

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

ЕПІФІТНІ ЛИШАЙНИКИ НА ГОРОБИНІ В ПРАЛІСАХ
ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ» ТА ЇХ
ВИКОРИСТАННЯ ЯК ОБ'ЄКТІВ ВИВЧЕННЯ В ШКІЛЬНОМУ
КУРСІ БІОЛОГІЇ

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

Виконав: студент 212групи

Спеціальності 014.05 Середня освіта

(Біологія та здоров'я людини)

Освітньо-професійної програми Біологія

Федоровський Олексій Леонідович

Керівник: д.б.н., професор Бойко М.Ф.

Рецензент: к.б.н., доцент Головченко І.В.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. Огляд літератури | 6 |
| 1.1. Фізико-географічна характеристика природного заповідника «Горгани»..... | 6 |
| 1.2. Історія досліджень та сучасний стан ліхенофлори природного заповідника «Горгани»..... | 9 |
| 1.3. Лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»..... | 21 |
| РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження | 22 |
| РОЗДІЛ 3. Узагальнення та аналіз результатів досліджень | 23 |
| 3.1. Еколого-морфологічна характеристика лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»..... | 24 |
| 3.2. Використання лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» в шкільному курсі біології..... | 37 |
| ВИСНОВКИ | 47 |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 48 |

ВСТУП

Актуальність теми. Українські Карпати є досить вивчені з точки зору ліхенології. Останні пів століття тут працювало багато ліхенологів відомих як на теренах України так і далеко за її межами. Проте перші фундаментальні праці щодо видового складу ліхенофлори створеного у 1996 році природного заповідника «Горгани» датовані 2016 роком. У праці «Перші відомості про лишайники та ліхенофільні гриби природного заповідника «Горгани», Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Громакова А.Б., Шпільчак М.Б., наводять відомості щодо 183 видів лишайників та 17 видів ліхенофільних грибів, що були виявлені у природному заповіднику «Горгани» (Україна). Попередній аналіз таксономічної структури показує, що серед переліку лишайників, які зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» трапляються усі типи морфологічних форм. Ця особливість дає можливість для використання лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» у шкільному курсі біології[34].

Мета дослідження. Встановити таксономічну структуру та еколого-морфологічну характеристику лишайників, які зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани», та знайти їм застосування у шкільному курсі біології.

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

1. узагальнити відомості щодо фізико-географічних умов природного заповідника «Горгани»;
2. дослідити сучасний стан видового складу лишайників та дослідити історію ліхенологічних досліджень території природного заповідника «Горгани»;
3. встановити лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»

3. привести і систематизувати відомості про матеріали та методи, які ми використовували при написанні роботи;

4. надати еколого-морфологічна характеристику лишайникам, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»;

5. розробити план-конспект уроку з використанням відомостей про лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани».

Об'єктом дослідження є лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани».

Предметом дослідження є видовий склад, біолого-морфологічна характеристика лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» та їх використання у шкільному курсі біології.

Методи дослідження. В основу написання роботи покладено результати досліджень, які автор реалізував на базі ліхенологічного гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету, протягом навчання в магістратурі. Ми опрацювали колекцію лишайників зібраних на території природного заповідника «Горгани» з використанням методів світлової мікроскопії, анатомо-морфологічних досліджень, критичного аналізу літературних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Систематизовано відомості щодо лишайників, які можна зустріти на горобині у природному заповіднику «Горгани». Підготовлено план-конспект уроку з використанням відомостей про лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани».

Практичне значення отриманих результатів. Результати роботи можна використовувати на уроках біології у 6-му класі, при вивченні тем пов'язаних лишайниками .

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Роботу проведено в рамках фундаментального наукового дослідження кафедри ботаніки Херсонського державного університету «Молекулярний баркод симбіотичних угруповань, як основа для оцінки структури наземних літогенних біотопів» (номер державної реєстрації 0119U000105).

Апробація роботи. Частина матеріалів з представленого в роботі плану-конспекту уроку, успішно апробована у ході виробничої практики, яку проходив автор у 1-шій Гімназії м. Херсону. Крім того, структура та матеріали роботи була представлені та обговорені на засіданнях кафедри ботаніки Херсонського державного університету.

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури

1.1. Фізико-географічна характеристика природного заповідника «Горгани»

Природний заповідник (ПЗ) «Горгани» площею 5344,2 га створений 12.09.1996 р. на території Надвірнянського району Івано-Франківської області. Для захисту природних комплексів заповідника від негативного впливу господарської діяльності, розпорядженням Івано-Франківської облдержадміністрації у 1997 р. навколо ПЗ «Горгани» виділено охоронну зону завширшки 750–1100 м, площа якої на даний час становить 3712,89 га [28]. Територія заповідника розташована на межиріччі Бистриці Надвірнянської – Зубринки – Зелениці і належить до геоморфологічних областей Скибових та Вододільно-Верховинських Карпат, які входять до підпровінції Зовнішніх (Флішових) Карпат Східнокарпатської провінції Карпатської гірської країни [9, 13]. Більша частина заповідної території розміщена в центральній частині Скибових Карпат у межах Довбушанського геоморфологічного підрайону району Скибових середньогірних Горганів [9]. Абсолютні висоти земної поверхні на території заповідника коливаються у межах від 680 до 1755 м. Найнижчі висоти приурочені до долини р. Бистриця Надвірнянська біля південної окраїни с. Максимець. Найвищими вершинами на території заповідника є Довбушанка (Добошанка) (1754,6 м), Ведмежик (1736 м), Добушанець (1701 м), Полєнська (Полинський) (1693,3 м), Пікун (1651 м), Кози Гори (1616 м), Скалки Верхні або Горган (1596,8 м), Козя або Козій Горган (1420,3), Бабин Погар (1478 м). Максимальні відносні висоти досягають 600–700 м. Переважає рельєф середньогірного типу [1, 5, 6, 17].

Тектонічна будова, орографія та морфоструктура. Територія заповідника розміщена у межах Скибового покриву Флішових Карпат –

найбільшої тектонічної одиниці українського сегменту Карпатської покривно-складчастої споруди. Характерними структурними елементами цього покриву є порівняно вузькі та протяжні луски (скиби), насунуті одна на одну у напрямку на північний схід. Другорядні структурні форми, обмежені насувами, прийнято називати лусками. Ці видовжені форми зазвичай мають моноклінальну будову (з падінням пластів на південний захід), ускладнену антиклінальними та синклінальними складками. Загальною особливістю будови лусок і скиб є те, що в їхній фронтальній частині розміщені давніші, а в тилівій – молодші флішові відклади. У районі заповідника присутні фрагменти чотирьох скиб – Сколівської, Парашки, Зелем'янки і Рожанки. Скиба Парашки, у межах якої розміщена більша частина території заповідника та його буферної зони, представлена трьома чи чотирма лусками, що тягнуться з північного заходу на південний схід. До скиби Зелем'янки належить прикрайова південна частина території заповідника. Дві інші зазначені вище скиби знаходяться поза його межами [6, 29].

Окремі хребти й розташовані на їхньому продовженні менш чи більш ізометричні підняття творять гірські ланцюги, які можна простежити на десятки кілометрів. Найвищий і наймасивніший з-поміж них пов'язаний з Довбушанською лускою скиби Парашки. Його простягання у межах Довбушанських Горганів фіксують вкриті крупнобриловими розсипами вершини та хребти Скалки (г. Скалки Верхні), Поленський (г. Поленська), Довбушанський (г. Добошанка і г. Ведмежик). До складу цього структурно-орографічного пасма входить Сивулянський хребет, розміщений західніше заповідника "Горгани". З цією морфоструктурою пов'язані максимальні висоти Скибових Карпат – г. Лопушна (Велика Сивуля) – 1836 м, г. Мала Сивуля – 1818,5 м [9]. Північніше і південніше головного структурно-орографічного пасма заповідника простягаються другорядні гірські ланцюги, пов'язані з виходами пісковиків ямненської та вигодської світ у фронтальних і

середніх частинах інших лусок скиби Парашки. До тилкових частин цих лусок, складених порівняно податливими породами олігоцену, зазвичай приурочені поздовжні улоговини та долини, розміщені між ланцюгами піднять. Територія заповідника добре представляє головні морфологічні особливості рельєфу Довбушанського масиву Горганів та Скибових Горганів в цілому [29].

Природний заповідник «Горгани» розташований у басейні р. Бистриця-Надвірнянська у фізико-графічному районі Довбушанських Горган і охоплює ландшафти низькогірної зони Горганського району смерекових лісів Скибових Карпат. Територія заповідника знаходиться в межах гіпсометричних висот 710-1754 м.р.м. й охоплює висотні рослинні пояси широколистяних і хвойних лісів та субальпійський. Для заповідника характерні хвойні та мішані ліси (понад 85% загальної площі) з кам'яними розсипами, заростями гірської сосни і вторинними луками-полонинами. Клімат тут континентально-європейський, залежно від гіпсометричної висоти виділяють три кліматичні зони: прохолодну, помірнохолодну та холодну. Середня температура липня становить 13,0-16,5 °С, січня - 7,6 °С. Річна Кількість опадів сягає 700-1000 мм [24, 25, 28, 37].

В цілому, різноманіття природних умов, що склалося на території природного заповідника «Горгани», можна вважати вельми сприятливим для поширення лишайників.

1.2. Історія досліджень та сучасний стан ліхенофлори природного заповідника «Горгани»

Українські Карпати є досить вивчені з точки зору ліхенології. Останні пів століття тут працювало багато ліхенологів відомих як на теренах України так і далеко за її межами. Проте перші фундаментальні праці щодо видового складу ліхенофлори створеного у 1996 році природного заповідника «Горгани» датовані 2016 роком. У праці «Перші відомості про лишайники та ліхенофільні гриби природного заповідника «Горгани», Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Громакова А.Б., Шпільчак М.Б., наводять відомості щодо 183 видів лишайників та 17 видів ліхенофільних грибів, що були виявлені у природному заповіднику «Горгани» (Україна). Ліхенофільний гриб *Abrothallus usneae* Rabenh. вперше наведений для України, а види *Homostegia piggotii* (Berk. & Broome) P. Karst., *Lichenostigma gracile* Calat., Nav.-Ros. & Hafellner, *Micarea cinerea* (Schaer.) Hedl., *Sphaerellothecium parmeliae* Diederich & Etayo, *Stigmidium fuscatae* (Arnold) R. Sant., *Tephromela grumosa* (Pers.) Hafellner & Cl. Roux є першими знахідками для Українських Карпат. Для кожного виду наведено локалітети та екологічні особливості [15, 16, 20, 22, 34, 40, 41].

Анотований список лишайників природного заповідника «Горгани», наведено нижче.

ACAROSPORA FUSCATA (Nyl.) Th. Fr. – на пісковиках: 6, 10, 11.

ALYXORIA VARIA (Pers.) Ertz & Tehler – на корі *Fagus*: 1, 4, 8.

