

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

Факультет біології, географії і екології

Кафедра ботаніки

Лишайники гранітних відслонень Звонецьких скель

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр”

Виконала: студентка 411 групи

Спеціальності 091.Біологія

Освітньо-професійної програми Біологія

Заїкіна Карина Павлівна

Керівник д.б.н., проф. Ходосовцев О.Є.

Рецензент д.геогр.н., проф. Пилипенко І.О.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.ПРИРОДНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ	6
1.1 Геологічна будова та рельєф	6
1.2 Клімат	9
1.3 Рослинність.....	11
РОЗДІЛ 2.ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИШАЙНИКІВ ТА ЛІХЕНОФІЛЬНИХ ГРИБІВ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.	14
РОЗДІЛ 3.МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
РОЗДІЛ 4.ЛИШАЙНИКИ ГРАНІТНИХ ВІДСЛОНЕНЬ ЗВОНЕЦЬКИХ СКЕЛЬ	19
4.1 Таксономічна структура.....	19
4.2 Систематична структура	26
4.3 Еколого-субстратний аналіз	30
ВИСНОВКИ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36

ВСТУП

Актуальність теми.Збереження біологічного різноманіття, як основне завдання 21 сторіччя, потребує значного переосмислення підходів до охорони живих організмів. Зокрема, наукове сьогодення диктує нам перехід від видової охорони до охорони багатокomпонентних структур вищих порядків. Однією з таких структур по праву може вважатись біотоп. Наразі, розробка класифікації біотопів Європи (EUNIS, NATURA 2000) є основою для подальших кроків щодо впровадження природоохоронних ініціатив через розбудову Смарагдової мережі (для країн, що є перспективними членами Європейського Союзу) так і мережі Natura 2000 (для країн Європейського Союзу), гуртуються головним чином на типіфікації рослинних угруповань. Біотопічними ознаками звичайно виступають синтаксони судинних рослин рівня союзу, порядку або класу. Для класифікації біотопів, що пов'язані з літогенним компонентом ландшафту, недостатньо даних, тому що судинні рослини тут не утворюють повночленних угруповань, або взагалі відсутні. Кам'яністі відслонення зазвичай вкриті симбіотичними угрупованнями за участю ліхенізованих, ліхенофільних та ендofітних грибів, водоростей та ціанобактерій. Синтаксономія таких угруповань розроблена слабо.

Проте, для впровадження класифікації біотопів на основі їх синтаксономії, важливим є первинне вивчення їх біологічного різноманіття та встановлення флористичного складу. Тому, першим і одним з фундаментальних завдань при класифікації біотопів є традиційні флористичні дослідження. Регіональний ландшафтний парк «Дніпрові пороги» є одним з малодосліджених куточків відслонень Українського кристалічного щита. Відомості про трапляння лишайників цього регіону датуються лише 30-ми роками минулого сторіччя, але і ці

публіковані дані були здійснені за зборами 1830-1840 років. Саме тому, вивчення лишайників Дніпрових порогів є важливим та актуальним базовим завданням для будь-яких подальших досліджень цієї території та біорізноманіття Українського кристалічного щита в цілому.

Метою роботи є вивчення та систематизація видового різноманіття ліхенобіоти гратних Звонецьких скель та проведення його всебічного аналізу.

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

- провести літературний аналіз публікацій на предмет будь-яких ліхенологічних досліджень Дніпропетровської області в цілому та Звонецьких скель зокрема;

- дослідити та вивчити видовий склад ліхенобіоти Звонецьких скель;

- вивчити особливості таксономічного складу ліхенофлори досліджуваної території;

- провести еколого-субстратний аналіз ліхенофлори;

- оцінити стан ліхенофлори досліджуваної території, проаналізувати поширення рідкісних та червонокнижних видів лишайників на досліджуваній території та стан їх охорони.

Об'єкт дослідження є ліхенофлора Звонецьких скель.

Предмет дослідження є таксономічний склад, екологія та охорона лишайників Звонецьких скель.

Методи дослідження. Методи польових досліджень, світлової мікроскопії, анатомо-морфологічних досліджень.

Практичне значення роботи. Оформлені та критично переглянуті колекції лишайників Звонецьких скель, які інсеровано до ліхенологічного гербарію Херсонського державного університету. Матеріали випускної роботи можуть увійти до складання зведеного списку лишайників Дніпропетровської області, а також до літопису

природи заповідника. Матеріали можуть бути застосовані під час викладання курсу «Ліхенологія» у ЗВО.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладений на 47 сторінках комп'ютерного тексту та містить 8 рисунків. Список використаних джерел включає 44 найменування, серед яких 7 іншомовних.

РОЗДІЛ 1.

ПРИРОДНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

1.1 Геологічна будова та рельєф

Регіональний ландшафтний парк «Дніпрові пороги», а саме Звонецька його частина утворена виходами Українського кристалічного щита, що врізається в русло річки Дніпро. Український кристалічний щит простягається більш ніж на 1000 км з північно-західної частини України до південно-східної. Він має вигнуту форму та опуклу в напрямку південного заходу.

В постпротерозойський час Український кристалічний щит постійно піднімався, проте слід зазначити, що інтенсивність цих процесів в межах кожного блоку була неоднорідною. Це призвело в подальшому до формування різного ерозійного зрізу. На сьогодні, УКЩ досить сильно покритий піщано-глинистими осадовими відкладами фанерозою. Через це виходи докембрійських кристалічних порід на денну поверхню спостерігаються більше в західній та південно-західній частинах щита[4].

Геологічна історія становлення цієї структури досить давня, адже за догадками багатьох вчених головні періоди його формування – це архей, а також ранній та пізній протерозой, що відповідає інтервалу геологічного часу від 4 до 1,6 млрд років тому. Аналіз результатів визначення віку корінних порід та мінералів ізотопним методом дозволяє розглядати Український кристалічний щит як структуру, що має двохшарову структуру. Нижній шар представлений древніми архейськими породами, вік яких можна оцінити в більш ніж 2,6 млрд років. З іншого боку, верхній шар представлений кристалічними

структурами нижньопротерозойської доби і охоплюють проміжок від 2,6 до 1,9 млрд років [2].

Для встановлення історії геоморфологічного розвитку тієї чи іншої структури важливе значення має метод формаційного аналізу. Він заснований на існуванні невідворотних змін в тектонічній історії земної кори, а також в хімічному складі зовнішніх оболонок та термодинамічних особливостях умов формування порід. За результатами комплексного вивчення Українського кристалічного щита можна представити всторію його розвитку наступним чином. Територія сучасного щита та його схилів почала формуватись в археї. На початку цього періоду подошва грінтного шару кори була неоднорідною. Ця неоднорідність вихідних утрав обумовила в подальшому розвиток різної за складом гранітної кори. В середньому придніпров'ї на початку архея утворились умови для формування гранітно-зеленкам'яного поясу, а на заході щита – для базальтового. Перші осадові породи в морських басейнах з'явилися на території середнього придніпров'я близько 3,8 млрд років тому. Поряд з накопиченням осадових утворень типу граувак, паралельно відбувалось довге та масивне лавове виверження переважно основного складу. Відповідно до особливостей осадових порід та ступеню їх метаморфізму ранньопротерозойські згини Українського кристалічного щита розділяють на три групи [2].

В цілому, структури верхнього шару Українського кристалічного щита формувались досить пасивно. Основну роль у цих процесах грали здвигіві переміщення архейського фундаменту. Подібний режим нестабільної платформи на тертиорії УКЩ установився близько 1,7-1,9 млрд років тому. Через це в прирозломних ділянках збереглися досить мобільні ділянки, де продовжували накопичуватись товщі карбонатних порід інгуло-інгулецької, тетерівської, криворізької та інших серій нижнього протерозою.

