0,5–0,8 мм завширшки, часто налягають одна на іншу, злегка загорнуті наверх і черепитчасто розташовані, сірувато-зелені зверху, білі знизу, знизу щільно вкриті соредіями. Подеції до 1–1,5 см заввишки, шилоподібні або сцифоїдні, частко повторно проліферуючі, апотеції та пікніди червоні, розташовані по краю сциф.

Екологія: при основі старих дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.11. Загальний вигляд *Cladonia digitata*.

***Cladonia fimbriata* (L.) Fr.**

Подеції 0,5–1,5 мкм заввишки, сіруваті, рідше зеленувато-сірі, сціфоїдні. Сцифи широкі, до 0,5 см завширшки, края бахромчасті, не проліферують, іноді по краю утворюються повторні сцифи, повністю вкриті борошністими соредіями 20–30 мкм діаметром. Апотеції та пікніди коричневі.

Екологія: при основі дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.12. Загальний вигляд *Cladonia fimbriata*.

***Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm.**

Подеції 2–5 см заввишки, зелені до сірувато-зелених, поодинокі або розгалужені, з витягнутими кінцями або вузькими сцифами, повністю вкриті дуже щільними лусочками, несоредіозні. Базальні лусочки до 2 мм заширшки, утворюють компактні дернинки, несоредіозні.

Екологія: при основі старих дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.13. Загальний вигляд *Cladonia squamulosa*.

***Evernia divaricata* (L.) Ach.**

Слань куциста, звисаюча, 5–10 см завдовжки, складається з щільно розгалужених гілочок. Гілочки зеленувато-сірі, 0,2–0,6 мм завширшки, однаково забарвлені з обох сторін. Соредії, ізидії та потеції відсутні. По краях часто утворюються вторинні короткі адвентивні гілочки, 1–5 мм завдовжки.

Екологія: на експонованих стовбурах старих *Pinus cembra*.



Рис. 3.14. Загальний вигляд *Evernia divaricata*.

***Hypocenomyce caradocensis* (Leight. Ex Nyl.) P. James & Gotth. Schneid.**

Слань луската, лусочки до 1–1,5 мм діаметром, часто скупчені, здуті до нерівномірно висхідних, несередіозні із злегка надрізнаними краями, коричневі. Апотеції 0,5–0,8 мм діаметром, чорні, плоскі, оточені чорним власним краєм.

Екологія: на корі стовбурів *Pinus cembra*.



Рис. 3.15. Загальний вигляд *Hypocenomyce caradocensis*.

***Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Lilj.) M. Choisy**

Слань луската, лусочки до 1–1,5 мм завширшки, черепитчасті, з висхідними краями, по краях соредіозні, коричневі. Апотеції 0,5-0,8 мм діаметром, чорні, плоскі, утворюються рідко. Слань від С стає червоною.

Екологія: на корі при основі *Pinus cembra*.



Рис. 3.16. Загальний вигляд *Hypocenomyce scalaris*.

***Hypogymnia farinacea* Zopf**

Слань листувата, до 5 см діаметром, утворює розетки або неправильні слані, лопаті 1–3 мм завширшки, всередині з пухкою серцевиною, опуклі до плоских на кінцях, одноманітні до налягаючих одна на іншу, іноді нерівномірно зморшкуваты і в центрі, соредіозні. Соралі дифузні, утворюються в центрі слані. Нижній бік слані чорний. Слань від К жовтіє, від Pd та С не змінюється.

Екологія:и на корі стовбурів та гілках *Pinus cembra*.



Рис. 3.17. Загальний вигляд *Hypogymnia farinacea*.

***Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.**

Слань листувата, 3–5 см діаметром, утворює розетки, лопаті 1–3 мм завширшки, всередині з пухкою серцевиною, опуклі до плоских на кінцях, одноманітні до налягаючих одна на іншу, сіро-зелені, знизу чорні, соредіозні. Соралі губоподібні, утворюються по краю лопатей. Апотеції утворюються рідко, до 3 мм завширшки з коричневим диском. Слань від К жовтіє, від Pd та С не змінюється.

Екологія: на корі стовбурів та гілках *Pinus cembra*.



Рис. 3.18. Загальний вигляд *Hypogymnia physodes*.

***Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Nav.**

Слань листувата, 3–5 см діаметром, утворює розетки, лопаті 1–3 мм завширшки, всередині з пухкою серцевиною, опуклі до плоских на кінцях, одноманітні до налягаючих одна на іншу, сіро-зелені, знизу чорні, соредіозні. Соралі головчасті, утворюються звичайно в центрі. Слань від К жовтіє, від Pd та С не змінюється.