AMANDINEA PUNCTATA (Hoffm.) Coppins & Scheid. – на корі *Picea*: 4, 8.

ARTHONIA LEUCOPPELLAEA (Ach.) Almq. – на *Picea*: 23. Рідкісний лишайник, що був відомий з трьох місцезнаходжень у Мармароських горах [REDINGER, 1937], Горганах та Чорногірських горах.

ARTHONIA SPADICEA Leight. – на Picea: 8. Цей вид наводився з одногомісцезнаходження у Мармароських горах.

ARTHONIA RADIATA (Pers.) Ach. – на Fagus: 1, 4.

ARTHOPYRENIA PUNCTIFORMIS A. Massal. – на Alnus: 4.

ATHALLIA HOLOCARPA (Hoffm.) Arup, Frödén & Söchting – на корі Larix: 3. Поширення в Україні потребує уточнення, у зв'язку з тим, що цей вид плутали з багатьма іншими близькими таксонами, зокрема Athallia pyracea (Ach.) Arup, Frödén & Söchting.

BACIDIA CIRCUMSPECTA (Norrl. & Nyl.) Malme – на Fagus: 23. В межах Українських Карпат лишайник наводився з Ужанського національного природного парку.

BACIDIA RUBELLA (Hoffm.) A. Massal. – на Acer: 19.

BACIDINA PHACODES (Körb.) Vězda – на Fagus: 23. Відомий в Українських Карпатах з двох місцезнаходжень.

BAEOMYCES RUFUS (Huds.) Rebent. – на ґрунті: 2, 21.

BIATORA CHRYSANTHA (Zahlbr.) Printzen – на Fagus, Picea: 8, 23. Відомий в Українських Карпатах з кількох місцезнаходжень.

B. EPIXANTHOIDES (Nyl.) Diederich – на Acer: 4, 8. Наводився з кількох місцезнаходжень в Ужанському та Карпатському національних парках.

BRYORIA IMPLEXA (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw. – на Picea: 13, 14, 15.

BUELLIA GRISEOVIRENS (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – на деревині: 16. Цей вид нечасто збирався в Українських Карпатах.

BUELLIA DISCIFORMIS (Fr.) Mudd – на Alnus: 4.

CALOPLACA BORRERI J.R. Laundon – на Acer: 23. Вперше наведений для України з природного заповідника «Горгани».

COENOGONIUM PINETI (Ach.) Lücking & Lumbsch – на Picea: 8. Рідкісний вид в Українських Карпатах.

CANDELARIELLA AURELLA (Hoffm.) Zahlbr. – на Larix: 3, 6.

C. FAGINEA Nimis, Poelt & Puntillo – на *Corylus*: 4. Поширений в Українських Карпатах, але важко розпізнаваний вид.

C. EFFLORESCENS R.C. Harris & W.R. Buck – на *Alnus*: 4. Рідкісний, але тяжіє до зростання в антропогенних ландшафтах.

C. VITELLINA (Hoffm.) Müll. Arg. – на пісковицях: 3, 6.

CATILLARIA NIGROCLAVATA (Nyl.) J. Steiner – на *Malus*: 2. Відомий з декількох місцевих знаходжень в Українських Карпатах.

CETRARIA ISLANDICA (L.) Ach. – на ґрунті: 10, 17.

CETRELIA OLIVETORUM (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – на *Picea*: 6.

CHAENOTHECA CHRYSOCEPHALA (Ach.) Th. Fr. – на *Picea*: 9, 19.

CH. FERRUGINEA (Turner) Mig. – на *Picea*: 19. Рідкісний вид в Українських Карпатах, який всього декілька разів збирався у 20–60 роках минулого століття.

CH. FURFURACEA (L.) Tibell – на пісковицях: 2.

CH. TRICHIALIS (Ach.) Hellb. – на *Picea*: 9, 19, 21, 23.

CH. PHAEOSCEPHALA (Turner) Th. Fr. – на *Picea*: 19. Рідкісний в Українських Карпатах лишайник.

CHRYSOTHRIX CANDELARIS (L.) J.R. Laundon – на *Acer*, *Picea*: 8, 19, 23. Звичайний вид, але в Українських Карпатах відмічався спорадично.

CH. CHLORINA (Ach.) J.R. Laundon – на пісковицях: 10. Лишайник був відомий в Українських Карпатах лише з одного локалітету за зборами 30-х років минулого століття.

CLADONIA CAESPITICIA (Pers.) Flörke – на деревині: 2, 6.

C. CENOTEA (Ach.) Schaer. – на деревині: 2, 6, 14.

C. CHLOROPHAEA (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – на ґрунті: 4.

C. COCCIFERA (L.) Willd. – на ґрунті: 11.

C. CONIOCRAEA (Flörke) Spreng. – на *Picea*: 4, 5, 6, 8, 18, 19, 20, 23.

C. CRISPATA (Ach.) Flot. – на ґрунті та деревині: 1, 6.

C. DIGITATA (L.) Hoffm. – на деревині та рослинних рештках між пісковиками: 6, 10, 15, 18, 19, 20.

C. FIMBRIATA (L.) Fr. – на деревині: 2, 6, 18.

C. FURCATA (Huds.) Schrad. – на ґрунті: 6, 10.

C. GRACILIS (L.) Willd. – на деревині: 2, 6.

C. MACILENTA Hoffm. – на деревині: 5, 6, 18.

C. OCHROCHLORA Flörke – на деревині: 2, 6.

C. NORVEGICA Tønsberg & Holien – на деревині: 15. Рідкісний в Україні лишайник, наводився з Ужанського національного парку.

C. POCILLUM (Ach.) O.J. Rich. – на деревині: 2.

C. RANGIFERINA (L.) Weber ex F.H. Wigg. – на ґрунті: 6, 10.

C. RANGIFORMIS Hoffm. – на ґрунті: 6.

C. REI Schaer. – на ґрунті: 5.

C. SQUAMOSA (Scop.) Hoffm. – на деревині та на мохах біля основи стовбура *Fagus*: 4, 6, 10.

C. SUBRANGIFORMIS L. Scriba ex Sandst. – на ґрунті: 4.

C. SUBULATA (L.) Weber ex F.H. Wigg. – на деревині: 2, 6.

CYPHELLIUM TIGILLARE (Ach.) Ach. – на *Pinus*: 17. Лишайник наводився в Українських Карпатах з трьох місцезнаходжень.

EVERNIA DIVARICATA (L.) Ach. – на *Picea*: 19, 23. Лишайник за літературними джерелами, поширений у багатьох регіонах Українських Карпат, але майже усі повідомлення стосуються 20–60-х років минулого століття. Сучасний стан популяції потребує вивчення.

EVERNIA PRUNASTRI (L.) Ach. – на *Acer*, *Picea*: 3, 4, 5.

FLAVOPARMELIA CAPERATA (L.) Hale – на *Fagus*: 1, 2, 4, 21.

FUSCIDEA AUSTERA (Nyl.) P. James – на пісковиках: 10. Наводився з Ужанського національного природного парку.

F. KOCHIANA (Hepp) V. Wirth & Vězda – на пісковиках: 10.

НАЕМАТОММА OCHROLEUCUM (Neck.) J.R. Laundon – на *Picea*, *Fagus*: 13, 21. Поширений в Українських Карпатах, але мало наводився у літературних джерелах.

HYPOCENOMYCE SCALARIS (Ach. ex Lilj.) M. Choisy – на *Picea*, *Pinus*: 10, 17.

HYPOGYMNIA FARINACEA Zopf – на *Picea*, *Pinus*: 16, 17, 18.

H. PHYSODES (L.) Nyl. – на *Picea*, *Pinus*: 1, 5, 16, 17, 18, 19, 21, 23.

H. TUBULOSA (Schaer.) Nav. – на *Picea*, *Pinus*: 3, 6, 10, 16, 17, 19, 21, 23.

GRAPHIS SCRIPTA (L.) Ach. – на *Acer*, *Corylus*, *Fagus*: 1, 2, 4, 8, 21, 23.

IMSHAUGIA ALEURITES (Ach.) S.L.F. Mey. – на *Picea*: 23. Рідкісний лишайник, відомий знебагатьох локалітетів в Українських Карпатах, які датуються 20–60-ми роками минулого століття.

JAPEWIA SUBAURIFERA Muhr & Tønsberg – на *Picea*: 16, 17, 18, 19. Нещодавно був наведений як новий для України з природного заповідника «Горгани».

LECANACTIS ABIETINA (Ehrh. ex Ach.) Körb. – на *Picea*: 8, 9, 19, 20, 21, 22. Рідкісний лишайник, який наводився на початку 30 років минулого століття в Українських Карпатах лише з двох локалітетів. Сучасний стан потребує вивчення.

LECANIA CYRTELLA (Ach.) Th. Fr. – на *Larix*: 3. Спорадично трапляється в Українських Карпатах.

LECANORA ALBELLA (Pers.) Ach. – на *Acer*, *Corylus*: 1, 2, 3, 21.

L. ARGENTATA (Ach.) Röhl. – на *Acer*, *Corylus*: 4, 5.

L. CARPINEA (L.) Vain. – на *Alnus*: 1.

L. COMPALLENS Herk & Aptroot – на *Acer*: 5, 6, 19, 21, 23. Ймовірно, що це поширений в Українських Карпатах лишайник, який важко визначається і тому відомий всього з одного локалітету в Ужанському національному парку.

L. INTRICATA (Ach.) Ach. – на Acer, Fagus: 2, 3, 4, 10.

L. HAGENII (Ach.) Ach. – на Larix: 3.

L. POLYTROPA (Ehrh.) Rabenh. – на пісковиках: 10.

L. PULICARIS (Pers.) Ach. – на Corylus: 5, 6.

L. SALIGNA (Schrad.) Zahlbr. – на деревині: 3, 11.

L. STROBILINA Ach. – на Pinus: 17. Нещодавно був знайдений в УгольськоШироколужанському масиві Карпатського біосферного заповідника.

L. SYMMICTA (Ach.) Ach. – на Alnus: 4.

LECIDEA TURGIDULA Fr. – на Alnus: 4. Наводився в Українських Карпатах з двохлокалітетів 90 років тому назад.

LECIDELLA ELAEOCHROMA (Ach.) M. Choisy – на Alnus, Acer: 1, 4.

LEPTOGIUM SATURNINUM (Dicks.) Nyl. – на Fagus: 1. Рідкісний лишайник, що занесений до Червоної Книги України і відомий з нечислених локалітетів в Українських Карпатах.

LEPRARIA LOBIFICANS Nyl. – на Acer, Corylus, Fagus, Picea: 1, 6, 8, 18, 19, 21, 23.

L. MEMBRANACEA (Dicks.) Vain. – на пісковиках: 10.

L. NEGLECTA Vain. – на мохах поверх пісковиків: 10, 11.

L. cfr. INCANA (L.) Ach. – на Fagus: 1.

LICHENOMPHALIA UMBELLIFERA (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys – надеревині, мохах та ґрунті: 1, 2, 19, 21. Відомо всього декілька місцезнаходжень в Українських Карпатах та Криму.