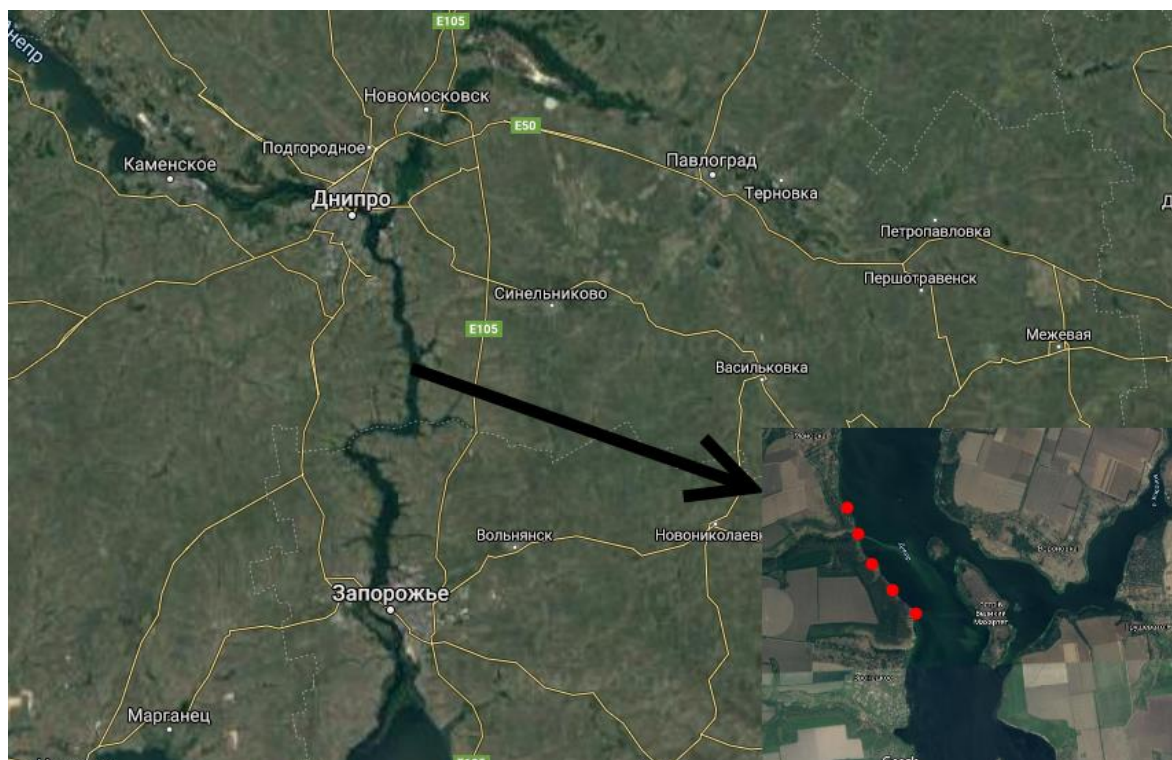


Рис. 1.1 Розміщення досліджених Звонецьких скель (червоним позначено локалітети збору).

Подальше утворення пізньопротерозойських та палеозойських гребнів-синклиналів пов'язують з утворенням зон розтягнення в межах досить масивних міжблокових глибинних розломів. Ці структури представляють собою внутрішньоплатформні впадини, які виконані моноклинально залягаючими осадово-вулканічними породами. З кінця пізнього протерозою схили щита почали занурюватись по крайовим розломам рифейського або більш пізнього заложення. Більшість цих розломів встановила давні дезюнктивні розриви.

В мезо-кайнозойський час на поверхні щита сформувалась мощна кора вивітрювання та осадовий чохол. Останній представлений пісками, глинами та вапняками неогена та палеогена, а також алювіальними та делювіальними відкладами четвертинного періоду [4].

Розвиток рельєфу на території дослідження в мезозої та кайнозої зафіксовано на трьох поверхнях вирівнювання – пізньомезозойській, палеогеновій та міоценові. Найбільш підвищена частина Приазовської

височини представляє собою релікт пізньомезозойської поверхні вирівнювання. Палеогенова денудаційна поверхня вирівнювання гіпсометрично утворює другу ступінь. В своєму рельєфі поверхня слабо горбиста, перекрита маломощними пліоценовими та антропогеновими породами, які відносять до наземного формування. Зрідка можна зустріти міоценові осадові відклади, які не маскують нерівності поверхні кристалічних порід [2, 4].

Міоценова поверхня вирівнювання розвинена на крайових частинах височини. В межах запорізької рівнини міоценова поверхня акумулятивна (морська), а в сучасному рельєфі слугує міжрічковими рівнинами. Під час формування цієї рівнини в середньому сарматі поперечна низовина, яка роз'єднувала височину на західну та східну частину була протокою між північною та південною акваторією.

Річкові долини, балки та яри в своєму місцезнаходженні мають тісну взаємодію з геоструктурним планом, петрографією та літологією гірських порід. Формування малюнка долинної сітки, яка подібна до сучасної, почалась в кінці міоцену. Пліоценовірічкові тераси морфологічно не мають вираженості, адже вони формувались при дуже високому положенні базиса ерозії. Їх можна прослідкувати лише по висипкам гальки, незначними висипками бальних шарів алювія, які розміщені полосками вздовж сучасних річкових долин [2].

1.2 Клімат

На сьогоднішній день найбільш ваговою і доказовою є система кліматичного районування, яке було запропоноване Б.П. Алисовим [1]. Прикладне кліматичне районування має за мету оцінку важливих кліматичних показників з урахуванням їх річного та денного перебігу, а також можливості отримання найбільш вагового економічного ефекту.

Кліматична зона помірних широт включає всю рівнинну частину України, у тому числі і територію дослідження регіональний ландшафтний парк «Дніпрові пороги». Виділення цієї кліматичної зони

на території рівнинної України обумовлене переважанням протягом року повітряних мас помірних широт, які проходять сюди в системі атлантичних циклонів протягом всього року (океанічне повітря). Зокрема, важливу роль у формування кліматичних показників території грають континентальні повітряні маси (Азійського зимового максимуму). Крім того, повітряні маси помірних широт в Україні є результатом трансформації арктичного повітря (континентального та океанічного), які входять у вигляді окремих ядер високого тиску, а також тропічного повітря, яке потрапляє у вигляді окремих коридорів та відрогів Азорського максимуму влітку, а також із Середньої Азії весною. Залежно від інтенсивності цих входжень, їх чергування та загально процесу трансформації кількісні показники режиму повітряних мас можуть сильно змінюватись [31].

Середні температури січня змінюються з півночі на південь від зони від -5 до -1 ° С, липня - від 20 до 23 ° С. Сніг лежить тільки в окремі роки 1 - 2 місяці, але сніговий покрив нестійкий. Часто бувають посухи, суховії, які завдають шкоди сільському господарству. Кількість опадів $450 - 350$ мм за рік. Рівень випаровування вологи суттєво перевищує кількість опадів, тому зволоження території скрізь недостатнє [1].