Екологія: на корі стовбурів та гілках *Pinus cembra*.



Рис. 3.19. Загальний вигляд *Hypogymnia tubulosa*.

***Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Meyer**

Слані листуваті, 1–3(–5) см діаметром, часто утворюють розетки або розсіяні, щільно притиснута до субстрату, (0,5–)1–3 мм завширшки, лінійні, злегка розгалужені, іноді налягають одна на іншу. Верхня частина світло-сіра, блискуча, вкрита циліндричними ізидіями. Нижня частина білувата до світло-коричневої з простими ризинами. Апотеції утворюються дуже рідко, звужені біля основи до 3 мм діаметром. Слань від К + (жовтіє), від С–, від Pd серцевина стає жовто-оранжевою.

Екологія: на стовбурах *Picea cembra*.



Рис. 3.20. Загальний вигляд *Imshaugia aleurites*.

***Japewia subaurifera* Muhr & Tonsberg**

Слань накипна, дифузна, утворює розсіяні ділянки серед інших лишайників. Несередіозні ареоли зеленуваті до зеленувато-коричневих, опуклі, близько 100–200 мкм діаметром. Соралі темно-коричневі, дифузні, крапкоподібні, опуклі, до 400 мкм діаметром, іноді зливаються. Соредії у верхній частині коричневі, всередині жовтувато-зелені, 30 мкм діаметром.

Екологія: на корі старих дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.21. Загальний вигляд *Japewia subaurifera*.

***Lecanactis abietina* (Ach.) Korb.**

Слань накипна, тонка, білувато-сіра, містить водорості *Trentepohlia*. Апотеції 0,7–2,0 мм діаметром, круглясті, сидячі, вкриті жовто-сірою поволокою поверх чорного диска, оточеного власним краєм. Аскоспори веретеноподібні, 3-4 септовані, злегка зігнуті, 28–40 x 3–6 мкм. Апотеції та слань від К–, С–, Рd–.

Екологія: на захищених від дощу частинах стовбуру, звичайно в нішах в основі стовбурів *Pinus cembra*.



Рис. 3.22. Загальний вигляд *Lecanactis abietina*.

***Lecidea nylanderii* (Anzi) Th. Fr.**

Слань накипна, соредіозна, сірувато-біла до сизувато-білуватої. Соралі розкидані, 0,1–0,2 мм діаметром, утворюють грубо-зернисту лепрозну кірочку. Соралі 20–70 мкм діаметром. Апотеції утворюються рідко. Слань від реактивів не змінюється.

Екологія: на корі стовбурів *Pinus cembra*.