LOBARIA PULMONARIA (L.) Hoffm. – на Acer: 12. Занесений до Червоної книги України лишайник.

MASSUJKIELLA POLYCARPA (Hoffm.) S.Y. Kondr., Fedorenko, S. Stenroos, Kärnefelt, Elix, J.S. Hur & A. Thell – на Corylus, Mallus: 1, 2, 3, 6.

MELANELIA HEPATIZON (Ach.) A. Thell – на пісковиках: 10, 11. Рідкісний лишайник, який відомий з нечислених локалітетів за

повідомленнями 20–40 років минулогостоліття [KONDRATYUK et al., 2003].

MELANELIXIA GLABRATULA (Lamy) Sandler & Arup – на Acer, Fagus, Larix, Picea: 1, 3, 6, 8, 21.

M. SUBAURIFERA (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – на Alnus, Corylus: 3.

MELANOHALEA EXASPERATULA (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – на Larix, Malus: 3.

MICAREA ADNATA Coppins – на деревині: 1. Рідкісний лишайник, який був відомий з одного місцезнаходження в Ужанському національному парку.

M. BOTRYOIDES (Nyl.) Coppins – на Picea: 2. Був відомий в Україні лише з одного місцезнаходження.

M. CINEREA (Schaer.) Hedl. – на деревині та на Picea: 1, 2, 16. Новий для Українських Карпат.

M. DENIGRATA (Fr.) Hedl. – на деревині: 1, 5.

M. HEDLUNDII Coppins – на деревині: 2. Був відомий з одного місцезнаходження в Ужанському національному парку [KONDRATYUK et al., 2003].

M. MELAENA (Nyl.) Hedl. – на Picea: 10, 18. Наводився 90 років тому назад із одного локалітету Закарпатської області [SUZA, 1925].

M. MISELLA (Nyl.) Hedl. – на деревині: 1. Був відомий у Карпатах з одного локалітету.

M. VIRIDIATRA Coppins – на деревині: 5. Нещодавно був наведений як новий для України з природного заповідника «Горгани».

M. VIRIDILEPROSA Coppins & Van den Boom – на Picea: 8, 23. Вперше в Україні був знайдений у природному заповіднику «Горгани».

MYCOBLASTUS AFFINIS (Schaer.) T. Schauer – на Picea, Pinus: 15, 17, 18, 19, 21, 23. Рідкісний лишайник, який був відомий лише з одного місцезнаходження.

M. SANGUINARIUS (L.) Norman – на деревині: 10. Рідкісний лишайник, який наводився зчотирьох місцезнаходжень в Українських Карпатах у 20–50 роках минулого століття.

MYCOCALICIUM SUBTILE (Pers.) Szatala – на деревині: 23. Рідкісний вид в Українських Карпатах, нечисельні місцезнаходження датуються переважно 20–50 роками минулогостоліття.

MULTICLAVULA VERNALIS (Schwein.) R.H. Petersen – на деревині: 22. Відомий з кількох місцезнаходжень в Українських Карпатах.

OCHROLECHIA ARBOREA (Kreyer) Almb. – на *Picea*: 23. Рідкісний лишайник в Українських Карпатах.

ORHIOPARMA VENTOSA (L.) Norman – на пісковиках: 11.

PARMELIA OMPHALODES (L.) Ach. – на деревині: 11. Рідкісний лишайник, відомий з трьох місцезнаходжень в Українських Карпатах.

P. SAXATILIS (L.) Ach. – на *Fagus*, пісковиках: 1, 11.

P. SULCATA Taylor – на *Picea*, деревині: 5, 10.

PARMELINA TILIACEA (Hoffm.) Hale – на деревині: 10.

PARMELIOPSIS AMBIGUA (Wulfen) Nyl. – на *Picea*, *Pinus*: 4, 6, 10, 17.

P. HYPEROPTA (Ach.) Vain. – на *Picea*: 16, 17, 18, 19, 23.

PELTIGERA HYMENINA (Ach.) Delise – на ґрунті: 6. Рідкісний лишайник, відомий з кількох місцезнаходжень в Українських Карпатах.

P. POLYDACTYLON (Neck.) Hoffm. – на ґрунті: 6.

P. PRAETEXTATA (Flörke ex Sommerf.) Zopf – на мохах при основі *Fagus*: 6.

P. RUFESCENS (Weiss) Humb. – на ґрунті: 4.

PERTUSARIA ALBESCENS (Huds.) M. Choisy & Werner – на деревині, *Fagus*: 1, 21, 23.

P. AMARA (Ach.) Nyl. – на *Picea*: 15.

P. COCCODES (Ach.) Nyl. – на *Acer*: 1.

P. LACTEA (L.) Arnold – на пісковиках: 11.

P. LEIOPLACA DC. – на *Acer*: 3, 4.

P. PSEUDOCORALLINA (Sw.) Arnold – на пісковиках: 10, 11. У Чивчино-Гринявських горах було відомо єдине місцезнаходження цього виду в Україні.

PHAEOPHYSCIA ORBICULARIS (Neck.) Moberg – на *Acer*, *Malus*: 3, 4.

PH. NIGRICANS (Flörke) Moberg – на *Larix*: 3.

PHLYCTIS ARGENA (Ach.) Flot. – на *Malus*, *Fagus*: 3, 8, 21, 23.

PHYSCIA ADSCENDENS (Fr.) H. Olivier – на *Malus*: 3.

PH. STELLARIS (L.) Nyl. – на *Acer*: 4.

PH. TENELLA (Scop.) DC. – на *Malus*: 3.

PHYSCONIA PERISIDIOSA (Erichsen) Moberg – на *Fagus*, *Picea*: 1, 5.

PLACYNTHIELLA ICMALEA (Ach.) Coppins & P. James – на *Pinus*, ґрунті між брилами пісковику: 6, 10, 11.

P. OLIGOTROPHA (J.R. Laundon) Coppins & P. James – на ґрунті між пісковиками: 10. Був відомий з нечисельних локалітетів у Карпатах.

P. ULIGINOSA (Schrad.) Coppins & P. James – на *Picea*, ґрунті та рослинних рештках між пісковиками: 1, 4, 5, 6, 10.

PLATISMATIA GLAUCA (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – на *Pinus*, 10, 17, 18, 19, 23.

PORPIDIA CINEREOATRA (Ach.) Hertel & Knoph – на пісковиках: 1, 10.

P. MACROCARPA (DC.) Hertel & A.J. Schwab – на пісковиках: 10, 23.

P. RUGOSA (Taylor) Coppins & Fryday – на пісковиках: 1. Новий для Українських Карпат, раніше наводився з Криму.

PORINA AENEAE (Wallr.) Zahlbr. – на *Fagus*: 6.

P. CHLOROTICA (Ach.) Müll. Arg. – на пісковиках: 6.

P. GUENTHERI (Flot.) Zahlbr. – на пісковиках: 1. Наводився як новий для України з природного заповідника «Горгани».

PROTOPARMELIOPSIS MURALIS (Schreb.) M. Choisy – на пісковиках: 6.

PSEUDEVERNIA FURFURACEA Zopf – на *Picea*, *Pinus*: 1, 13, 17, 18, 19, 21.

PSILOLECHIA LUCIDA (Ach.) M. Choisy – на пісковиках: 10. Було відомо лише одне місце знаходження цього виду на г. Вигорлят (Закарпатська обл.) за зборами 30 років минулого століття.

PYRENULA NITIDA (Weigel) Ach. – на *Acer*, *Fagus*: 4, 8.

RAMALINA FARINACEA (L.) Ach. – на *Alnus*, *Fagus*: 4.

R. FASTIGIATA (Pers.) Ach. – на *Acer*: 6.

R. POLLINARIA (Westr.) Ach. – на *Acer*: 6.

RINODINA PITYREA Ropin & H. Mayrhofer – на *Larix*: 3. Новий для Українських Карпат, був відомий з урбанізованих ландшафтів України.

RHIZOCARPON BADIOATRUM (Flörke ex Spreng.) Th. Fr. – на пісковиках: 6, 10. Нечисельні місця знаходження цього виду датувалися 20–50 роками минулого століття.

R. DISTINCTUM Th. Fr. – на пісковиках: 6. Зрідка наводився у Карпатах.

R. GEOGRAPHICUM (L.) DC. – на пісковиках: 10, 11.

R. HOCHSTETTERI (Körb.) Vain. – на пісковиках: 6. Наводився з чотирьох локалітетів в Українських Карпатах у 20–40-х роках минулого століття.

R. LECANORINUM Anders – на пісковиках: 10. Лишайник наводився з Карпат

ROPALOSPORA VIRIDIS (Tønsberg) Tønsberg – на *Fagus*: 19. Лишайник наводився з Ужанського національного парку [KONDRATYUK et al., 2003] та Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника.

SCHISMATOMMA CRETACEUM (Hue) J.R. Laundon – на Acer: 23. Вперше був наведений для України з природного заповідника «Горгани».

SCOLICIOSPORUM INTRUSUM (Th. Fr.) Hafellner – на Rhizocarpon, на пісковиках: 10. Нещодавно був знайдений в Українських Карпатах

S. PERPUSILLUM J. Lahm ex Körb. – на Alnus: 6. Рідкісний лишайник в Українських Карпатах.

S. SAROTHAMNI (Vain.) Vězda – на деревині: 1, 6. Відомо декілька локалітетів з території Українських Карпат.

S. UMBRINUM (Ach.) Arnold – на пісковиках: 10, 18, 19.

STENOCYBE PULLATULA (Ach.) Stein – на Alnus: 4. Рідкісний вид в Українських Карпатах.

THELOTREMA LEPADINUM (Ach.) Ach. – на Fagus, Picea: 8, 21, 23. Рідкісний вид в Українських Карпатах.

TERPHROMELA GRUMOSA (Pers.) Hafellner & Cl. Roux – на пісковиках: 10. Новий для Українських Карпат, наводився із степової зони України.

TRAPELIA COARCTATA (Turner) M. Choisy – на пісковиках: 1, 19.

T. CORTICOLA Coppins & P. James – на Fagus: 1, 2, 18. Наводився з Ужанського національного парку.

T. GLEBULOSA (Sm.) J.R. Laundon – на пісковиках: 10. Був відомий в Українських Карпатах з двох локалітетів в околицях Ужгорода.

TRAPELIOPSIS FLEXUOSA (Fr.) Coppins & P. James – на Pinus: 17. Спорадично трапляється в Українських.

T. PSEUDOGRANULOSA Coppins & P. James – на рослинних рештках між пісковиками: 10. Був відомий з двох локалітетів в Українських Карпатах.

T. VIRIDESCENS (Schrad.) Coppins & P. James – на деревині: 5, 6. Відомо всього декілька локалітетів в Українських Карпатах, хоча, ймовірно, поширений вид.