З засухами пов'язані рівнинні степові суховії. Вони з'являються в зв'язку з антициклоном звичайно на південній його околиці, хоча і в північній периферії антициклону температура підвищується. Навесні температура може бути не особливо високою, але при цьому рослинність все ж страждає - колір плодкових дерев іноді в'яне, і урожай гине. Відносна вологість при Сухов днем така ж низька, як і під час посухи, але вночі вона значно нижче, ніж при посухи без суховію. Суховії від посухи відрізняються головним чином тим, що при суховіїв і вночі відносно висока температура і низька відносна вологість, а під час посухи вночі може бути і роса, так як опускання повітряних мас до землі

не доходить. Коли випадає роса, випаровування з рослинності припиняється, тоді як при Сухов і вночі буває випаровування. Камінський запропонував вважати днями з суховіями ті дні, коли відносна вологість протягом доби не перевищує 50% [31].

1.3 Рослинність

Природна рослинність Придніпров'я, особливо в межах регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» розділена на кілька груп. Це типові степові, псамофітні, петрофітні та прибережно-водні біотопи. Цікаво, що природна рослинність, яка відповідає зональним особливостям збереглась лише на території схилів балок, ділянках з кам'янистими відслоненнями та іншими тертиоріями, які не є придатними для сільськогосподарської діяльності людини. Вона представлена типчаково-ковилловими та різнотравно-типчаково-ковилловими степами. [32].

Досить цікавим типом зональної рослинності, який представлений на території регіонального природного парку «Дніпрові пороги» по праву можна вважати заплавні та байрачні лісові екосистеми.

В цілому залісненість середньої частини Дніпра та Дніпропетровської області в цілому становить близько 3-4 %. Заплавні ліси – це особливий тип лісів, які ростуть у тимчасово затоплюваних, річкових долинах. Лісистість заправ зменшується від лісової зони (70-80%) до степової (3-10%). Це обумовлено природними факторами, а також підвищенням в такому напрямку освоєння рівнів та інтенсивності розчищення заплавних земель під сільськогосподарські угіддя.

Породний склад заплавних лісів залежить від пристосованості до заплавних умов та конкурентних взаємин деревних і чагарникових порід; режиму затоплення, хімічного складу води, потужності і гранулометричного складу наносів; від характеру антропогенних

впливів на ліси і ведення господарства в них тощо. З підвищенням ділянок заплави над багаторічним рівнем річки в літню межень в складі заплавних лісів зростає участь деревних і чагарникових порід, які менш стійкі до затоплення, поховання алювіальними відкладеннями, підтоплення ґрунтово-ґрунтовими водами тощо.

На самих понижинях ділянках заплави, розташованих в умовах тривалого (понад 60 діб) проточного або застійного затоплення уздовж русел річок і проток, по берегах озер і стариць ростуть разл. види верби - тріхтичінковая, російська, п'ятитичінковая, біла тощо. На родючих надлишково зволжених ґрунтах поширена вільха чорна, к-раю формує насадження I-III класів бонітету.

У тайговій зоні на ділянках заплави з тривалістю затоплення 15-45 діб верби поступаються місцем березі пухнастою і осики. З просуванням до затоплення, в лісостеповій зоні, основними лісовими породами в заплавних лісах стають дуб звичайний, тополя чорний і білий, в'яз гладкий. Переважають діброви II- III класів бонітету. Особливо високою продуктивністю відрізняються деревостани тополі, пор. бонітет яких брало дорівнює I-1,5, а запас деревини в 30-річних насадженнях досягає більше 300 м³ / га. Хвойні насадження II-III класів бонітету поширені на ділянках заплави, які періодично або щорічно затоплюються приблизно на 15 діб. У них переважають сосна звичайна, модрина сибірська і даурська, менше поширена ялина сибірська і звичайна. [33].

У байрачних лісах основною породою, як уже зазначалося, є дуб звичайний, який утворює, в основному, чисті насадження. Іноді він росте з домішкою береста, яблуні лісової, груші. Дуб росте по схилах великих і глибоких ярів і балок при достатньому зволоженні. По схилах неглибоких ярів зростає берест з домішкою клена татарського. У підліску байрачних лісів зустрічаються клен татарський, жостір проносний, шипшина, бересклет європейський, глід, свидина, вишня степова і ін. Дуб в байрачних лісах сильно розріджене, тому його

стовбури не відрізняються прямизною. Наявність великих старих дерев дуба висотою до 20 - 25 м при віці близько 200 років свідчить про хорошому зростанні і стійкості в даних умовах. На півдні байрачні ліси особливо цінні своєю захисною роллю[10].

Байрачні ліси досить рясно представлені на території порожистого Дніпра, а також по обох його берегах. Завдяки ініціативам місцевих природоохоронців було створено регіональний ландшафтний парк «Дніпрові пороги», який одним з пріоритетних завдань охорони прописав саме заповідання байрачних лісів [34].

РОЗДІЛ 2.

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИШАЙНИКІВ ТА ЛІХЕНОФІЛЬНИХ ГРИБІВ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Історія дослідження лишайників та ліхенофільних грибів Дніпропетровської області, які вцілому і більшості інших регіонів України несистематична та досить фрагментарна як в хронологічному, так і в територіальному аспектах.

Початок вивчення лишайників Дніпропетровщини (а тоді ще частини Катеринославської губернії) пов'язане з ім'ям відомого українського ліхенолога, батька української ліхенології Альфреда Миколайовича Окснера, який починає висвітлювати окремі знахідки у формі наукових публікацій. Першою такою роботою можна вважати статтю «Нові та маловідомі досі види обрісників на Україні», яку побачив світ у 1925 році. У цій роботі автор наводить 10 видів лишайників з південних регіонів України, серед яких *Lasallia pustulata* та *Ramalina pollinaria*. Слід зазначити, що автор представив власні збори 1924 року та збори інших колекторів. Останній вид, до речі, було зібрано у 1838 році С. Дашкевичем на території Ненаситенських порогів на річці Дніпро [21].

Подальші наукові дослідження А.М. Окснера пов'язані з планомірним вивчення кам'янистих (у більшості випадків гранітних) відслонень на Півдні України. Зокрема, у 1927 році виходить друком праця під назвою «До вивчення флори обрісників каменястих виходів України» [18]. У цій роботі автор для території Дніпропетровської області наводить такі види: *Aspicilia cinerea*, *Candelariella vitellina*, *Cladonia foliacea*, *Dermatocarpon miniatum*, *Parmelia caperata*, *Lecanora rupicola*, *Parmelia sulcata*, *Parmelia tiliacea*, *Peltigera rufescens*, *Physcia grisea*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Ramalina pollinaria*, *Rhizocarpon geographicum* та *Xanthoparmelia pulla*.

Новим етапом розвитку української ліхенології по праву можна вважати започаткування у 1956 році трьохтомного фундаментального видання «Флора лишайників України» [20]. На жаль, у першому томі цього видання ми не знаходимо згадок про лишайники Дніпропетровщини.

Перший випуск другого тому «Флори лишайників України» було видано в Києві у 1968 року. На його сторінках знаходимо відомості про трапляння одного виду наземних лишайників *Cladonia mitis* [17].

У подальшому, за більш ніж 30 років розвитку ліхенологічних досліджень в Україні та кропіткій роботі багатьох науковців відомості про лишайники Дніпропетровської області були розширені. Про це свідчить знахідки багатьох видів у другому випуску другого тому «Флори...»[19]. Зокрема, це такі види як *Caloplaca lobulata*, *Caloplaca saxicola*, *Evernia prunastri*, *Melanelia subargentifera* та *Parmelia acetabulum*.

