

ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМЕНІ М.Г. ХОЛОДНОГО
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ГАВРИЛЕНКО ЛЮБОВ МИКОЛАЇВНА



УДК 582.29: 551.435.36 (477.75)

**ЛИШАЙНИКИ ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ СИСТЕМ
НИЖНЬОГО ДНІПРА**

03.00.21 – мікологія
Біологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2020

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі ботаніки Херсонського державного університету

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Ходосовцев Олександр Євгенович,
Херсонський державний університет,
професор кафедри ботаніки

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Кондрацюк Сергій Якович,
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
завідувач лабораторії ліхенології та бріології;

кандидат біологічних наук, доцент
Громакова Алла Борисівна
Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна,
доцент кафедри ботаніки та екології рослин

Захист відбудеться «28» вересня 2020 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.211.01 при Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01024, Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, Київ-25, вул. В. Житомирська, 28.

Автореферат розісланий «26» серпня 2020 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
канд. біол. наук



С.О. Нипорко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Видовий склад лишайників та ліхенофільних грибів України виявлений ще далеко не повністю. Прогрес ліхенологічних досліджень у ХХІ столітті, що пов'язаний із знахідкою криптичних видів (Vondrak et al., 2009), перегляду усталених таксономічних ознак в більшості таксономічних груп (Kondratyuk et al., 2015; Zhao et al., 2013) завдяки молекулярним дослідженням, відбивається на національному та регіональному рівнях. Останнє пов'язано із постійною ревізією видового складу певних територій. Крім того, ландшафтний (Ходосовцев, 2004; Мойсієнко, 2011) та біотопічний підходи (Дідух та ін., 2016; Куземко та ін., 2018) у вивченні біорізноманіття відкриває простір для дослідження усіх живих організмів у виділених системах, дозволяє тестувати їх діагностичну вагу для структурування цих систем на різних ієрархічних рівнях.

Одними із збережених ландшафтних систем у степовій зоні України є яружно-балкові системи Нижнього Дніпра. Хоча лишайники і меншою мірою ліхенофільні гриби цієї території були об'єктами при дослідженні ліхенобіот таких значних за розмірами територій як рівнинна частина України (Кондратюк, 1996) та південь степової зони України (Ходосовцев, 1997, 1999), однак більшість елементів цих ландшафтів (зокрема балки та яри) залишились неохопленими ліхенологічними дослідженнями. Не була досліджено «вага» лишайників при формуванні тих чи інших біотопів у пониззі Дніпра. В останні роки на Херсонщині були створені національні природні парки «Нижньодніпровський» та «Кам'янська Січ», запроєктовано більше сотні нових об'єктів природно-заповідного фонду (Мойсієнко та ін., 2020), значна частка яких приходить на яружно-балкові (дреновані) ландшафти пониззя Дніпра. Актуальним є дослідження видового складу лишайників та ліхенофільних грибів на цих територіях.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана на кафедрі ботаніки Херсонського державного університету у межах держбюджетних науково-дослідних тем: «Фітобіологічне і ландшафтне різноманіття вапнякових та лесових відслонень Причорномор'я та їх охорона» (2007–2009 р., № 0105U000670); «Стан фіторізноманіття аридних та субаридних екосистем півдня України як основа визначення стратегій його раціонального використання, збереження та охорони» (2013–2015 р., № 0112U001439); держбюджетної науково-дослідної теми «Методологія запровадження технологій збереження фіторізноманіття в умовах агроландшафтів півдня України» (2014–2015 р., № 0113U115); «Молекулярна філогенія, таксономія, різноманіття та охорона фіто-ліхенобіоти Північного Причорномор'я» (2016–2018 р., № 0116U004735); госпдоговірної теми «Розробка наукового обґрунтування щодо подальшого створення національного природного парку «Нижньодніпровський»» (2009 р., обласна рада Херсонської області).

Мета та завдання досліджень. Метою роботи є встановлення видового складу лишайників та ліхенофільних грибів яружно-балкових систем Нижнього Дніпра та проведення його аналізу.