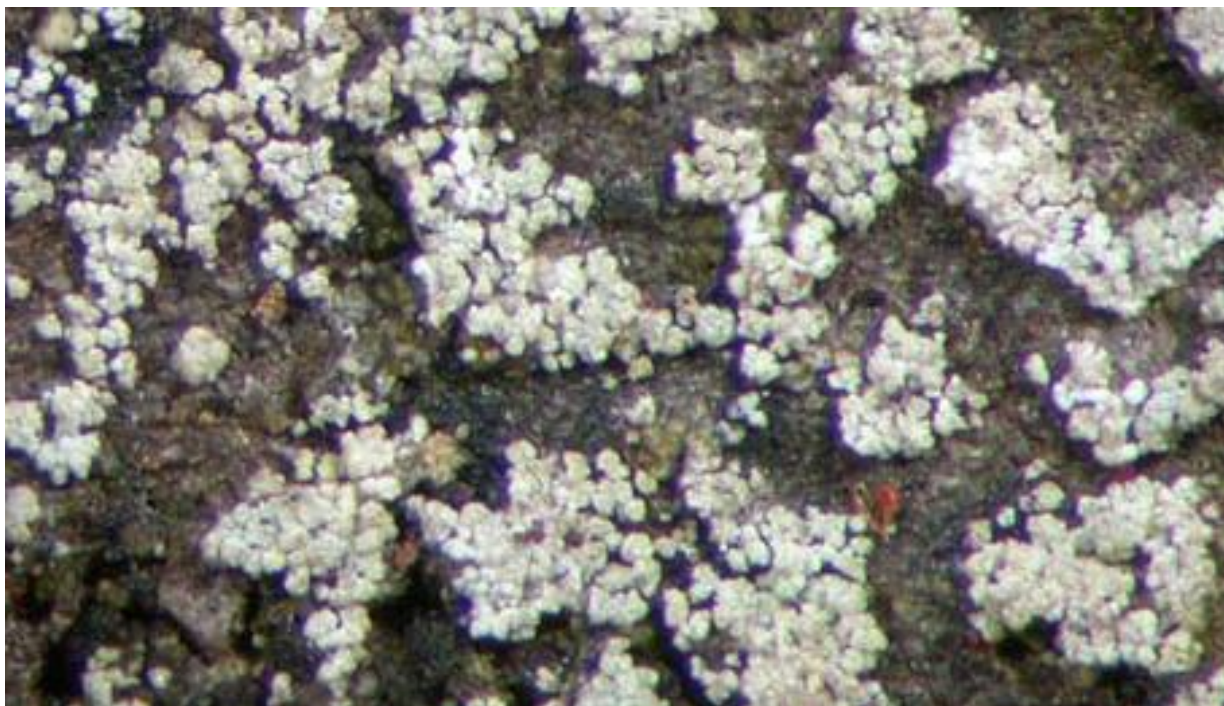


Рис. 3.23. Загальний вигляд *Lecidea nylanderi*.

***Leprraria incana* (L.) Ach.**

Слань лепрозна, голубувато-сіра, іноді з світло-оранжевими частинами, гранули 50–120 мкм у діаметрі, гіфальні вирости відсутні або дуже короткі. Серцевина відсутня. Слань від С–, К–, Pd–.

Екологія: на корі *Pinus cembra*, особливо біля основи.



Рис. 3.23. Загальний вигляд *Leprraria incana*.

***Loxospora elatina* (Ach.) A. Massal.**

Слань лепозна, тонка, світло-сіра з легким салативим відтінком, що розвивається на білуватій підслані. Соралі 60–200 мкм діаметром, світло-жовтуваті до жовтувато-сірих, соредії дифузні 40–200 мкм діаметром. Слань від К яскраво жовтіють.

Екологія: на експонованих частинах корі *Pinus cembra*.



Рис. 3.24. Загальний вигляд *Loxospora elatina*.

***Micarea micrococca* (Korb.) Gams ex Coppins**

Слань накипна, світло-зелена, складається з розсіяних круглястих гоніоцист, гоніоцисти 12–15 мкм діаметром, фотобіонт мікареоїдний, клітини 4–7 мкм діаметром. Апотеції 0,1–0,2 мм діаметром, опуклі до бородавчастих, білуваті до світло-сірих або чорнуваті. Аскоспори безбарвні, еліпсоїдні, 0–1(–3) септовані.

Екологія. На корі *Pinus cembra*, при основі старих дерев.