Подальші дослідження Дніпропетровщини, а зокрема її частини – Криворізького залізорудного басейну в межах долини річки Інгулець, пов'язані з науковцями Херсонського державного університету [3, 13-16]. В результаті їх досліджень, знання про ліхенофлору регіону були значно розширені та доповнені. Зокрема, новими для області або степової зони вперше виявились такі види: *Agonimia tristicula*, *Aspicilia intermutans*, *Aspicilia pavimentas*, *Buelliella poetschii*, *Caloplaca obliterans*, *Caloplaca soralifera*, *Candelariella coralliza*, *Caloplaca xerica*, *Placidium squamulosum*, *Circinaria caesiocinerea*, *Cladonia cenotea*, *Collema cristatum*, *Dimelaena oreina*, *Endocarpon psorodeum*, *Endococcus rugulosus*, *Haematomma ochroleucum*, *Myriolecis dispersa*, *Lecanora swartzii*, *Lecanora persimilis*, *Lichinella stipatula*, *Leprocaulon microscopicum*, *Muellerella pygmaea*, *Physcia dimidiata*, *Placopyrenium trachyticum*, *Polycoccum aksoyi*, *Pyrenidium actinellum*, *Collemopsidium angermannicum*, *Sarcogyne privigna*, *Staurothele ambrosiana*, *Unguiculariopsis thallophila*, *Verrucaria*

bryoctona, Verrucaria caerulea, Verrucaria umbrinula, Verruculopsis lecideoides.

Протягом всього періоду досліджень на території Дніпропетровської області було описано один новий вид лишайника – *Lecanora panticapaensis* Khodos., Naumovich, Elix & S.Y. Kondr., що зростає на залізистих кварцитах в околицях м. Кривий Ріг і характеризується великими за розмірами головчастими сораями, які і відрізняють її від інших представників *Lecanorafrustulosa* групи [37]. Також з околиць міста Кривий Ріг було описано новий для науки вид ліхенофільного гриба – *Roselliniella lecideae* Darmostuk, Khodos. & Naumovich, який інфікує слань поширеного накипного лишайника *Lecideafuscoatra* [36].

У цілому, на сьогодні для території Дніпропетровської області наводять трапляння 131 виду лишайників та ліхенофільних грибів.

РОЗДІЛ 3.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалами для даної роботи є колекція лишайників та ліхенофільних грибів, яку зібрано в результаті польових досліджень лишайників регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» у 2018 році науковцями Херсонського державного університету професором О.Є. Ходосовцевим та аспірантом В.В. Дармостуком. Також проведена критична ревізія зразків, що зберігаються в ліхенологічному гербарії Херсонського державного університету (КНЕР).

Для збору ліхенологічного матеріалу в польових умовах треба мати лупу, краще з десяти- та восьмикратним збільшенням, спеціально виготовлені паперові пакети, ніж, зубило та молоток [9]. Останні потрібні тільки у випадку відбору матеріалів з кам'янистого субстрату, однак у випадку вивчення лишайників на кам'янистих антропогенних субстратах ми використовували лезо для зрізання фрагментів слані. Це робилося для того, щоб не руйнувати субстрат, тому що лишайники зростали на поверхнях, що були елементами певних споруд. Великі листуваті та куцисті лишайники краще за все збирати без субстрату, позначаючи на пакеті тип або вид субстрату. На пакеті одразу необхідно записати місце збору, субстрат, дату та прізвище колектора. Під час зборів необхідно пам'ятати, що лишайники дуже повільно ростуть, а тому треба обмежуватись зборами лише необхідного [28].

Для визначення лишайників в лабораторії треба мати мікроскоп та бінокуляр. Під бінокуляр визначають необхідні морфологічні ознаки лишайників, за необхідністю робилися тонкі зрізи слані та через апотеції перпендикулярно поверхні субстрату вручну, лезом. Причому для подальшого дослідження відбиралась тільки найтонші зрізи з центральної частини лопаті або апотеція. В подальшому зрізі вивчалися

під мікроскопом в імерсійній системі. Шари та окремі клітини виміряли окуляр – мікрометром з вимірювальною лінійкою [38]. Для визначення лишайників використовували серії ідентифікаційних ключів, які розробляли як вітчизняні, так і закордонні вчені [22-30, 38].

Для полегшення визначення лишайників використовуються деякі хімічні розчини, які змінюють забарвлення слані. Серед них 10% розчин КОН, насичений розчин гіпохлориду кальцію, свіжий розчин йоду в йодистому калії (I/KI) та спиртовий розчин парафінілєндіаміну. Назви лишайників та ліхенофільних грибів, а також атвори при таксонах подані відповідно до міжнародної реферативної бази *IndexFungorum* із змінами останніх років [35]

Зібрана колекція лишайників зберігається в ліхенологічному гербарії Херсонського державного університету (KHER).

РОЗДІЛ 4.

ЛИШАЙНИКИ ГРАНІТНИХ ВІДСЛОНЕНЬ ЗВОНЕЦЬКИХ СКЕЛЬ

4.1 Таксономічна структура

За результатами проведених досліджень та ревізії гербарних колекцій встановлено, що ліхенобіота гранітних відслонень Звонецьких скельвключає 34 види лишайників та 4 види ліхенофільних грибів. Виявлені види відносяться до 25 родів, 13 родин, 8 порядків та 4 класіввідділу *Ascomycota*. Нижче подано анований список виявлених видів, який створено за алфавітом. Для кожного виду подано екологічні особливості, морфо-анатомічні особливості, що відрізняють їх від схожих видів та види-господарі у разі ліхенофільної життєвої стратегії. Ліхенофільні гриби позначено «*».

1. *Aspicilia cinerea* (L.) Körb.

Екологія. Поширений вид, що зростає на вертикальних та горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

2. *Aspicilia viridescens* (A.Massal.) Hue

Екологія. Рідкісний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

3. *Bacidia fuscoviridis* (Anzi) Lettau

Екологія. Рідкісний вид, що приурочений до зростання на затінених вологих вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

4. *Bellemerea cupreoatra* (Nyl.) Clauzade & Cl.Roux

Екологія. Поширений вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

5. *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll.Arg.

Екологія. Поширений вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

6. *Caloplaca xerica* Poelt & Vezda

Екологія. Рідкісний вид, що приурочений до зростання на вертикальних поверхнях гранітних відслонень в зоні супраліторалі.

7. *Candelariella vitellina* (Ehrh.) Müll.Arg.

Екологія. Поширений вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

***8. *Cercidospora macrospora* (Uloth) Hafellner & Nav.-Ros.**

Екологія. Поширений вид ліхенофільного гриба, що зростає слані та апотеціях *Protoparmeliopsis muralis* на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

9. *Circinaria caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) A.Nordin, Savic & Tibell

Екологія. Поширений вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

10. *Dermatocarpon miniatum* (L.) W.Mann

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

11. *Endocarpon psorodeum* (Nyl.) Blomb. & Forssell

Екологія. Рідкісний вид, що приурочений до зростання на вертикальних поверхнях гранітних відслонень в зоні супраліторалі.

***12. *Endococcus rugulosus* (Borrer ex Leight.) Nyl.**

Екологія. Поширений вид ліхенофільного гриба, що зростає слані та апотеціях *Aspiciliacinerea* на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

13. *Lecanora argopholis* (Ach.) Ach.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

14. *Lecanora orosthea* (Ach.) Ach.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних негативних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

15. *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

16. *Lecanora swartzii* (Ach.) Ach.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних негативних поверхнях силікатних кристалічних порід.

***17. *Lichenochora caloplacae* Zhurb.**

Екологія. Рідкісний вид, що приурочений до зростання на *Caloplaca xericana* вертикальних поверхнях гранітних відслонень в зоні супраліторалі.

***18. *Lichenostigma elongatum* Nav.-Ros. & Hafellner**

Екологія. Поширений вид ліхенофільного гриба, що зростає слані та апотеціях *Protoparmeliopsis muralis* на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.