TUCKERMANOPSIS CHLOROPHYLLA (Willd.) Hale – на Picea: 13, 21.

UMBILICARIA CYLINDRICA (L.) Delise – на пісковиках: 10, 11.

U. POLYPHYLLA (L.) Baumg. – на пісковиках: 10, 11. Відомий з двох локалітетів вУкраїнських Карпатах за зборами позаминулого та минулого століття.

U. FLORIDA (L.) Weber ex F.H. Wigg. – на Picea: 22. Вид занесений до Червоної книги України [BLUM, 2009b].

U. HIRTA (L.) Weber ex F.H. Wigg. – на Picea: 5, 14.

U. SUBFLORIDANA Stirt. – на Picea: 4, 6, 19, 22.

VEZDAEA AESTIVALIS (Ohlert) Tscherm.-Woess & Poelt – на деревині: 1, 4, 10. Знайдений в останні роки в кількох локалітетах на території Українських Карпат.

VIOLELLA FUCATA (Stirt.) T. Sprib. – на Picea: 4, 5, 19. Наводився з Ужанського національного парку [KONDRATYUK et al., 2003].

VULPICIDA PINASTRI (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai – на Picea: 5.

XYLOGRAPHA VITILIGO (Ach.) J.R. Laundon – на деревині: 21, 22, 23. Нещодавно був знайдений, як новий для України вид.

XANTHOPARMELIA CONSPERSA (Ehrh. ex Ach.) Hale – на пісковиках: 10.

XANTHORIA PARIETINA (L.) Th. Fr – на Larix: 3.

ZWACKHIA VIRIDIS (Ach.) Poetsch & Schied. – на Acer, Fagus: 8, 11, 19, 21, 23 [15, 16, 20, 22, 34, 40, 41].

1.3. Лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»

В пралісах природного заповідника «Горгани» можна зустріти два види горобини, це *Sorbus aucuparia* L. – Горобина звичайна та *Sorbus torminalis* (L.) Crantz – берека. Обидва види мають схожі морфологічні та фізико-хімічні параметри перидерми, різняться ступенем тріщениватості кори тому угруповання лишайників, які трапляються на цих видах по видовому складу майже не відрізняються.

У ході аналізу ліхенологічного гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету нами виявлено 21 таксон епіфітних лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани». Це такі види як: *Arthoniapunctiformis*, *Biatorachrysantha*, *Buelliadisciformis*, *Candelariellaxanthostigma*, *Cladoniafimbriata*, *Coenogoniumpineti*, *Graphisscripta*, *Hypogymniavittate*, *Lecanoraargentata*, *Lecanorapulicaris*, *Lecanorasymmicta*, *Lecanoravaria*, *Lecidellaelaeochroma*, *Lepraalbescens*, *Lepraamara*, *Leprariafinkii*, *Melanelixiaglabratula*, *Normandinapulchella*, *Parmeliasaxatilis*, *Placynthiellaicmalea*, *Scoliciosporumsarothamni*.

Серед зазначеного переліку лишайників трапляються усі типи морфологічних форм. Ця особливість дає можливість для використання лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» у шкільному курсі біології.

1.3. Лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»

В пралісах природного заповідника «Горгани» можна зустріти два види горобини, це *Sorbus aucuparia* L. – Горобина звичайна та *Sorbus torminalis* (L.) Crantz – берека. Обидва види мають схожі морфологічні та фізико-хімічні параметри перидерми, різняться ступенем тріщениватості кори тому угруповання лишайників, які трапляються на цих видах по видовому складу майже не відрізняються [4, 7].

У ході аналізу ліхенологічного гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету нами виявлено 21 таксон епіфітних лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани». Це такі види як: *Arthoniapunctiformis*, *Biatorachrysantha*, *Buelliadisciformis*, *Candelariellaxanthostigma*, *Cladoniafimbriata*, *Coenogoniumpineti*, *Graphiscripta*, *Hypogymniavittate*, *Lecanoraargentata*, *Lecanorapulicaris*, *Lecanorasymmicta*, *Lecanoravaria*, *Lecidellaelaechroma*, *Lepraalbescens*, *Lepraamara*, *Leprariafinkii*, *Melanelixiaglabratula*, *Normandinapulchella*, *Parmeliasaxatilis*, *Placynthiellaicmalea*, *Scoliciosporumsarothamni*.

Серед зазначеного переліку лишайників трапляються усі типи морфологічних форм. Ця особливість дає можливість для використання лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» у шкільному курсі біології.

РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження

В основу написання роботи покладено результати досліджень, які автор реалізував на базі ліхенологічного гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету, протягом навчання в магістратурі. Нами було опрацьовано колекцію лишайників зібраних професором Ходосовцевим О.Є. та Дармостуком В.В. на території природного заповідника «Горгани». Результати аналізу зібраної колекції відображено у певних розділах цієї роботи [34].

Визначення видового складу колекції лишайників було проведено за загально прийнятою методикою із використанням «Флори лишайників України», «Определитель лишайников России» та ряду інших визначників, а також публікацій, присвячених окремим родам та родам [8-11, 18-22].

При виконанні мікроскопічних досліджень із вивчення морфологічної та анатомічної будови лишайників ми використовували збільшувальні оптичні прилади, лабораторне приладдя (леза, препарувальні голки, пінопласт, покривні і предметні скельця) та хімічні реактиви – КОН (10%-й розчин), гіпохлорид кальція $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, розчин Люголя (I в KI) спиртовий розчин парафенілендіаміна $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_3)_2$. Цей метод включає вивчення морфологічних ознак (тип слані, наявність плодових тіл, колір, характер прикріплення до субстрату, органи вегетативного розмноження), та їх діагностичної значущості на різних таксономічних рівнях [12].

Назви лишайників та автори при таксонах подані відповідно до міжнародної реферативної бази Index Fungorum [39] Зібрані зразки лишайників зберігається в ліхенологічному гербарії кафедри ботаніки Херсонського державного університету (KHER)

3.1. Еколого-морфологічна характеристика лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани»

У ході аналізу ліхенологічного гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету нами виявлено 21 таксон епіфітних лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани». Перелік відмічених видів, а також їх еколого-морфологічну характеристику наведено нижче [34].

Arthonia punctilliformis Leight.

Талом дуже тонкий, занурений в кору, зазвичай виливається, нечітко виражений або злегка «відбілює» кору: білуватий, блідо-сірий, блідо-коричневий, протол відсутній. Апотеції, розкидані по всьому шару, зазвичай занурені, плоскі та без пухирців, мінливі за розміром і формою, округлі, еліптичні до лінійних, рідко розгалужені або сузірчасті, 0,2-1,2 мм, чорні, не пруюнозні. Аскоспори безбарвні, довгасто-яйцеподібні до довгастих, 3 (-5) -септатів, верхівкова клітина не збільшена, 15-23 x 5-7 мкм. Фотобіонт: Трентеполія. Хімічний точковий тест негативний. Часто основний звичайний колонізатор на гладкій корі гілочок найрізноманітніших листяних дерев та чагарників. Часто асоціюється з *Arthorugenia punctiformis*, але з односептичними аскоспорами [20, 22, 44].

Biatora chrysantha (Zahlbr.) Printzen

Талом накипний, бородавчасто-ареольований, соредіозний ареоли неправильні, оброслі, часто надрізані і майже лускаті, діаметром 01-025 мм, опукла поверхня: від сірувато-зеленого до темно-зеленого кольору, тьмяна верхня кора: слабо розвинена, з товщиною 10 мкм; шар водоростей (50) 100-500 (-750) мкм заввишки. Соралії округлі тільки в дуже молодому віці, незабаром зливаються, рідко слань повністю лепрозо-серединна, від жовтувато-зеленого до світло-зеленого, 0,25-0,7

мм в діаметрі. Соредії 15–40 мкм в діаметрі, часто утворюють консорціуми діаметром 50-75 мкм. Апотеції трапляються не часто, округлі або неправильні по контурах, сидячі з звуженою основою, 0,4-0,85 (-1,1) мм за периметр краю не виступає, трохи світліше диска, тьмянний, від блідо-рожевого до червоно-коричневого, тьмянний, епруїнозний, від помірно до сильно опуклого або горбкувата. Кольорові реакції: таллом і соралії – К-, С+ червоний, КС + червоний, Р-. Субстрат і екологія: на кортикальних мохоподібних або на корі і гниючої деревині біля основи дерев, в гірських і субальпійських лісах. Світове поширення: Європа, Північна Америка і південно західна Азія. Примітки: Стерильні колекції *Biatora chrysantha* можна сплутати з *Trapeliopsis granulosa*. Цей вид має більш чітко окреслений сіруватий слань і зустрічається безпосередньо на деревині, корі або детрит, а не на мохоподібних.

Buellia disciformis (Fr.) Mudd

Являє собою тонкий, блакитний до блідо-сірого кольору накипний лишайник, який росте на корі (рідко також на деревині) в помірних лісах на півночі США і Європи, і на великих висотах в Арізоні, аж до 500 метрів в прибережних районах Каліфорнії. Плоскі апотеції з чорними дисками, діаметром 0,2-7 мм, сидячі (НЕ підняті і не занурені в слань), з помітними лецідеїновими краями. Кольорові тести негативні, за винятком жовтого К +. Вторинні метаболіти включають атранорин, фульгидин, а іноді і сліди фульгоїцина і норфульгоїцина. *B. erubescens* схожий і частіше зустрічається на деревині, ніж *B. disciformis*, люблячий кору, і має більш дрібні супспори[20, 22, 44].

Candelariella xanthostigma (Pers. ex Ach.) Lettau

Талом накипний, складається з розкиданих гранул, часто більш-менш рівномірно диспергованих на підкладці, іноді об'єднуються в більш товсті кірки. Гранули в основному круглі, 0,04-0,08 мм завширшки, іноді стають подовжені. Поверхня зелено-жовтого до жовтого кольору, гладенькі апотеції –рясні, леканорового типу, край 0,3-

0,7 мм шириною, спочатку цілісний, пізніше стає зернистим, часто видно зовні у вигляді піднесеного крайового диска темніше жовтого кольору, ніж слань, плоскі, стають опуклим. С апотеції мають коричневий гіменій висотою 55-70 мкм; парафізи прості, більш-менш циліндричні або дещо роздуті на вершині, ширина кінчиків до 3 мкм; Гіпотецій: гіалінові аски, булавоподібні, аскоспори з 16-24 спорами, гіалінові, від простих до 1-перегородок, від яйцевидних до довгастих, 7,5-11 x 3,5-4,5 мкм. Пікніди звичайні, виглядають як більш темні жовті гранули. Конідії – гіалінові, від еліпсоїдних до довгастих 2,5-3,5 x 1,5 мкм. Кольорові проби: К + червонуватий, КС-, С- Вторинні метаболіти: каліцин, пультвінова кислота, пультвінова кислота і вульпінова кислота. Субстрат і екологія: на корі широколистяних дерев і чагарників, іноді на хвойних деревах і деревині Поширення в світі: поширена у всьому світі. Примітки: *Candelariella xanthostigma* характеризується наявністю слані, яка повністю складається з невеликих круглих гранул[20, 22, 44].