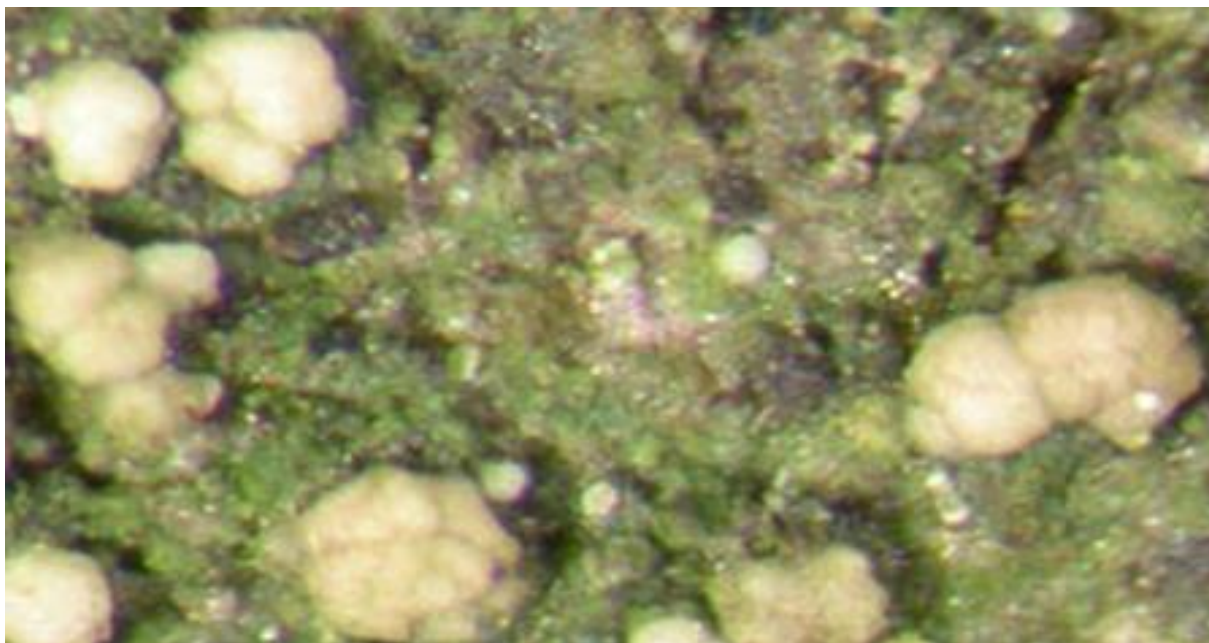


Рис. 3.25. Загальний вигляд *Micarea micrococca*.

***Mycoblastus sanguinarius* (L.) Norman**

Слань накипна, світло-сіра, бородавчаста, товста, тріщинувата. Апотеції 0,5–1,7(–3,0) мм діаметром, чорні, стають опуклими до майже сферичних, стають карміново червоними при пошкодженні. Аскоспори 10–100 x 30–45 мкм, стінки 6–7 мкм завтовшки. Коровий шар від С–, від К жовтіє, від Рd жовтіє, серцевина від К червоніє, гіпотецій від К стає яскраво-червоним.

Екологія: на деревині, рідше на корі *Pinus cembra*.



Рис. 3.26. Загальний вигляд *Mycoblastus sanguinarius*.

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold

Слань накипна, товста, зернисто-бородавчаста, світло-сіра до білуватої, соредіозна. Соралі 1,5–3,0 мм діаметром, круглясті до опуклих. Апотеції утворюються рідко, 2–4 мм діаметром, аскоспори 30–40 x 13–22 мкм. Слань від С червоніє, від К–, від Pd–.



Рис. 3.27. Загальний вигляд *Ochrolechia androgyna*.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

Слань 3–6(–20) мкм діаметром, часто формує розетки, пухко прикріплена, лопаті до 3 мм завширшки, верхня поверхня сіра з розкиданими овальними до злегка витягнутих псевдоцифелами, вкрита циліндричними або розгалуженими ізидіями. Нижня поверхня чорна, по краях темно-коричнева, з розсіяними простими ризинам. Апотеції утворюються рідко, 3–5 мм діаметром з коричневим увігнутим диском, що оточений сіруватим власним краєм, аскоспори 6–18 x 9–11 мкм. Коровий шар від К жовтіє, серцевина С–, від К оранжевіє, від Pd оранжевіє.

Екологія. На горизонтальних поверхнях гілочок *Pinus cembra*.



Рис. 3.28. Загальний вигляд *Parmelia saxatilis*.

***Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl.**

Слань 1–3(–4) см діаметром, тісно притиснена до субстрату, часто утворює розетки. Лопаті 0,5–1 мм завширшки, іноді редуковані, витягнуті, часто радіальні, плоскі до увігнутих, яскраво-жовті до жовтувато-зеленуватих, соредіозні. Соредії дифузні, зливаються у центральній частині у одноманітну соредіозну жовтувату масу.

Екологія: при основі старих дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.29. Загальний вигляд *Parmeliopsis ambigua*.

***Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) S.F.L. Meyer**

Слань 1–3 см діаметром, тісно притиснена до субстрату, утворює розетки. Лопаті 0,5–1 мм завширшки, радіальні, плоскі до увігнутих, яскраво-сірі до блакитних, соредіозні. Соредії дифузні, зливаються у центральній частині у одноманітну соредіозну сірувато-зелену масу.

Екологія: при основі старих дерев *Pinus cembra*.



Рис. 3.30. Загальний вигляд *Parmeliopsis hyperopta*.

***Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.**

Слань листувата, 1-10 см діаметром, лопаті до 1.5 см заввишки, звивисті, края висхідні, часто на краях з кластерами ізидій, сіра до сірувато-коричневої. Ізидії прості до коралоподібних, іноді можуть розпадатися на соредії, Псевдоцифели відсутні. Нижня частина в центрі чорна, ближче до країв коричнева, з розсіяними простими або розгалуженими ризинами. Апотеції трапляються рідко. Слань від К жовтіє, від інших реактивів не змінюється.

Екологія: на горизонтальних гілочках *Pinus cembra*.