Рис. 4.1 *Lecanora swartzii* на вертикальних поверхнях гранітів.

19. *Lobothallia alphoplaca* (Wahlenb.) Hafellner

Екологія. Рідкісний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

20. *Myriolecis dispersa* (Pers.) Śliwa et al.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень з карбонатною кіркою.

21. *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень з карбонатною кіркою.

22. *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень з карбонатною кіркою.

23. *Physcia adscendens* (Th.Fr.) H.Olivier

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

24. *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

25. *Physconia grisea* (Lam.) Poelt

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

26. *Placopyrenium trachyticum* (Hazsl.) Breuss

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

27. *Protoparmeliopsis laatokkensis* (Räsänen) Moberg & R.Sant.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

28. *Protoparmeliopsis muralis* (Rabenh.) M.Choisy

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

29. *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

30. *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

31. *Rhizocarpon distinctum* Th.Fr.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

32. *Rhizocarpon lecanorinum* Anders

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень.

33. *Rinodina confragosa* (Ach.) Körb.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних негативних поверхнях силікатних кристалічних порід.

33. *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних затінених поверхнях силікатних кристалічних порід.

34. *Staurothele frustulenta* Vain.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень з карбонатною кіркою.

35. *Verrucaria fusconigrescens* Nyl.

Екологія. Звичайний вид, що зростає на вертикальних поверхнях гранітних відслонень в зоні супаріторалі.



Рис. 4.2 Типовий вигляд горизонтальних поверхонь гранітних відслонень з лишайниками-домінантами.

36. *Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

37. *Xanthoparmelia pulla* (Ach.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

38. *Xanthoparmelia stenophylla* (Ach.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch

Екологія. Звичайний вид, що зростає на горизонтальних поверхнях освітлених силікатних кристалічних порід.

4.2 Систематична структура

Результатами проведених досліджень є анотований список лишайників та ліхенофільних грибів, який включає 34 види лишайників та 4 видів ліхенофільних грибів. Виявлені види відносяться до 25 родів, 13 родин, 8 порядків та 4 класів відділу *Ascomycota*. Середнє число видів у порядку – 4,7, у родині – 2,9, у роді – 1,5. Таксономічні одиниці, що містять число видів більше від середнього, розглядаються як провідні для даної території.

Лишайники та ліхенофільні Звонецьких скель регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» представлені 8 порядками, серед яких провідними за кількістю видів є порядки *Lecanorales* (17 видів або 44,7 % від загальної кількості), *Teloschistales* (8 видів або 21,0 %), а також *Verrucariales* (5 видів або 13,0%). Саме види цих порядків складають основу ліхенобіоти острова (78,7 %), що свідчить про територіальне розміщення РЛП в межах Голарктичного флористичного царства, адже їх провідне положення, в цілому, характерне для голарктичних територій. Ці дані знаходять своє підтвердження у порівнянні з іншими дослідженими сайтами відслонення Українського кристалічного щита. Інші порядки класу *Ascomycetes* представлені меншою кількістю видів (1-3 види), тому не можуть бути розглянуті як провідні.

Специфіка та ареологічні особливості ліхенобіоти на регіональному рівні більш повно розкриваються завдяки аналізуванні провідних родин і родів за кількістю видів [6]. З 13 родин, що виявлені на території гранітних відслонень Звонецьких скель, 6 є провідними (кількість видів в них перевищує середню для родин, що становить 2,9) – *Lecanoraceae* (7 видів або 18,4 %), *Physciaceae* (6 видів або 15,7 %),

Verrucariaceae (5 видів або 13%), Megasporaceae (4 види або 11,2%), Parmeliaceae та Ramalinaceae (по 3 види або 5,3% кожна). Решта 7 родин містять у своєму складі 1-2 види, тому ми не можемо їх інтерпритувати як провідні. В цілому, такий розподіл видів за родинами відповідає загальним тенденціям, що прослідковуються у систематичній структурі ліхенобіоти степової зони та відслонень Українського кристалічного щита [11]. Проте досить високим положенням характеризуються родини Physciaceae (2 місце) та Parmeliaceae (5-6 місце).

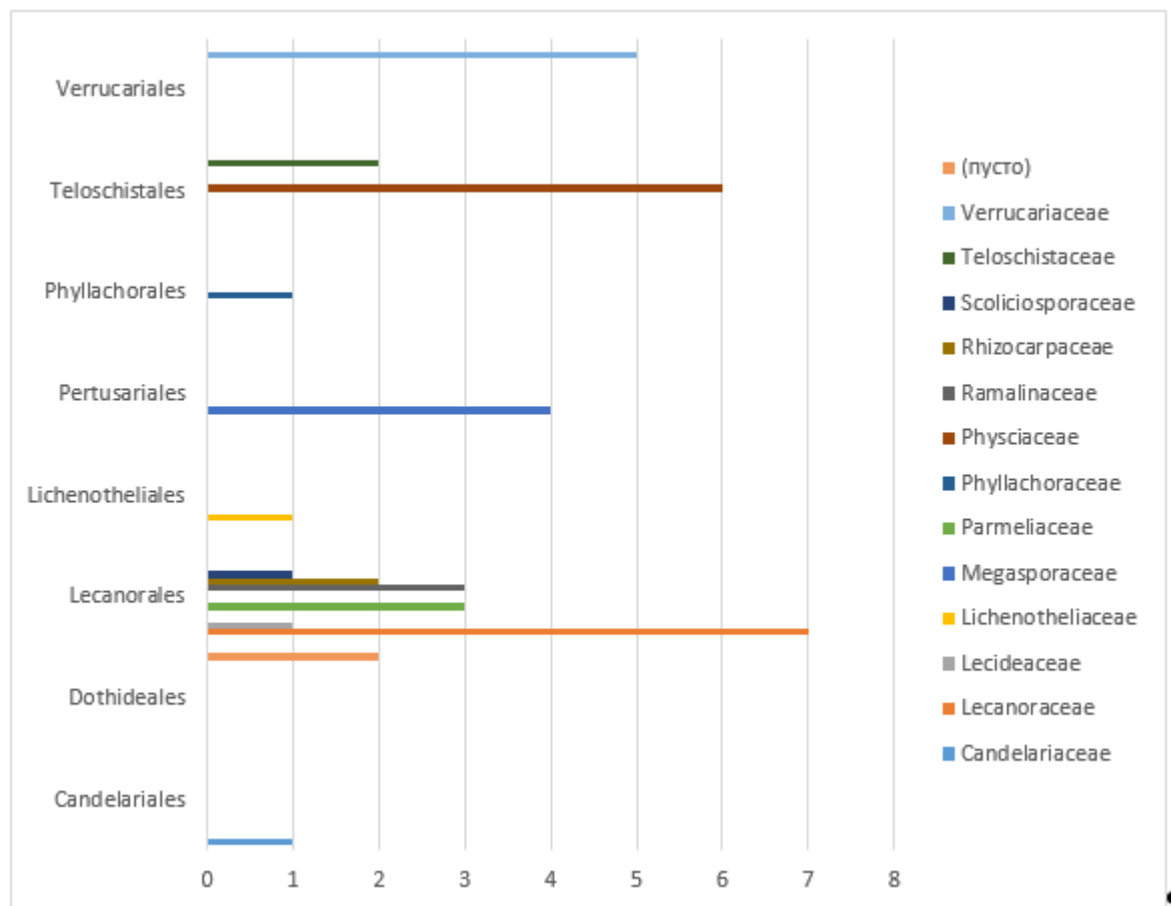


Рис. 4.3 Спектр порядків та родин лишайників та ліхенофільних грибів Звонецьких скель за кількістю видів.