Cladonia fimbriata (L.) Fr.

Первинна слань – плоска, стійка, лускувата. Довжина лусок до 6 мм і ширина 4 мм, нерівномірно зубчасті до зубчато-лопатових або виїмчастих, сильно соредіозні (особливо по краях), іноді розпадаються на маси соредійованих подецій 6-30 (-40) мм висотою, 1-2 мм шириною, від зеленого до білувато-сірого, нерозгалужені, з трубчастими чашечками на вершинах; чашки: шириною 2-6 мм; край цілий або мілкозубчатий. Поверхня: кортикальна або постійно кортикальна біля основи (іноді кора тягнеться до основи чашок). Соредії рясні, борошністі, іноді збільшуються, пізніше розпадаються і оголюють білий серцевинний шар. Апотеції незвичайні, коричневі, діаметром до 1,5 мм. Аскоспори – довгасті, 8-14 x 3-4,4 мікрметрів, пікніди на краях чашок, з гіаліново-желатиновими конідіями: 7-8 x 1,5-2,5 мкм. Кольорові тести: К- або К + брудно-жовтий або брудно-коричневий, С-, КС-, Р + цегляно-червоний, УФ- Вторинний метаболіт: фумарпроцетрарієва. кислота. Природне

середовище та екологія: на дереві, стовбурах дерев, ґрунті або моху над скелями, звичайно в глибокій тіні; в основному помірно-східний. Поширення в світі – на всіх континентах. *Cladonia fimbriata* характеризується зеленим (сіруватим на сонці) товстим стійким шаром дуже дрібних соредій на подеціях. Чашечки зазвичай симетричні і часто мають бахромчасті розростання по краю.

Coenogonium pineti (Ach.) Lücking & Lumbsch

Талом розсічений або більш-менш тонко суцільний, гладкий інколи лущиться, від сіро-зеленого до оливково-зеленувато-чорного. Анаморфа – часті конідіоми та пікніди, діаметром 100-220 мкм, білуваті. Конідії 6-8 × 1,8-2,6 мкм, циліндричні, двоопуклі, з чіткою серединної перетяжкою. Телеоморфи – сумчасті апотеції, діаметр 200-500 мкм, сидячі, диск від увігнутого до плоского, від білого до рожево-білого або кремового кольору, а потім з більш блідим наповнювачем. Інтераскальна тканина парафіз діаметром 1-2 мкм, монілевідної форми з апікальної кліткою до приблизно 3,5 мкм в діаметрі. Вершина сумки злегка потовщена, утворює амілоїдне кільце навколо пори. Аскоспори (8,5-) 9-14 (-15) × (2) 2,3-4 (-4,5) мкм[20, 22, 44].

Graphis scripta (L.) Ach.

Тонка, гладка, бліда кірка з виступаючими, довгими, дуже вузькими, вигнутими, часто роздвоєними апотеції (ліреллами), з сірим гіменієм і піднятими чорними гладкими краями; спори безбарвні, тільки з поперечними перегородками. Широко поширений, часто зустрічається на гладкій корі. Зазвичай це найпоширеніший з групи дуже схожих видів, включаючи види *Graphina* і *Phaeographis*, які вимагають мікроскопічного дослідження для точної ідентифікації.

Hypogymnia vittata (Ach.) Parrique

Листуватий лишайник. Слань невизначеної форми складається з роздільних роздутих порожнистих лопатей, слабо прикріплених до субстрату. Верхня поверхня сірувато-зеленого кольору, гладка,

блискуча, з соредіями. Нижня поверхня чорного кольору, виступає чорної облямівкою у країв лопатей. Пікніди розташовані на краях лопатей, розвиваються постійно. Апотеції зустрічаються рідко. Епіфіт, мешкає на стовбурах і товстих гілках дерев хвойних і листяних порід, рідше – на оголеній сухій деревині, в старовікових хвойних і мілколистяних лісах, часто заболочених[22, 44].

Lecanora argentata (Ach.) Röhl.

Слань накипна, суцільна або слабо-арельована або верукозо-арельована. Білі ареоли – плоскі або бородавчасті, тонкі, непрозорі, від жовтувато-білого до жовтувато-сірого або від білувато-сірого до сірого, гладкі, епруїнозні, з нечітким краєм. Апотеції – сидячі, діаметром 0,4-1,5 мм, леканорового типу диск – червоно-коричневий, тонкий або товстим краєм. Амфітецій – присутній, з численними водоростевими клітинами, з великими кристалами, нерозчинними в К, кортикостероїдів; кора: гіаліновія, виразна, в основі потовщена, драглиста, товщиною 15-25 мкм латерально, (15) 20-45 (-50) мкм завтовшки базально. Паратецій – гіаліновий, К⁺ від червоно-коричневого до оранжево-коричневого, з пігментом, що не розчиняється в К, без кристалів. Гіменій: гіаліновий, прозорий; парафізи злегка потовщені або головчасті (шириною до 4 мкм) на вершині, від червоно-коричневих до оранжево-коричневих; субгіменій: гіаліновий, товщиною 15-20 мкм. Іпотецій – гіаліновий, без масляних крапель. Сумки – булавоподібні, аскоспори з 8 спорами: гіалінові, прості, еліпсоїдні, (10-) 10,5-15,5 (-16) x (5,5-) 7,5- 8,5 (-9) мкм; стінка товщиною менше 1 мкм, пікніди занурені. Конідієносці тип II sensu Vobis. Конідії: ниткоподібні, завдовжки 17 - 22 мкм. Точкові проби: К + блідо-жовтий, С-, КС-, Р- або Р + блідо-жовтий. Вторинні метаболіти: атранорин (основний), хлоратранорин (другорядний), 4-діхлорогангалеїдин (другорядний), гангалеїдин (основний) і норгангалеїдин (другорядний). Субстрат і екологія: на корі або дереві. Поширення в світі: космополітичною, відомо з Африки, Азії,

Австралазії, Європи, Північної Америки і Південної Америки. *Lecanora argentata* розпізнається за наявністю хемосиндрома гангалеоїдину і апотецій з амфітецієм, що містить великі кристали егранулози, і прозорим епігіменієм. Морфологічно і хімічно схожа *L. chlarotera*, яка відрізняється наявністю кристалів у епігіменії і пігментом, розчиняється в К.

Lecanora pulicaris (Pers.) Ach

Слань накипна, суцільна або верукозно-арельована. Первинна слань відсутня, або у вигляді білих ареол – плоских або бородавчатих непрозорих. Позбавлена оболонки поверхня: жовтувато-білого до жовтувато-сірого або білувато-сірого до сірого кольору, гладка або шорстка, з нечітким краєм. Апотеції – сидячий або прирослі 0,3-1,5 мм в діаметрі, диск леканорового типу, червоно-коричневий або коричневий або від темно-коричневого до червонувато-коричневого, плоскі. З численними водоростевими клітинами, з великими кристалами, нерозчинними в К, кортикостероїдів. Кірка – виразна, потовщена, в основі драглиста або з вкрапленнями, гіалінова (10) 15-20 (-25) мкм завтовшки латерально, товщиною 25-65 мкм базально. Ператецій – гіаліновий, що містить кристали, розчинні у К. Епігіменій з пігментом, з дрібними кристалами, розчиняються в К, від червоно-коричневого до оранжево-коричневого. Гіменій – гіаліновий, прозорий; кінчики парафіз злегка потовщені (до 3,5 мкм завширшки) на вершині, що не пігментовані; субгіменій – гіаліновий, товщиною 15-20 мкм. Гіпотеції – гіаліновий, без масляних крапель. Сумки булавоподібні, 8-спорові аскоспори – гіалінові, прості, еліпсоїдні або широкоеліпсоїдні, (9-) 9,5-13 (-16) x (6,5-) 7-9 (-10 , 5) мкм зі стінкою товщиною близько 1 мкм. Пікніди занурені. Конідієносці – тип II sensu Vobis. Конідії – ниткоподібні (11-) 14-17 (-19) мкм завдовжки. Кольорові тести: К + жовтий, С-, КС-, Р + від оранжевого до червоного або Р-. Вторинні

метаболіти: атранорин (основний), хлоратранорин (другорядний)[20, 22, 44].

Lecanora symmicta (Ach.) Ach

Слань накипна, бородавчата. Ареоли – ізодіаметричні по контурах, іноді нерівномірно надрізані або розростаються. Діаметром 0,10-0,15 мм, від помірно до сильно опуклих, звивисті, але іноді з рихлим несформованим шаром різних видів без водоростей. Поверхневі гіфи – жовтуваті або зеленуваті, інколи з'являється відтінок бежевого або сірого кольору. Апотеції – округлений іноді бугристі, одиночні або в групах по 2-3, рідко щільно притиснені, сидячі зі звуженим основою 0,35- 0,70 мм в діаметрі. Диск від жовтувато-бежевого до оранжево-коричневого або охристого, іноді з оливковою відтінком, від слабкого до сильно опуклого або рідше плоского, тьмяного, зазвичай з дрібним білим пруйном, рідше з епруїнозним краєм. відсутня або рідко присутня у вигляді слабо виступаючого краю. Ператецій – біаториновий, гіалинова всередині, зовнішня частина з гранулами, як в бічному напрямку. Епігіменій 20-65 мкмв ширину, з сильно драглистих, розгалужених, анастомозуючих, що гіфи з вузькоциліндричним просвітом шириною 0,7-1 (-1,5) мкм (просвіт апікальних клітин шириною 1-1,5 (-2) мкм). Епігіменій – від зеленувато-охристого до оранжево-коричневого, зернистий, гіменій товщиною 5-15 мкм від безбарвного до блідо-жовто-коричневого, висота 35-50 мкм. Парафізи – прозорі, слабо розгалужені, анастомозуючі, з отвором в основі 0,7-1 мкм завширшки і апікально 1-1,5 мкм завширшки; субгіменій – гіаліновий, товщиною 25-55 (-75) мкм. Гіпотецій: гіаліновий, товщиною 30-90 мкм, аски: булавоподібні, 8-спорові аскоспори: гіалінові, прості або дуже рідко 1-перебірчасті, вузькоеліпсоїдні, (7-) 9,2-12,1 (-13,5) x (3) 3,5-4,4 (-5,5) мкм. Пікніди, не спостерігаються. Кольорові тести: талом К-, С-, КС, Р-. Вторинні метаболіти: уснінова кислота, зеорин, аротелін, тіофанова кислота. Субстрат і екологія: в основному кора хвойних

порід на висоті понад 1950 м. Поширення в світі: Північна Америка і Євразія.