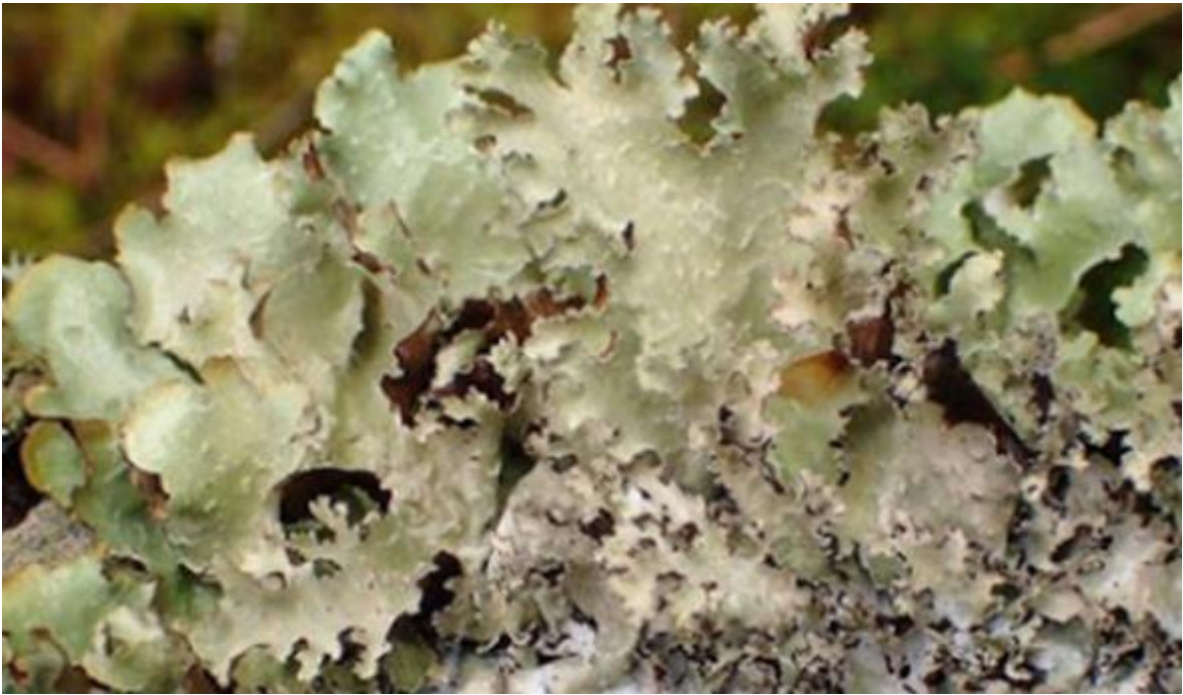


Рис. 3.31. Загальний вигляд *Platysmatia glauca*.

***Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.**

Слань 5–10 см завширшки, куциста, складається числених відстовбурчених лопатей, 1–4 мм завширшки, дихотомічно розгалужених, сіра, матова, рясно вкрита ізидіями. Ізидії циліндричні до кораловидних, одного кольору із сланню. Нижній бік слані чорно-фіолетовий. Апотеції утворюються рідко.

Екологія: на гілочках *Pinus cembra*.



Рис. 3.31. Загальний вигляд *Platysmatia glauca*.

***Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale**

Слань 1–6 см завширшки, листувата, часто утворює розетки, оливково-коричнева до коричнево-зеленої. Лопаті висхідні 0,2–1,0 см завширшки, слабо каналчасті, соредіозні. Соредії крайові, сірувато-білуваті. Нижній бік слані білий до світло-коричневого з розсіяними ризинами. Апотеції утворюються рідко.

Екологія: на гілочках *Pinus cembra*.



Рис. 3.32. Загальний вигляд *Tuckermannopsis chlorophylla*.

***Violella fucata* (Stirt.) Zahlbr.**

Слань накипна, світло-сірва до сірувато-зеленуватої. З блакитним відтінком, тонка, нерівномірно тріщинувата, соредіозна. Соралі дифузні, гарно відділені. Круглясті до овальних, до 1,5 мм діаметром, увігнуті, світло-зелені до блакитно-сірих, часто зливаютьсяю Слань від С–, від К–, Pd+ (червоний).

Екологія: на стовбурах та гілках *Pinus cembra*.



Рис. 3.33. *Violella fucata* (Stirt.) T. Sprib.