Такі високі положення цих типово епіфітних родин, представники яких приурочені до нітрофільних умов свідчить про високу нітрофільність

досліджуваних гранітних відслонень. Це може бути пояснено тим, що вони представляють собою урвистий корінний берег над яким нагромадились породи осадового походження та родючий шар ґрунту. Навесні, коли відбувається активне танення снігу та під час рясних дощів формуються потоки води, яка містить розчинені або суспензійні частки гумусу. Всі вони стікають по цим скелям бічних полів у річку Дніпро. Зокрема, таким чином теоретично формується досить нітрофільні умови, які можуть бути сприятливими для зростання відповідних лишайників.

Кількість родів, що мають кількісний видовий показник вищий за середній (1,7), складає 8 родів. Провідними для досліджуваної території є *Xanthoparmelia* (3 види або 7,8 %), *Aspicilia*, *Caloplaca*, *Lecanora*, *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Ramalina* та *Rhizocarpon* (по 2 види або 5,6 %). Ці роди формують основу ліхенобіоти гранітних відслонень Звонецьких скель регіонального ландшафтного парку Дніпрові пороги.

Подібний розподіл родів, коли провідні таксони утворюють основу біоти, а решта сформована переважно таксонами, що містять у своєму складі один вид, характерний для багатьох територій, які були менш антропогенно трансформовані, адже різноманіття мікроекотопічних умов забезпечує більше різноманіття лишайників та ліхенофільних грибів.

Аналіз систематичної структури ліхенобіоти досліджуваної території з використанням методів порівняльної флористики шляхом виявлення домінуючих таксонів рівня родин і родів дозволяє встановити місце кожної конкретної ліхенобіоти в системах вищого рівня [11]. У ліхенофлористиці надзвичайно велике значення має робота Н.С. Голубкової [6-8], у якій авторка дослідила провідні таксони лишайників (родини і роди) різних районів, областей і підцарств Голарктики. Після цієї узагальнюючої роботи під час проведення флористичних порівнянь з'явилася можливість аналізувати взаємозв'язки

та робити висновки про подібність ліхенобіоти того чи того регіону за її систематичною структурою до основних центрів різноманіття провідних таксонів, що її утворюють. Однак у таксономічних категоріях і межах окремих таксонів лишайників, які ліхенологи використовують для порівняння і пояснення регіональних особливостей ліхенобіот, існують відмінності, тому порівняння не завжди може бути коректним.

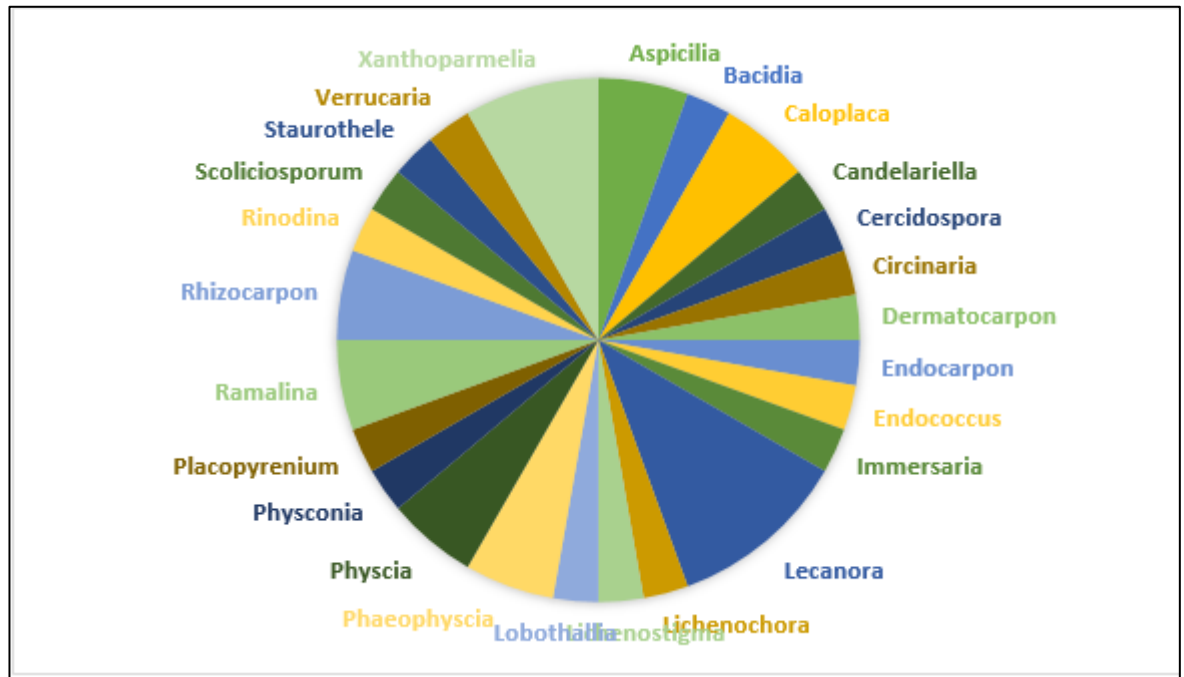


Рис. 4.4 Спектр провідних родів ліхенобіоти Звонецьких скель.

Напрочуд, у випадку досліджуваної ліхенобіоти гранітних відслонень Звонецьких скель, участь у складі провідних родин *Teloschistaceae*, *Physciaceae*, *Lecanoraceae* пов'язує ліхенофлору острова з іншими аридними територіями Півдня України та Давньосередземноморської області в розумінні А.Л. Тахтаджяна.

Таким чином, аналізуючи ліхенобіоту гранітних відслонень Звонецьких скель за провідними родинами, встановлено, що ліхенобіота характеризується як біота Середземноморської області Давньосередземноморського підцарства Голарктики.

4.3 Еколого-субстратний аналіз

На сьогодні, у ліхенологічній літературі активно дискутують питання вивчення різноманіття лишайників та ліхенофільних грибів, а також загальні тенденції (тренди), які впливають на збільшення різноманіття тієї чи іншої території. Наявність певного субстрату і кліматичні умови регіону є основними факторами, що визначають характер поширення та видове різноманіття лишайників. Певні кліматичні умови впливають на загальні тенденції поширення та різноманіття досліджуваних організмів на рівні таксонів вищого рангу. У той час, як показують дослідження у поширенні різних видів лишайників на одному класі субстратів (у випадку Звонецьких скель це відслонення докембрійських гранітів) значну роль відіграють інші абіотичні фактори, що впливають на різноманіття мікроекотопічних умов території.

В ліхенології при проведенні екологічного аналізу ліхенофлори особлива увага надається еколого-субстратним групам [6, 12], і це є доцільним, тому що характер субстрату для більшості лишайників є головною умовою їх існування і в значній мірі впливає на особливості їх поширення. Однак, лишайники, як і вищі рослини мають певні адаптації щодо інших екологічних факторів, зокрема кліматичних. Виявлення груп лишайників по відношенню до головних екологічних факторів, допоможе скласти уявлення про особливості поширення видів в межах їх ареалів.