Для досягнення мети були поставлені такі *завдання*:

- дослідити видовий склад лишайників та ліхенофільних грибів;
- провести систематичний, екологічний, ареалогічний та фітокліматичний аналізи ліхенобіоти;
- виявити закономірності розподлу лишайників в різних біотопах;
- проаналізувати стан охорони видів занесених до Червоної книги України та Червоного списку Херсонської області;
- оцінити репрезентативність лишайників існуючих та запроєктованих об'єктів природно-заповідного фонду.

Об'єкт дослідження. Лишайники та ліхенофільні гриби яружно-балкових систем Нижнього Дніпра.

Предмет дослідження. Систематична, екологічна, географічна, фітокліматична та біотопічна структури ліхенобіоти яружно-балкових систем Нижнього Дніпра.

Методи дослідження. Методи польових досліджень; камеральна обробка матеріалів; методи структурного аналізу ліхенобіот; статистичні методи.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що ліхенобіота та ліхенофільна мікобіота яружно-балкових систем Нижнього Дніпра складається з 255 видів 120 родів 41 родини 31 порядку 8 класів та 2 відділів, з яких 215 видів ліхенізованих грибів, 34 види ліхенофільних грибів та 6 видів ліхенофільних лишайників. Серед них *Sphaerellothecium aculeatae* описаний вперше для науки, види *Caloplaca sororicida*, *Collembosidium subarenisedum*, *Erythricium aurantiacum*, *Lichenostigma rugosa*, *Opegrapha centrifuga* вперше були наведені для території України, види *Acrocordia subglobosa*, *Athelia arachnoidea*, *Calogaya biatorina*, *Polycoccum marmoratum*, *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* є новими для степової зони, 133 види (52% від загальної кількості видів) виявились новими для території досліджень. Вперше показано, що лишайники та ліхенофільні гриби яружно-балкових систем Нижнього Дніпра є складовими 11 біотопів. Доведено, що синтаксономічна структура лишайникових угруповань біотопів вапнякових скель рівнинних регіонів, петрофітних степів на карбонатних субстратах, антропогенних широколистяних лісів, силікатних скель Українського кристалічного щита та лесових відслонень містить специфічні синтаксони, які є визначальними для діагностики цих угруповань. Також показано, що уніфікована та спрощена синтаксономічна структура лишайникових угруповань біотопів пустельних степів, листопадних чагарників, заплавних вербових і тополевих лісів, селітебних та технотопів, справжніх різнотравно-типчакково-ковилових та типчакково-ковилових степів та петрофітних степів на силікатних субстратах не має вирішальної ролі для діагностики цих біотопів.

Практичне значення отриманих результатів. Дані про видовий склад лишайників увійшли до «Літопису природи» Національного природного парку «Нижньодніпровський». Встановлено видовий склад лишайників та

ліхенофільних грибів 12 об'єктів природно-заповідного фонду України, серед яких Національні природні парки «Кам'янська Січ», «Нижньодніпровський» (разом з О.Є. Ходосовцевим, В.В. Дармостуком, В.М. Клименко, Г.О. Наумович), заповідне урочище «Стояни», ландшафтні заказники «Олександрівський» (разом з О.Є. Ходосовцевим та Ю.А. Ходосовцевою), «Станіславський» та «Каїрська балка», ботанічний заказник «Широка Балка», геологічна пам'ятка природи «Мальовничий каньйон на р. Кам'янка в Токівських гранітах», гідрологічна пам'ятка природи «Джерело Шилової балки», зоологічна пам'ятка природи місцевого значення «Понятівське поселення змій». Встановлено видовий склад лишайників та ліхенофільних грибів 20 проєктованих об'єктів природно-заповідного фонду.

Матеріали дисертації використовуються у навчальному процесі Херсонського державного університету при викладанні дисциплін «Ліхенологія» та «Мікологія». Оформлено ліхенологічний гербарій (1270 пакетів), які інсеровано до гербарію кафедри ботаніки Херсонського державного університету (КНЕР).