Lecanora varia (Hoffm.) Ach

Талом накипний, несе римозо-ареолятні ареоли неправильного контуру, діаметром 0,15-0,30 мм, слабо опуклі, іноді з пухким шаром без водоростей. Гіфи від бежевого до охристого, дещо глянсові. Апотеції – не чисельні, поодинокі або в групах до 3, сидячі зі звуженою основою, діаметром 0,55-0,85 мм. диск: вохристий, плоский, тьмянний, білий. Край апотеція: внутрішня частина, близька до диска – тьмяна і блідо-сіра; зовнішня частина блискуча і такого ж кольору, як талом, дуже помітна в молодому віці, стійка. Амфітецій присутній, з водоростевим шаром, товщина 100 мкм, в основіширина 120 мкм, корова речовина з неправильно заплутаними короткоклітинними гіфами з просвітом шириною 1 мкм. Корабіля основи має ширину 100 мкм, з невеликими коричневими гранулами (розчинними в К), близькими до гіменію, складеними з сильно клейстеризованих, антициклінічно розташованих гіф з просвітом епігіменію шириною 1,5-2,5 мкм: зеленувато-вохрова, дрібнозерниста (розчинна в К), товщина 10 мкм. Гіменій: гіаліновий висотою 50 мкм; парафізи: прості або слабо розгалужені та анастомозуючі, з просвітом в основі шириною 1,2-1,5 мкм і верхівкою 1,5-2 мкм. Субгіменій – гіаліновий, товщина 60 мкм. Гіпотецій – блідо-жовтий, з сумками товщиною 30 мкм. Сумки 8-спорові. Аскоспори гіалінові, прості, еліпсоїдні 10,5-12,5 x 5-5,5 мкм. Пікнідії не спостерігається. Кольорові тести: талом К-, С-, КС-, Р + жовтий. Вторинні метаболіти: уснінова кислота[20, 22, 44].

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy

Талом кустистий, епісубстратний, суцільний або гранульований, тонкий або товстий, зазвичай товщиною до 0,5 мм, рідко до 1 мм. Колір слані синювато-чорна до чорної, жовтувато-сіра, жовтувато-зелена, набуває сіро-зеленого відтінку, досить гладка, рівна, без соредій або

ісидії. Диск апотеція чорний у відкритих, у добре освітлених місцях – блідо-блакитно-чорний з коричнево-червонимабо темнішим справжнім ексципулом у тіні. Опуклий край чіткий, чорнувато-зелений, синювато-зелений до тьмяно-сіро-блакитного, без клітин водоростей. Паратецій – жовтуватий до червонувато-коричневого, іноді з кристалічними вкрапленнями. Епігіменій – чорнувато-зелений, синювато-зелений до тьмяно-сіро-блакитного, рідко оливковий, зазвичай без кристалів. Гіменій гіаліновий, 55-105 мкм у висоту, оголений. Парафізи прості, рідко анастомозуючі або розгалужені, Гіпотецій – коричнево-оранжевий (К + яскраво-червоно-коричневий), до жовтуватого, до червонувато-коричневого кольору, рідко гіалінові. Сумки леканорового типу, 8-спорові. Аскоспори гіалінові, прості, широко еліпсоїдні або еліпсоїдні – 9 19 x 4,5-10 мкм; стінка: товста і гладка, не галонована. Пікніди не видно. Кольорові тести: поверхня талому К + жовта, КС + жовта, С + оранжева, Р + жовта. Субстрат та екологія: на відкритій або тінистій деревині або корі. Світовий розподіл: Австралія, Азія, Європа та Північна Америка

Lepra albescens (Huds.) Hafellner

Слань гладка або тріщинувата, з тонкими місцями помірно товстими краєм. Колір талому білувато-сірий до жовтувато-сірого. Соредії діаметром 0,5-4,5 мм. Апотеція: відсутні. Пікнідії не видно. Точкові тести: К-, С-, КС-, Р-, UV- Вторинні метаболіти: алопертузарова (основна) та дигідропертусарова (незначні) кислоти. Субстрат та екологія: на листяних деревах або хвойних породах, на висотах ві 2000 до 2600 м. Світове поширення: широко поширене в Північній півкулі, дуже поширене в Європі, обмежено поширений в Північній Америці, на південний захід та в центральній Мексиці. південної Каліфорнії. Примітки: Цей вид легко ідентифікується за допомогою великих вульгарних сораліїв, густого талому, часто із зональними краями та

нестачі фенольних сполук. Насправді соралії – це соредіатні верруки, але вони дуже рідко є фертильними [20, 22, 44].

Lepra amara (Ach.) Hafellner

Таломсуцільний або тріщинуватий. Край чіткий, зональний. Верхня поверхня від білувато-сірого до зеленувато-сірого кольору. Кольорові реакції: К- або К + жовтий до червоного, С-, КС + рожево-фіолетовий, Р- або + жовтий до червоного, УФ- . Субстрат та екологія: на листяних деревах або хвойних породи, а також іноді на кременистих породах в тінистих місцях. Світове поширення: широко розповсюджене в північній півкулі. Примітки: *Pertusaria amara* характеризується невеликими, але коалесуючими сораліями з фаринозними соредіями, відносно тонким сіруватим талом і наявністю хемосиндрому пікроліхенової кислоти, а отже гірким смаком. Навряд чи його плутають з будь-якими іншими видами *Pertusaria*, крім *P. albescens*. Розрізнення обох видів обговорювалося вище.

Lepraria finkii (B. de Lesd.) R.C. Harris

Талом кортикульний, рідко саксикозний, фолікозний або триколозний; плакодіодна лепра, тобто, розвивається на загальному, спільному гіпоталу, відокремленому бісоїдною павутинною, «бавовняним» проталусом, що утворює неправильний або нечітко виражений лопатевий край, але завжди не має чітко вираженої губи, поверхня від зеленувато-сірого до синювато-зеленого, в гербарії зникає до блідо-жовтувато-зеленого. Гіпотал добре розвинений, пухкий, «пухнастий», «бавовняний»; ризогіфи рідкісні або відсутні; гранули вкорочені, чітко визначені, борошністі (25–) 60–80 (–120) мкм діаметром, досить рівномірні, але часто агрегуються у більші скупчення (до 200 мкм), як правило, нещільно упаковані, як правило, з рясно виступаючі гіфи; фотобіонт зелений, коккоїдний, діаметром 6–12 мкм. Кольорові тести та хімія: Р + оранжевий, К + жовтий, КС-, С-, УФ- (блідий); атранорин, цеорин, стиктинова, криптостиктична та

констиктинова кислоти. Поширення та екологія: широко поширені в тропіках. Рясний у затінених та захищених місцях проживання вологих нагір'ях, рідше в перехідній зоні, росте на широкому діапазоні інтродукованих та місцевих дерев і чагарників, часто заростаючих на мохоподібних, рідко на ґрунті або скелях а потім, як правило, близько до основи дерев [20, 22, 44].

Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup

Талом притиснутий, нещільно прилягаючий, лусочки 1-3 (-5) мм завширшки, короткі і округлі до більш-менш видовжених; верхня поверхня блідо-оливково-зелена, від оливково-коричневої до червонувато-коричневої або почорніла, від гладкої до зморшкуватої або ямкової форми, відсутні соредії або псевдоцифели, рідко або щільно осідають, ізидії більш-менш циліндричні, часто розгалужені, ослаблюють або горбисті на кінчиках, легко відламуються біля основи лишаючи білі плями до 1,5 мм заввишки. Нижня поверхня темно-коричнева до чорна, блідіша до країв, ризинувана. Апотеції часті, сидячі, до 6 мм завширшки, плоскі або увігнуті. Гіменій 60-75 мкм. Спори еліпсоїдні до підглобових, 10-14 x 5,5-9,5 мкм. Конідії 6-7,5 x 1 мкм. Реакції: кора К-, HNO_3 -; Кірка К – або К + фіолетовий, де помаранчевий пігментований, С + червоний, Р-. Склад леканорова кислота, а там, де корковий шар оранжевий, він містить родофізин (скарин). Цей вид росте на корі або скелях. Помірний циркумполярний за розподілом, у Північній Америці від Півдня до Північної Кароліни на сході та південної Кальфорнії на заході, на північ, до Арктики в долині річки Маккензі.

Normandina pulchella (Borrer) Nyl

Слань невизначена, гетеромерна, нерівними плямами діаметром до 10 см або більше. але, як правило, менші. Пластинки плоскі до увігнутих, округлі та подібні до оболонки, з різко піднятими краями, нероздільними або з чітко вираженими крайовими частками, шириною

1-2 мм, товщиною 30-70 мкм, іноді стаючи лепрою, розсіяними або частково переходячи в суміжні утворюючи щільні. Верхня поверхня колоній блідо-сіра до зеленої, на поверхні та вздовж краю зеленіють соредії. Соредії фаринозні до зернистих, діаметром 20-50 мкм. Верхня кірка псевдопаренхіматозна і товщиною до 10 мкм, або майже не помітна. Фотобіонтний шар чіткий, товщиною 35-60 мкм, складений гіфами з переважно кулястими або еліпсоїдними клітинами, розташованими в сітчастій структурі, що оточує групи клітин водоростей. Кольорові тести: всі негативні. Вторинний метаболіт: цеорин. Субстрат та екологія: зазвичай на інших лишайниках і над мохами, також на голій корі та на каміннях, в районах з високою вологістю повітря. Світовий розподіл: космополітичний на всіх континентах, крім Антарктиди.

Parmelia saxatilis (L.) Ach

Талом придатковий, фоліозний, діаметром 4-20 см. Лопаті нелінійні, суміжні, видовжені, опуклі, окремі, шириною 2-4 мм. Поверхня сіра (до коричневого кольору на відкритих місцях), гладка, блискуча, іноді біла пруюноза, розтріскуючись уздовж помітних, чітких псевдоцифелльних ліній. Ізидії циліндричні, простігалужені, рясні, пластинчасті, щільні. Соредії та пустули відсутні. Коровий шар білий з суцільним шаром водоростей, Нижня поверхня чорна, ризинатна. Ризини помірно щільні, чорні, прості у фуркації. Апотеції рідкі, пластинчасті, шириною 2-8 мм. Диск червоно-коричневий до темно-коричневий. Сумки 8-спорові. Аскоспори: еліпсоїд, 16-18 x 9-11 мкм. Пікнідії не видно. Точкові тести: верхня кора кори К + жовта, С-, КС-, Р + жовта; серцева К + жовтий, що переходить у темно-червоний, С- КС-, Р + оранжевий. Субстрат та екологія: на скелях у відкритих місцях, рідко на деревах. Світове поширення: пантемпературний та південно-бореальний [20, 22, 44].

Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James

Талом суцільний до диспергованого/розсіяного, утворює ізодіат дрібно витягнутих коралоїдно-гранульованих гранул 25-150 (-200) мкм заввишки, 25-50 мкм діаметром. Поверхня коричнева (чорнувато-червоно-коричнева). Апотеції зазвичай розсіяні, якщо присутні, рідко переповнені, діаметром 0,2-0,6 мм. Екципул блідіший від диска Епігіменій: коричневий. Гіменій: блідо-коричневий, 60-85 мкм заввишки, I + червонувато-оранжевий гіпотецій: блідо-коричневий, К-. Сумки циліндрично-клататні, 8-спорові. Аскоспори прості (до 1-септату), еліпсоїдні 8-12 x 4-5 мкм. Точкові проби: талом К-, С + рожевий/червоний, КС + червоний, Р-. Субстрат та екологія. основний колонізатор посушливих районів Світовий розподіл: Північна Америка, Європа та Австралія.

Scoliciosporumsarothamni (Vain.) Vězda

Слань суцільна, тонка, пухка за фактурою. Поверхня сіро-жовта або сіро-коричнево-зелена, утеплена або зморщена, без тріщин. Соралінаявні, дискретні, суміжні або зрощені, точкові 0,2 мм у діаметрі, опуклі, зелено-жовті, з нещільно розташованими соредіями. Апотеції до 0,3 мм у діаметрі, сидячі. Диск коричневий до темно-червоно-коричневий, на дуже ранній стадії майже плоский, але незабаром стає опуклим, без краю. Сумки клататні, 8-спорові. Аскоспори голкоподібні, спірально звиті, 20-40 x 2-3 мкм, 3-7-септичні. Пікніди не спостерігається. Кольорові тести: К-, С + рожевий, КС-, Р-. Вторинні метаболіти: гірофорна кислота. Середовище існування та екологія: на гладкій корі *Quercus agrifolia* у відкритих лісах біля 500 м; в інших районах світу, широко поширена в забруднених районах на гладкій корі з поодинокими знахідками на мінералах. Світовий розподіл: Північна Америка та Європа [20, 22, 44].

3.2. Використання лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» в шкільному курсі біології.

Серед переліку лишайників, які зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» трапляються усі типи морфологічних форм. Ця особливість дає можливість для використання лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани» у шкільному курсі біології.

Тема уроку: Лишайники.

Цілі уроку:

освітня:

- сформувати уявлення про лишайники, їх зовнішній вигляд та будову;

виховна:

- формування навичок організації своєї роботи та співпраці;

розвиваюча:

- розвиток пізнавальних інтересів, практичних умінь застосовувати на практиці отримані теоретичні знання з розпізнавання лишайників за формою та місцем зростання, вміння аналізувати, узагальнювати, робити висновки.

Завдання уроку:

- оволодіти новими поняттями і термінами;

- розвивати практичні вміння роботи зі схемами, малюнками, моделями, та гербаріями.

Форми роботи: фронтально-колективна.

Методи: репродуктивний, пояснювально – ілюстративний, частково – пошуковий.

Методичні прийоми: бесіда, лабораторна робота.

Дидактичні відносини: вчитель - учень, учень - учень, учень – навчальний матеріал.

Тип уроку: вивчення нових знань.

Обладнання уроку:

демонстраційне: таблиця «Класифікація лишайників за будовою слані, презентація» Лишайники та їх значення у природі", комп'ютер, мультимедіапроектор, тематичні карти.

лабораторне: гербарні зразки представників ліхенофлори, постійні мікропрепарати лишайників, мікроскоп.

Міжпредметні зв'язки: Географія, Українська мова, Інформатика.

Освітні результати, які будуть досягнуті учнями

Особистісні:

- цілісне уявлення понять " лишайник – це гриб",
- формування практичних навичок в ході роботи з роздавальним матеріалом,
- формування навичок співпраці.

Предметні:

- освоєння доступних способів вивчення будови органів рослини з отриманням інформації з різних джерел.

Метапредметні:

пізнавальні:

- вміння працювати зі схемами, таблицями,
- вміння аналізувати, узагальнювати, робити висновки;

комунікативні:

- вміння працювати в групі;

регулятивні:

- вміння організовувати свою роботу.

| Хід уроку: | | |
|---|---|--|
| етапи уроку | Діяльність вчителя | Діяльність учня |
| 1.Орг. момент. | Доброго дня. Я сподіваюся, що ви любі друзі, будете уважні та зосереджені і успішно впораєтеся з усіма завданнями. | Привітання. |
| 2.Актуалізація опорних знань. | <u>Перевірка домашнього завдання:</u> Які гриби-паразити становлять загрозу людині? Чому? Які ви знаєте заходи з профілактики уражень рослин мікроскопічними грибами, що викликають у них хвороби? | Відповідають на питання: |
| 3.Мотивація навчальної діяльності. | На стовбурах та гілках дерев, на великих каменях чи скелях, інколи також на ґрунті можна побачити жовті, сірі, коричневі, білі та чорні утвори. Вони дещо схожі на рослини, а дещо на гриби. Багато з них нагадують кірки та нарости, інші — ламкі листочки, трапляються також кущеподібні форми. Це лишайники — гриби, які живуть у симбіозі з мікроскопічними фотосинтезуючими організмами водоростями або ціанопрокаріотами. | Уважно слухають. |
| 4.Вивчення нового матеріалу. | Будова та розмноження лишайників. За формою лишайники поділяють на <i>кущисті, листуваті та накипні</i> . Кущисті лишайники виглядають як невеличкі кущики (мал.а). Листуваті лишайники | Уважно слухають та конспектують. Лишайники: <ul style="list-style-type: none"> • Кущисті • Листуваті • Накипні |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>нагадують пластинки з розсіченими краями, які у багатьох місцях прикріпилися до субстрату, проте по краю із ним не з'єднані (мал.б). Накипні лишайники утворюють кірки, які щільно зростаються із субстратом і не відокремлюються від нього (мал.в).</p> <p>На корі дерев майже повсюди можна знайти листуватий лишайник Пармелія скельна. Верхня поверхня слані зеленувато-сіра до блакитно-сірої, у відкритих сонцю місцях існування коричнева, дрібно сітчасто-зморшкувата, з псевдоцифелами і численними циліндричними, іноді вильчато розгалуженими, блискучими ізидіями, на кінчиках часто коричневими. Нижня поверхня чорна, з густими чорними ризинами.</p> <p>Якщо зробити поперечний зріз тіла лишайнику, то під мікроскопом можна зазвичай розрізнити декілька шарів (мал. 1). Верхній та нижній шари називаються корові, вони утворені щільно притиснутими гіфами. Під верхнім коровим шаром добре помітно водоростевий шар, який складається з округлих клітин зеленої водорості що переплетені безбарвними гіфами. Між</p> | <p>Зростають переважно на корі дерев. Пармелія скельна.</p> |
|--|---|---|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>водоростевим шаром та нижнім коровим шаром знаходиться серцевина, де гіфи розміщуються пухко. Від серцевини та нижнього корового шару відходять пучки безбарвних гіф, за допомогою яких тіло лишайнику прикріплюється до кори дерев. Водорості здійснюють фотосинтез і забезпечують гриб органічними речовинами та киснем. Гриб, у свою чергу, постачає водоростям воду, а також деякі інші неорганічні речовини. Гіфи гриба здатні не лише всмоктувати воду із субстрату, але й уловлювати її з вологого повітря під час туманів або випадання роси. Партнерство гриба та водорості в лишайнику хоча взаємовигідне, але не рівноправне. Зазвичай гриб переважає за масою, від нього залежить зовнішній вигляд тіла та особливості поширення лишайнику. Гриб також утворює плодові тіла. Назву лишайники отримують за назвою гриба.</p> <p>Розмножуються лишайники переважно спеціальними невеличкими фрагментами тіла. Гриб також може розмножуватися без участі водбрості за допомогою спор. Зі спори виростає коротенька гіфа. Якщо вона знайде вільно існуючу водоростеву клітину і зможе її огорнути, то далі утвориться</p> | <p>Розглядають під мікроскопом мікропрепарат зрізу слані лишайника.</p> <p>Малюють малюнок поперечного зрізу лишайника та підписують його складові у лабораторному зошиті.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>лишайник.</p> <p>Різноманітність та поширення лишайників.</p> <p>Наразі відомо близько 20 тис. видів грибів, які утворюють лишайники, та понад 150 видів водоростей (переважно зелених) та ціанопрокаріот, які можуть входити до складу лишайників. Лишайники здатні оселятися та рости не лише на корі дерев або на ґрунті, але й на безплідних голих скелях та каменях, на пісках, а також на стінах та дахах будинків, бетонних стовпах тощо. Можна знайти на крайньому півдні в Антарктиді у найвищих горах світу – Гімалаях. Лишайники стійкі до нестачі води та перепадів температур за відсутності вологи вони швидко висихають і в такому стані можуть місяцями чекати на воду.</p> <p>Коли ж вода надходить, лишайник протягом кількох хвилин насичується нею, і відновлює активність. Через часті періоди спокою лишайники ростуть повільно. Лишайник, висотою 10 см, може мати вік понад 100 років. Деякі лишайники занесені до Червоної книги України. Найбільша їх кількість на ґрунті та на корі старих дерев у Карпатах та Криму. Основні заходи щодо охорони цих видів розорювання</p> | <p>Розмножуються лишайники фрагментами тіла. Гриб також може розмножуватися без участі водбрусті за допомогою спор. Зі спори виростає коротенька гіфа.</p> |
|--|--|--|

осередків степів, які залишилися на схилах балок, та повна заборона вирубаня лісів.

Значення лишайників у природі.

Лишайники першими розпочинають перетворення безплідних гірських порід на родючі ґрунти. Коли лишайник потрапляє на скелю, гіфи поступово заглиблюються у неї, подрібнюючи гірську породу та перетворюючи її на компоненти майбутнього ґрунту. Лишайник також розчиняє гірську породу за допомогою особливих речовин - лишайникових кислот. У результаті гірська порода поступово руйнується. Це явище отримало назву біологічне вивітрювання. Відмираючи, лишайники збагачують продукти вивітрювання органічною речовиною. На залишках лишайників оселяються сапротрофні мікроскопічні гриби та бактерії, які перетворюють органічну речовину на гумус. Як наслідок, утворюється примітивний ґрунт, і з'являються перші вищі рослини. У пустелях лишайники закріплюють піски, гальмуючи або зовсім припиняючи наступ дюн на родючі землі. Наприклад, у найбільшій пустелі помірного поясу розташована на півдні України, стабілізує піщані дюни там, де не