В роботі використовуються загальноприйняті в екології вищих рослин терміни для позначення екологічних груп лишайників. Серед лишайників ми виділяємо групи (морфи), які мають схожі адаптивні ознаки до певного абіотичного фактора: геліоморфи, термоморфи, гігроморфи, рН-морфи та екологічні групи лишайників по відношенню до субстрату (субстратоморфи). Екологічні групи лишайників

виділялись на основі власних етологічних досліджень, а також ураховувались літературні дані про екологічні оптимуми деяких видів [8]. Карбонатна кірка виділена як окремий субстрат, оскільки її наявність характеризує особливості фізико-географічних умов у степовій зоні. Карбонатна кірка формується в умовах аридного клімату зверху на корінних породах (силікатних чи карбонатних), переважно в приземному шарі, як наслідок більш повільного вимивання кальцію з кори вивітрювання, аніж інших елементів. У випадку гранітних відслонень Звонецьких скель, то подібна карбонатна кірка формується у вигляді вузької смуги на експонованих поверхнях гранітів у межах рівня води. Слід зазначити, що ця вузька смуга регулярно заливається водою під час весняної поверні, проте потім із зменшенням рівня води відбувається її різке висихання і кабогенізація. Домінуючими видами, поряд з типовими кальцифобними видами, що представлені на інших експонованих поверхнях відслонень, є *Myriolecis dispersata* *Phaeophyscia nigricans*.

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

У ліхенобіоті гранітних відслонень Звонецьких скель регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» домінуючою групою лишайників по відношенню до світла можна вважати геліофіти. Це пов'язано з тим, що гряда гранітних відслонень розміщена у меридіональному напрямку і повернута на схід. Саме тому, час сонячної

інсоляції на цій території досить велики, через це навіть на вертикальних поверхнях формуються типові геліофітні асоціації, аналогічні тим, що сформувались на горизонтальних відслоненнях. Тому типові для вертикальних гранітів лишайникові угруповання нечисленні і представлені лише в більш менш затінених експозиціях.

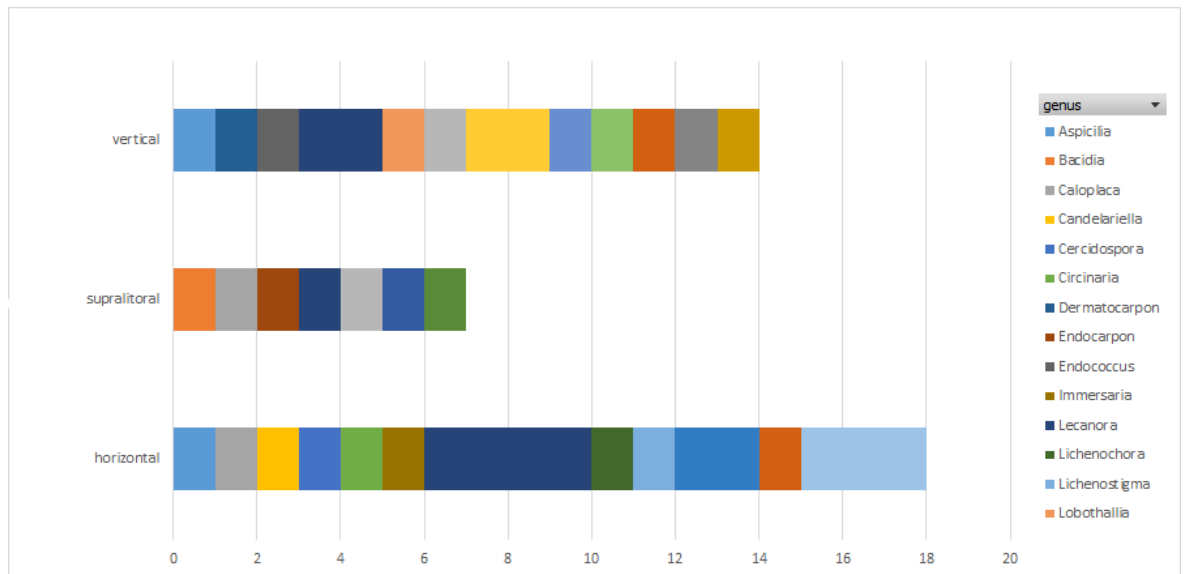


Рис. 4.5 Розподіл лишайників за основними морфотипами субстратів.

Досить унікальним епілітним екотом в межах Звонецьких скель є так звана супраліторальна лінія, яка представляє собою смугу 0,5-0,8 м завтовшки на вертикальних неосвітлених поверхнях відслонень і знаходиться вона вище зони затоплення. Слід зазначити, що ця зона (навідміну від попередньої) не буває затопленою водою, а лише знаходиться під дією бризів. Тут формуються специфічні гумідні умови, які і визначають цікаве ліхенорізноманіття. Серед видів-домінантів, тут поширені – *Caloplaca xericata* *Endocarpon psorodeum*. Слід зазначити, що у ліхеносинтаксономії інформація про такі угруповання відсутня, тому дослідження таких угруповань і їх подальший аналіз за допомогою спеціального програмного забезпечення є важливим і перспективним завданням дослідження кам'янистих біотопів.

Отже, аналіз еколого-субстратної приуроченості, дозволив встановити, що ліхенорізноманіття гранітних відслонень Звонецьких скель визначається двома факторами: це загальними природними умовами досліджуваної території (відслонення кристалічних порід, наявність повноводної річки тощо), а також різноманіттям мікроектопічних умов, що дозволяють поселитись більшій кількості специфічних та рідкісних лишайників.

ВИСНОВКИ

1. На основі літературних джерел та ревізії гербарного матеріалу, встановлено, що ліхенобіота Звонецьких скель включає 34 види лишайників та 4 видів ліхенофільних грибів. Виявлені види відносяться до 25 родів, 13 родин, 8 порядків та 4 класів відділу *Ascomycota*.

2. У результаті аналізування систематичної структури ліхенобіоти на рівні родин встановлено, що на території гранітних відслонень Звонецьких скель, 6 є провідними (кількість видів в них перевищує середню для родин, що становить 2,9) – *Lecanogaceae* (7 видів або 18,4 %), *Physciaceae* (6 видів або 15,7 %), *Verrucariaceae* (5 видів або 13 %), *Megasporaceae* (4 види або 11,2%), *Parmeliaceae* та *Ramalinaceae* (по 3 видів або 5,3 % кожна). Такий спектр провідних родин показує, ліхенобіота характеризується як біота Середземноморської області Давньосередземноморського підцарства Голарктики, яка відрізняється певними екологічними умовами.

3. Аналіз еколого-субстратної приуроченості, дозволив встановити, що ліхенорізноманіття гранітних відслонень Звонецьких скель є типовим для гранітних відслонень Українського кристалічного щита. Досить велика частка нітрофільних видів, які не є типовим для гранітних відслонень може бути пояснено тим, що вони представляють собою урвистий корінний берег над яким нагромадились породи осадового походження та родючий шар ґрунту. Навесні, коли відбувається активне танення снігу та під час рясних дощів формуються потоки води, яка містить розчинені або суспензійні частки гумусу. Всі вони стікають по цим скелям бічних полів у річку Дніпро, а частинки гумусу залишаються на гранітних валунах, і за рахунок цього формуються нітрофільні умови.