3.2 Екологічна характеристика

На *Pinus cembra* було ідентифіковано 35 види лишайників. Усі лишайники були виявлені на корі, гілках або деревині *Pinus cembra*. Найбільша кількість відносяться до накипних лишайників (18 видів, 51,5%). Серед накипних найчастіше траплялись так звані каліціоїдні лишайники [16], що мають апотеції на ніжках: *Calicium glaucellum*, *Chaenotheca ferruginea*, *Ch. chrysocephala*. Крім каліціоїдних на корі сосни зростала значна кількість стерильних накипних лишайників: *Lecidea nylanderii*, *Lepraria incana*, *Japewia subaurifera*, *Violella fucata*. Накипні лишайники *Arthonia leucopellaea*, *Lecanactis abietina* утворювали апотеції. Меншою кількістю видів представлені листуваті (9 видів, 25,8%) та куцисті види лишайників.

Лишайники що зростали на корі сосни, представлені головним чином видами, що утворюють вегетативні діаспори – соредії та їзидії (22 види,

62,9%). Найбільша кількість видів утворювала соредії (17 видів, 48,7%), а найменшою кількістю представлені ізидіозні види (5 видів, 14,2%). Серед кущистих видів соредії утворювала *Bryoria fuscescens*, серед листуватих *Hypogymnia tubulosa*, *H. farinacea*, *Tuckermannopsis chlorophylla*. Соредіозними накипними видами представлені *Japewia subaurifera*, *Ochrolechia androgyna*, *Lepraria incana*. Ізидії були представлені головним чином у листуватих видів *Parmelia saxatilis*, *Pseudeverina furfuracea*, *Platismatia glauca*.

Для лишайників, що зростали на *Pinus cembra*, було характерно існування в різних умовах. Так, більшість видів зростала на стовбурі дерев. Тут домінували *Chaenotheca ferruginea*, *Ch. chrysocephala*, *Imshaugia aleurites*, *Japewia subaurifera*, *Lecidea nylanderi*, *Violella fucata*. При основі стовбурів, на корневих лапах частіше траплялися *Parmeliopsis ambigua* та *P. hyperopta*. В нішах та захищених від дощу місцях траплялися *Arthonia leucopellaea*, *Lecanactis abietina*, *Lepraria incana*, *Chaenotheca stemonea*. На горизонтальних поверхнях гілок утворювалися угруповання з домінуванням *Pseudevernia furfuracea*, *Platismatia glauca*, *Bryoria bicolor*, *B. fuscescens*, *Violella fucata* тощо.

3.3. Рідкісні види

Біотопи та угруповання за участю сосни кедрової охороняються на національному та загальноєвропейському рівнях [6, 9]. На корі сосни було виявлено декілька рідкісних видів, які не мають природоохоронного статусу в Україні. Серед них *Arthonia leucopellaea*, *Evernia divaricata*, *Hypocenomyce caradocensis*, *Japewia subaurifera*, *Lecidea nylanderi*, *Lecanactis abietina*, *Micarea micrococca*.

Arthonia leucopellaea була довгий час відома лише із Закарпатської області за повідомленням Редінгера на г. Піп Іван (Мармароський) середини 30-х років минулого століття [31]. Лише в останні роки вона була відмічена в нових локалітетах, а саме на горі Петрос та біля Старої Гути (Надвірнянський

район, Івано-Франківська область) [32] та заповіднику Горгани [24]. Представлений локалітет є новим. Отже. Цей лишайник відомий в Україні всього з 5 локалітетів, два з яких представлені в природному заповіднику «Горгани».

Evernia divaricata був масово представлений в повідомленнях 20-30-х років минулого століття з Українських Карпат [8, 10, 31]. Однак, в останні десятиліття його ареал значно звужився. У природному заповіднику Горгани виявлений лише у двох локалітетах. Потребує охорони на регіональному рівні.

Hypocenomyce caradocensis – лишайник був відомий з одного локалітета в Ужанському національному природному парку [28] та національному природному парку «Деснянсько-Старогутський» [27]. Це третє місцезнаходження цього виду в Україні.

Japewia subaurifera – лишайник, який вперше був виявлений на території України з природного заповідника «Горгани» [25, 26]. Це друге місцезнаходження цього виду в Україні.

Lecidea nylanderi – лишайник, який нещодавно був знайдений на території України [32]. Це друге місцезнаходження цього виду в Україні.

Lecanactis abietina – рідкісний лишайник, який є одним з визнаних індикаторів лісових біотопів і трапляється у смерекових пралісах та старих лісах [24]. Було оцінено площу зростання *L. abietina*, яка становить близько 10 км², рекомендовано присвоїти цьому виду категорію «вразливий» (VU відповідно до критерію D2 МСОП) та включити його до Червоної книги України. Це друге місцезростання цього виду у природному заповіднику «Горгани».