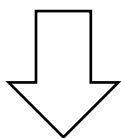
| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | <p>був насаджений ліс. В арктичній тундрі лишайники є основним кормом для оленів, через що один із найпоширеніших лишайників отримав назву ягель (або «оленячий мох»).</p> <p><u>Використання лишайників людиною.</u></p> <p>З кущистих лишайників у деяких північних країнах виготовляють борошно і випікають хлібці. У Біблії ми знаходимо історію про те, що народ Мойсея, який сорок років блукав по пуетелі, харчувався «манною небесною, яка є ні чим іншим, як «блукаючими» видами неприкріплених до піску аба каменін пустельних лишайників. Лишайники є традиційними засобами народної медицини при лікуванні застуди та кашлю. З них отримують лишайникові кислоти, які є сировиною для виробництва деяких лікарських препаратів, у тому числі й антибототиків. Хімічні речовини, які містить лишайник, використовуються в парфумерії як закріплювач.</p> | |
| <p>5.Підведення підсумків.</p> | <p>Отже. Лишайники – це гриби, які живуть у взаємовигідному симбіозі з водоростями або ціанопрокаріотами. Лишайники бувають накипними, листуватими або кущистими і живуть переважно на корі дерев. Лишайники пристосувалися до</p> | <p>Лишайники – це гриби, які живуть у взаємовигідному симбіозі з водоростями або ціанопрокаріотами.</p> |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | життя там, де відсутні доступні поживні речовини для інших грибів. Застосовуються в медицині, парфумерній промисловості, а також є індикаторами чистоти повітря. | |
| 6.Домашнє завдання. | Прочитати параграф уроку. Вивчити конспект. Відповісти на запитання в кінці параграфу. | |

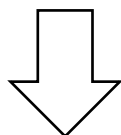
Демонстративні матеріали:

Види лишайників

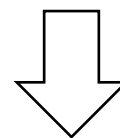
За місцем зростання



Епіфіти
(на деревах)

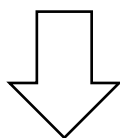


Епіліти
(на камінні)

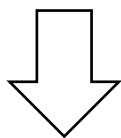


Епігеї
(на ґрунті)

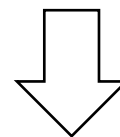
За формою талому



Накипні



Листуваті



Кущисті



а Кладонія бахромчата

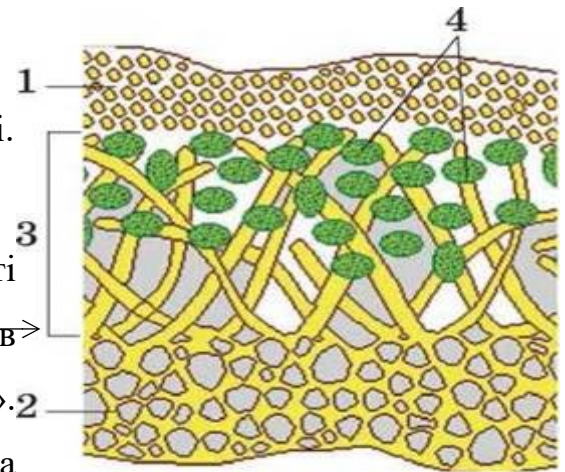


б Пармелія скельна



в Леканора срібляста

Поперечний зріз лишайника
1 верхній коровий шар; 2 нижній
коровий шар; 3 серцевина; 4 водорості.



ВИСНОВКИ

1. Узагальнено відомості щодо фізико-географічних умов природного заповідника «Горгани». Відмічено, що зважаючи на різноманіття природних умов, що склалося на території природного заповідника «Горгани», пов'язаних з широкою амплітудою гіпсометричних показників, кліматичними умовами і різноманіттям субстрату, цю територію можна вважати вельми сприятливим для поширення лишайників.

2. Систематизовано відомості щодо сучасного стану видового складу лишайників та історії ліхенологічних досліджень території природного заповідника «Горгани». Відмічено що природний заповідник створено відносно не давно, у 1996 році, а перші змістовні відомості про видовий склад лишайників на вказаній території датовані 2016 роком та пов'язані з роботою херсонських ліхенологів.

3. Встановлено видовий склад лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани». Відмічено, що дана група налічує 21 один таксон, різних морфологічних груп, що робить даний перелік перспективним для використання у шкільному курсі біології.

4. Наведено і систематизовано відомості про матеріали та методи, які ми використовували при написанні роботи.

5. За результатами опрацювання ліхенологічного гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету, наведено дані про еколого-морфологічну характеристику лишайників, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани».

5. Розроблено план-конспект уроку з використанням відомостей про лишайники, що зростають на горобині в пралісах природного заповідника «Горгани». Частина розробленого матеріалу успішно апробована у ході проведення навчально-виробничої практики.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байцар А.Л. Греготи Українських Карпат: генезис, поширення та морфологія / А.Л. Байцар, О.А. Третяк // Вісник Львів. ун-ту. – Сер. геогр. – 1998. – Вип. 21: Географія України (регіональні проблеми). – С. 36–40.
2. Бойко М. Ф., Ходосовцев О.С. Мохоподібні і лишайники: навчальний посібник з методики викладання мохоподібних і лишайників // Методичне видання. – Херсон: Айлант, –2001. – 68 с.
3. Бондарчук В.Г. Геологія України. – Київ: Вид-во АН УРСР, –1959.– 832 с.
4. Васильев А.Е. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учебное пособие / [А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др.] - М.: Просвещение, 1988. - 480 с.
5. Глушко В.В. Главнейшие особенности тектоники и развития Украинских Карпат / Глушко В.В., Круглов С.С. – М. : Изд-во ВИЭМС, 1979. – 52 с.
6. Гофштейн И.Д. Геоморфологический очерк Украинских Карпат / Гофштейн И.Д. – К. : Наукова думка, 1995. – 88 с.
7. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Частина I. Довідник / Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зрубенко А.У. та ін.; за ред. М.А.Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448с.
8. Еленкин А.А. Флора лишайников России. Часть 2–ая. – Юрьев, 1907. – С. 185–360.
9. Еленкин А.А. Флора лишайников России. Часть 3–я и 4–ая. – Юрьев, –1911.–С. 361–682.
10. Еленкин А.А. Флора лишайников России. Часть 1–ая. – Юрьев, –1906. – С. 1–184.

11. Клименко В. М. Ліхеноіндикаційна оцінка якості повітря міста Скадовська / В. М. Клименко // Ecology and noospherology. - 2017. - Vol. 28, no. 1-2. - С. 74-83. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/etn_2017_28_1-2_9.
12. Кондратюк С. Я. Ліхенофлора рівнинної частини України та її аналіз// Дис. доктора біолог, наук. – Київ, – 1996. – 592 с.
13. Кондратюк С.Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. – Київ: Наукова думка, – 2008. – 335 с.
14. Копачевская Е.Г. Лихенофлора Крыма и ее анализ. – К.: Наук, думка, – 1986. – 296 с.
15. Макаревич М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат. – Київ: Вид-во АН УРСР, – 1963. – 265 с.
16. Макаревич М. Ф. Хорологические особенности лишайников Украинских Карпат // VII съезд УБО (тезисы докладов). – Киев: Наук, думка, 1982. – С. 369.
17. Національний атлас України / НАН України. – К. : Картографія, 2007. – 440 с.
18. Окснер А. М. Флора лишайників України. – Вид-во АН УРСР. – Київ. 1956. – т. 1. – 495 с.
19. Окснер А. М. Флора лишайників України. – К.: Наук, думка, – т. 2. – вип. 2. – 544 с.
20. Окснер А. М. Флора лишайників України. – Київ: Вид-во АН УРСР. Інст. ботаніки. – 1968. – т. 2, вип. 2. – 500 с.
21. Окснер А.М. Визначник лишайників УРСР / АН УРСР. 1н–т ботаніки. – К., 1937. – 341 с.
22. Окснер А.М. Флора лишайників України. В 2-х т. – Т.2., Вип.3. – К.: Наукова думка, – 2010. – 663 с.

23. Осичнюк В.В. Рослинність відслонень кристалічних порід // В кн. Степи, кам'янисті відслонення, піски. Рослинність УРСР. – К.Наукова думка, 1973. – С. 373-398.
24. Природа Украинской ССР. Климат. – К.: Наук, думка, – 1984. – 232 с.
25. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико–географическое районирование. – К: Наук, думка, – 1985. – 222 с.
26. Природа Украинской ССР. Почвы. – К.: Наук, думка, – 1985. – 209 с.
27. Природоохоронні території Української РСР. За ред. Д. Й. Проценко. – К. : Урожай, 1983. – 176 с.
28. Проект організації території природного заповідника “Горгани” та охорони його природних комплексів / В. Брусак, Р. Гнатюк, П.Шубер, Б.Сенчина та ін. – Т.1. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 394 с.
29. Сливка Р.О. Геоморфологія Вододільно-Верховинських Карпат / Р.О. Сливка. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2001. – 149 с.
30. Физико-географическое районирование Украинской ССР. – К.: Изд-во Киевского Университета. – 1968. – 682 с.
31. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки. За ред. В. А. Онищенко, Т. Л. Андрієнко. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 580 с.
32. Ходосовцев О. Є. Лишайники причорноморських степів України. – К.: Фітосоціоцентр, – 1999. –235с.
33. Ходосовцев О. Є. Лишайники причорноморських степів. – К. : Фітосоціоцентр, 1999. – 236 с.
34. Ходосовцев О.Є., Дармостук В.В., Громакова А.Б., Шпільчак М.Б. (2016). Перші відомості про лишайники та ліхенофільні

гриби природного заповідника «Горгани». Чорноморськ. бот. ж., 12 (1): 51-63. doi:10.14255/2308-9628/16.121/5.

35. Ходосовцев О.Є., Малюга Н.Г., Дармостук В.В., Ходосовцева Ю.А., Клименко В.М. (2017). Епіфітні лишайникові угруповання класу *Physcietea* старих парків Херсонщини (Україна). Чорноморськ. бот. ж., 13 (4): 481–515.

36. Ходосовцев О.Є., Мойсієнко І.І., Бойко М.Ф., Кунц Б., Мельник Р.П., Загороднюк Н.В., Дармостук В.В., Захарова М.Я., Клименко В.М., Дайнеко П.М., Малюга Н. Г. Старовинні забуті парки Херсонщини. Херсон: Видавничий Дім «Гельветика», 2019. 300 с.

37. Чернявський М.В. Природний заповідник “Горгани” / М.В. Чернявський, М.Б. Шпільчак. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2010. – 76 с.

38. Шапиро И.А. Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. – Л., Гидрометеиздат, 1991. – 80 с.

39. «Index Fungorum» – режим доступу –
<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>

40. Dymytrova L. (2011). Notes on the Genus *Scoliciosporum* (Lecanorales, Ascomycota) in Ukraine. Polish Bot. Journ. 56(1): 61-75.

41. Dymytrova L., Nadyeina O., Naumovych A., Keller C., Scheidegger C. (2013). Primeval beech forests of Ukrainian Carpathians are sanctuaries for rare and endangered epiphytic lichens. *Herzogia* 26(1): 73-89.

42. Khodosovtsev A.Ye., Darmostuk V.V. Records of lichen species new for Ukraine from steppe habitats of the country // *Botanica Serbia*. – Vol. 44, № 2. – P. 243–250.

43. 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.

44. Smith C.W et al. The Lichens of Great Britain and Ireland. *Nat. Hist. Mus. Publ.*, 2009. – 1046 p.

45. Smith C.W et al. The Lichens of Great Britain and Ireland. Nat. Hist. Mus. Publ., 2009. – 1046 p.