4. На території гранітних відслонень Звонецьких скель в межах регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги» виявлено один

вид лишайника, що включений до Червоної книги України – *Lasalliapustulata*. Слід зазначити, що вперше цей на цій території збирали в 1839 році. Тому, теоретично він є досить стійкий до багатьох видів антропогенного навантаження. Проте, його серед чинників, які можуть негативно впливати на стан його популяції можна відзначити розробку кар'єрів та затоплення. Саме ці два чинники ведуть до тотального знищення самого біотопу в якому зростає *Lasalliapustulata*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алисов Б. П. Климат СССР // Б. П. Алисов. – М.: Изд-во Московского университета, 1956. – 357 с.
2. Бондарчук В. Г. Геологія України // В. Г. Бондарчук. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1959. – 832 с.
3. Гавриленко Л. М., Ходосовцев О. Є. Лишайники та ліхенофільні гриби Бургунської балки (Херсонська обл.) / Л. М. Гавриленко, О. Є. Ходосовцев // Чорноморськ. бот. ж. – 2009. – 5 (1). – С. 28–36.
4. Геграфічна енциклопедія України. – т. 1 – 3. – Київ: Укр. енциклопедія, 1989 – 1993. – 305 с.
5. Геоботанічне районування Української РСР / під. ред. Т.Л. Андрієнко, Г.І. Білик, Є.М. Брадїс та ін. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
6. Голубкова Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии / Н. С. Голубкова. – Л: Наука, 1983. – 248 с.
7. Голубкова Н. С. Лишайники семейства Ascarosporaceae Zahlbr. в СССР / Н. С. Голубкова. – Л.: Наука, 1988. – 134 с.
8. Голубкова Н. С. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР/ Н. С. Голубкова. – Москва: Наука, 1966.–257 с.
9. Громакова А.Б. Лишайники. Методические рекомендации по спецкурсу "Лихенология" для студентов биологического факультета / А.Б. Громакова. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2005. – 35 с.
10. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг–Сосонко // Укр. ботан. жур. – 2003. – 60(1). – С. 6–17.

11. Кондратюк С. Я. «Географічний аналіз» ліхенофлор та прогрес флористичного аналізу в ліхенології / С. Я. Кондратюк // Укр. ботан. журн. – 1990. – 47(2). – С. 88–91.
12. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників // С. Я. Кондратюк. – К.: Наукова думка, 2008 – 335 с.
13. Наумович Г.О. Нові та рідкісні для рівнинної частини України види лишайників та ліхенофільних грибів з долини річки Інгулець / Г.О. Наумович // Чорноморськ. бот. ж. – 2009. – Т. 5, №2. – С.265-273.
14. Наумович Г.О. Лишайники геологічної пам'ятки природи «Скелі Модру» (м. Кривий Ріг) / Г.О. Наумович // Чорноморськ. бот. ж. – 2009. – 5(3).–С. 442–447.
15. Наумович Г.О., Дармостук В.В. Ліхенофільні гриби долини р. Інгулець (Україна) / Г.О. Наумович, В.В. Дармостук // Чорноморськ. бот. ж. – 2015. – 11(4). – С. 512–520.
16. Окснер А. М. Флора лишайників України // А. М. Окснер. – К.: Наукова думка, 2010. – Т.2, вип. 3. – 613 с.
17. Окснер А. М. Флора лишайників України // А. М. Окснер. – К.: Вид-во АН УРСР, 1968. – Т.2. вип. 1. – 500 с.
18. Окснер А. М. До вивчення флори опрісників кам'янистих відслонень України / А. М. Окснер // Вісн. Київ. ботан. саду. – 1927. – Вип. 5/6. – С. 23 – 82.
19. Окснер А. М. Флора лишайників України // А. М. Окснер. – К.: Наук. думка, 1993. – Т.2– Вип.2 –544 с.
20. Окснер А.М. До вивчення флори обрісників каменястих виходів України / А. М. Окснер// Вісник Київського ботанічного саду. – 1927. – Вип. 5–6. – С. 23–82.

21. Окснер А.М. Нові та маловідомі досі види обрісників на Україні / А. М. Окснер// Вісник Київського ботанічного саду. – 1925. – Вип. 2. – С. 20–28.
22. Определитель лишайников России. Вып. 10 // М.П. Андреев, Н.С. Голубкова, И.И. Макарова и др.. – СПб.: Наука, 2008. – 515 с.
23. Определитель лишайников России. Вып. 6. Алекторовые, Пармелиевые, Стеренокаулоновые // Н.С. Голубкова, А.В. Домбровская, М.П. Журбенко и др.. – СПб.: Наука, 1996. – 203 с.
24. Определитель лишайников России. Вып. 7. Лецидеевые, Микареевые, Порпидневые // М.П. Андреев, Ю.В. Котлов, И.И. Макарова. – СПб.: Наука, 1998. – 166 с.
25. Определитель лишайников России. Вып. 8. Бацидиевые, Катилляриевые, Леканоровые, Мегалариевые, Микобилимбиевые, Ризокарповые, Трапелиевые // М.П. Андреев, Н.С. Голубкова, И. И. Макарова и др.. – СПб.: Наука, 2003. – 277 с.
26. Определитель лишайников России. Вып. 9. Фусцидеевые, Телохистовые // С. Я. Кондратюк, И.И. Макарова, А.Н. Окснер и др.. – СПб.: Наука, 2004. – 339 с.
27. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые // Е.Г. Копачевская, М.Ф. Макаревич, А.Н. Окснер и др.. – Л.: Наука, 1971. – 412 с.
28. Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение // А.Н. Окснер. – Л.: Наука, 1974. – 284 с.
29. Определитель лишайников СССР. Вып. 4. Веррукариевые – Пилокарповые // Е.Г. Копачевская, М.Ф. Макаревич, А.Н. Окснер. – Л.: Наука, 1977. – 344 с.
30. Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Кладониевые-Акароспоровые // Н.С. Голубкова, В.П. Савич, Х.Х. Трасс. – Л.: Наука, 1978. – 305 с.

31. Природа Украинской ССР. Климат / [В.Н. Бабиченко, М.Б. Барабаш, К.Т. Логвинов и др.] отв. ред. К.Т. Логвинов, М.И. Щербань. – К.: Наук. думка, 1984. – 232 с.
32. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / [А.М. Маринич, В.М. Пашенко, П.Г. Шищенко]; отв ред. А.М. Маринич. – К.: Наук. думка, 1985. – 224 с.
33. Природа Украинской ССР. Растительный мир / [Т.Л. Андриенко, О.Б. Блюм, С.П. Вассер]; отв. ред. Ю.Р. Шеляг–Сосонко. – К.: Наук. думка, 1985. – 208 с.
34. Природоохоронні території Української РСР / Є. В. Качаловський, К. М. Ситник, О. К. Ющенко та ін., За ред. Д.Й. Проценко. – Київ: Урожай, 1983. – 176 с.
35. Darmostuk V.V., Khodosovtsev A.Ye. 2017. Lichenicolous fungi of Ukraine: an annotated checklist / V.V.Darmostuk, A.Ye.Khodosovtsev // Studies in Fungi. – 2017. – 2(1). – С. 138–156.
36. Darmostuk V.V., Khodosovtsev A.Ye. *Roselliniella lecideae* sp. nov. and other interesting lichenicolous fungi from the Northern Black Sea region (Ukraine) /V.V.Darmostuk, A.Ye.Khodosovtsev, G.O. Naumovich, N.V. Kharechko // Turk. J. Bot. – 2018. – 42. – P. 354–361.
37. Khodosovtsev A.Y., Naumovich G.O., Elix J.A., Kondratyuk S.Y. *Lecanora panticapaensis* sp. nova and *Buelliella poetsii*, two noteworthy species from Ukraine / A.Y. Khodosovtsev, G.O. Naumovich, J.A. Elix, S.Y. Kondratyuk // Bibliotheca Lichenologica. – 2009. – 100. – С. 189–197.
38. Purvis O.W., Coppins B.J., Hawksworth D.L., James P.W. & Moore D.M. The lichens flora of Great Britain and Ireland // Nat. Hist. Mus. Publ. – London, 1992. – 710 p.