Micarea microsocsa – лишайник, який був виявлений нещодавно в Угольському масиві Карпатського біосферного заповідника [32]. Це друге місцезнаходження цього виду в Україні.

ВИСНОВКИ

1. На території природного заповідника «Горгани» було виявлено 35 епіфітних видів лишайників, що асоційовані із старими соснокедровими лісами *Picetea cembrae*. Для кожного виду надана коротка таксономічна характеристика та ілюстрації зовнішнього вигляду.
2. Біоморфологічний аналіз показав, що найбільша кількість видів відносяться до накипних лишайників (18 видів, 51,5%), меншою кількістю видів представлені листуваті (9 видів, 25,8%) та кущисті види лишайників.
3. Лишайники що зростали на корі сосни, представлені головним чином видами, що утворюють вегетативні діаспори – соредії та їзидії (22 види, 62,9%), тоді як апотеції утворювалися у 10 видів (28,5%), а три види (8,6%) не утворювали ні вегетативних діаспор, ні апотеціїв.
4. Для лишайників, що зростали на *Pinus cembra*, було характерно існування в різних умовах. Так, більшість видів зростала на стовбурі дерев (домінанти *Chaenotheca ferruginea*, *Ch. chrysocephala*, *Lecidea nylanderii*, *Violella fucata*), при основі стовбурів (домінанти *Parmeliopsis ambigua* та *P. hyperopta*), в нішах та захищених від дощу місцях (домінанти *Arthonia leucopellaea*, *Lecanactis abietina*, *Lepraria incana*), на горизонтальних поверхнях гілок (домінанти *Pseudevernia furfuracea*, *Platysmatia gluca*).
5. На корі сосни було виявлено рідкісні види *Arthonia leucopellaea*, *Evernia divaricata*, *Hypocenomyce canadensis*, *Japewia subaurifera*, *Lecidea nylanderii*, *Lecanactis abietina*, *Micarea micrococca*, які не мають природоохоронного статусу в Україні, але потребують занесення до регіональних природоохоронних списків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алисов Б.П. Климат СССР. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1956. – 357с.
2. Берко Й.М. Фітоценотичний нарис смерекових лісів (*Piceeta abietis*) на Горганах // Укр. ботан. журн. – 1970. – Т. 28, № 5. – С. 608–613.
3. Вялов О.С. Краткий очерк истории развития Восточных Карпат и сопредельных областей // Тр. Льв. геолог. О-ва при ЛГУ, сер. геол. – Вып. 3. – Львів, 1953. – С. 3–15.
4. Геоботаничне районування Української РСР. – К: Наук. думка, 1977. – 343 с.
5. Громакова А.Б. Методические рекомендации по спецкурсу «Лихенология» для студентов биологического факультета. – Харьков, 2005. – 36 с.
6. Зелёная книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества. / Под ред. Шеляга-Сосонко Ю. Р. – Київ: Наукова думка, 1987.
7. Клімук Ю.В., Міскевич У.Д., Якушенко Д.М., Чорней І.І., Буджак В.В., Нипорко С.О., Шпільчак М.Б., Чернявський М.В., Токарюк А.І., Олексів Т.М., Тимчук Я.Я., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Майор Р.В. Природний заповідник «Горгани». Рослинний світ. Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 6. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 400 с.
8. Макаревич М.Ф., Навроцкая И.Л., Юдина И.В. Атлас географического распространения лишайников в Украинских Карпатах. – К.: Наук. думка, 1982. – 404 с.
9. Національний каталог біотопів України // За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 553 с.
10. Окснер А. М. Флора лишайників України. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. – Т. 1. – 495 с.

11. Окснер А. М. Флора лишайников Украины. – Киев: Вид-во АН УРСР. Инст. Ботаники, 1968. – Т. 2, вып. 1. – 500 с.
12. Окснер А. М. Определитель лишайников СССР (морфология, систематика и географическое распространение). – Л.: Наука, 1974. Вып. 2. – 283 с.
13. Окснер А. М. Флора лишайников Украины. – К.: Наук. думка, 1993. – Т. 2. Вып. 2. – 544 с.
14. Окснер А. М. Флора лишайников Украины. – К.: Наук. думка, 2010. – Т. 2, Вып. 3. – 663 с.
15. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. – Л.: Наука, 1971. – 412 с.
16. Определитель лишайников СССР. Вып. 3. Калициевые, Гиалектовые. – Л.: Наука, 1975. – 275 с.
17. Определитель лишайников СССР. Вып. 4. Веррукариевые-Пилокарповые. – Л.: Наука, 1976. – 344 с.
18. Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Кладониевые, Асароспоровые. – Л.: Наука, 1978. – 305 с.
19. Определитель лишайников России. Вып. 8. Бацидиевые, Катилляриевые, Леканоровые, Мегалляриевые, Микобилимбовые, Ризокарповые, Трапелиевые. – СПб: Наука, 2003. – 277 с.
20. Определитель лишайников России. Вып. 9. Фусцидеевые, Телосхистовые. СПб.: Наука, 2004. – 339 с.
21. Определитель лишайников России. Вып. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Arphanopsidaceae, Arthrorhaphidaceae, Brigantiaceae, Chrysothrichaceae, Clavariaceae, Ectolechiaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mycoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdeaceae, Tricholomataceae. СПб.: Наука, 2004. – 339 с.

22. Природа Українських Карпат. – Л.: В-во Львівського університету, 1968. – 266 с.
23. Ткачук Л.Г. О литологическом составе пород менилитовой серии Советских Карпат // Научн. Зап. Льв. политех. ин-та, сер. нефт. – Вып. 28, № 5. – С. 64–69.
24. Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В. Лишайники *Lecanactis abietina* (Roscellaceae) та *Psora decipiens* (Psoraceae) як потенційні об'єкти Червоної книги України // Рідкісні рослини та гриби України та прилеглих територій реалізація природоохоронних стратегій. Матеріали IV Міжнародної конференції (16-20 травня 2016 р., Київ, Україна). – К.: Паливода А.В.: 196–199.
25. Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Громакова А.Б. *Japewia* Tonsberg (*Ramalinaceae*, *Ascomycota*) – новий рід для ліхенобіоти України // *Укр. ботан. журн.* – 2015. – Т. 72, № 5. – С. 484-486.
26. Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Громакова А.Б., Шпільчак М.Б. Перші відомості про лишайники та ліхенофільні гриби природного заповідника «Горгани» // *Чорноморський ботанічний журнал.* – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 51–63.
27. Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Панченко С.М. Лишайники національного природного парку Деснянсько-Старогутський // *Чорноморський ботанічний журнал.* – 2017. – Т. 13, N 1. – С. 72–86.
28. Coppins B.J., Kondratyuk S.Ya., Khodosovtsev A.Ye., Zelenko S.D., Coppins A.M., Wolseley P.A. & Virchenko V.M. Diversity of lichens and mosses of Regional Landscape Park “Stuzhytzia” (Ukrainian Part of the “International Biosphere Reserve “Eastern Carpathians Lobarion lichens as indicators of the primeval forests of the eastern Carpathians” (Darwin International Workshop: honored to the 100-years Anniversary of a famous Ukrainian Lichenologist Professor Alfred M.Oxner (1898-1973), 25-30 May 1998, Kostrino, Ukraine. – Kiev: Phytosociocentre, 1998. – P. 139–161.

29. Khodosovtsev A. Ye., Darmostuk V. V., Gromakova A. B. The new for Ukraine lichen-forming and lichenicolous fungi from 'Horgany' nature reserve (Ukraine) // Укр. ботан. журн. – 2016. – Т. 73, № 3. – С. 273–276.
30. Kondratyuk S. Ya., Khodosovtsev A. Ye. & Zelenko S. D. The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. – Kiev: Phytosociocentre, 1998. – 180 p.
31. Kondratyuk S. Ya., Popova L. P., Lackovičová A., Pišút I. A catalogue of the Eastern Carpathian Lichens. – Kiev-Bratislava: M. H. Kholodny Institute of Botany, 2003. – 264 p.
32. Vondrák J, Malíček J, Palice Z, Bouda F, Berger F, Sanderson N, Acton A, Pouska V, Kish R. 2018. Exploiting hot-spots; effective determination of lichen diversity in a Carpathian virgin forest // PLoS ONE. – 2018.
33. 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.
34. Smith C. W. et al. The lichens of Great Britain and Ireland. – The British Lichen Society, London, 2009. – 1009 p.
35. Vondrak J., Palice Z., Khodosovtsev A., Postoyalkin S. V. Contribution to the diversity of rare or overlooked lichens and lichenicolous fungi in Ukrainian Carpathians // Чорноморськ. ботан. ж. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 6–35.
36. Wirth V. 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. – Ulmer, Stuttgart, 1995. – Vol. 1–2. – 1006 p.