Особистий внесок здобувача. Робота є самостійним науковим дослідженням здобувача. Автором організовано та проведено 20 експедиційних виїздів у межах регіону досліджень з метою збору гербарних зразків та флористичних описів. Проведено камеральну обробку зібраних матеріалів, ідентифікацію лишайників та ліхенофільних грибів, статистичну обробку даних, їхнє порівняння та узагальнення. Складання списків для більшості існуючих та проєктованих об'єктів виконано особисто, за виключенням Національного природного парку «Нижньодніпровський» (разом з О.Є. Ходосовцевим, В.В. Дармостуком, В.М. Клименком, Г.О. Наумович), ландшафтного заказника «Олександрівський» (разом з О.Є. Ходосовцевим та Ю.А. Ходосовцевою), ландшафтного заказника «Бургунська балка» (разом з О.Є. Ходосовцевим), пам'яток природи «Дуб Олександра Фальц-Фейна», «Дуб Едуарда Фальц-Фейна», Дуб Віри Фальц-Фейн» (разом з О.Є. Ходосовцевим та В.В. Дармостуком). Узагальнення та інтерпретація отриманих даних були проведені разом із науковим керівником.

Матеріали, опубліковані у співавторстві, містять пропорційний внесок здобувача. Наукові роботи опубліковані у співавторстві з О.Є. Ходосовцевим, В.М. Клименко та Г.О. Наумович. Співавторами наукових праць є науковий керівник та науковці, з якими спільно проведені дослідження. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, дисертанту належить фактичний матеріал і основний творчий доробок.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації представлені та обговорені на засіданнях та міжкафедральних наукових семінарах кафедри ботаніки Херсонського державного університету, на засіданнях відділу ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, на конференціях молодих вчених, на міжнародних наукових конференціях: VII Міжнародні новорічні біологічні читання (Миколаїв, 2007), II відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 2008), Міжнародна наукова конференція студентів, аспірантів та молодих

учених «Фундаментальні та прикладні дослідження в біології» (Донецьк, 2009), Міжнародна конференція молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Кременець, 2009), Міжнародна наукова конференція «V Ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського» (Херсон, 2009), III відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 2010), Міжнародна конференція молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Ялта, 2010), Міжнародна наукова конференція «Рослинний світ у Червоній книзі України впровадження Глобальної стратегії збереження рослин» (Київ, 2010), Науково-практична конференція «Природно-заповідний фонд Херсонщини: вклад в економіку та перспективи розвитку» (Херсон, 2010), X Міжнародні Новорічні біологічні читання (Миколаїв, 2010), Міжнародна наукова конференція «Каразінські природничі студії» (Харків, 2011), Всеукраїнська наукова конференція «Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи у 2011-2020 роках» (Київ, 2011), XIII з'їзд Українського ботанічного товариства (Львів, 2011), II Міжнародна наукова конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Фундаментальні та прикладні дослідження в біології» (Донецьк, 2011), V Міжнародна науково-практична конференція (Одеса-Лондон, 2011), IV Відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я присвячений ювілею професора Михайла Федосійовича Бойка (Херсон, 2012), II Міжнародна наукова конференція «Рослинний світ у Червоній книзі України впровадження Глобальної стратегії збереження рослин» (Умань, 2012), V Відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (Херсон, 2013), Міжнародна науково-практична конференція флористичних і фауністичних досліджень (Хотин, 2014), Міжнародна наукова конференція «VI Ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського» (Херсон, 2014), VI Відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (Херсон-Лазурне, 2015), Міжнародна конференція молодих учених (Херсон, 2016), Міжнародна наукова конференція «Рослинний світ у Червоній книзі України впровадження Глобальної стратегії збереження рослин» (Умань, 2018).

Публікації. За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 30 наукових праць, серед яких 1 стаття у журналі, який включений до наукометричної бази даних SCOPUS, 6 статей – у фахових виданнях України, 3 статті в інших журналах, 20 – матеріали конференцій та наукових семінарів.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку літератури і 2 додатків, що включають анотований список лишайників яружно-балкових систем Нижнього Дніпра та список опублікованих робіт автора. Обсяг основного тексту дисертації складає 140 сторінок друкованого тексту. Робота ілюстрована 6 таблицями та 38 рисунками. Список використаних джерел містить 224 найменування, з них 150 кирилицею та 74 латиницею.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ ПРИРОДНІ УМОВИ

Яружно-балкові ландшафти простягаються вузькою смугою вздовж берегів Дніпра та Каховського водосховища, з середньою шириною на 20–30 км,



Рис. 1. Картосхема дренажних ландшафтів Нижнього Дніпра:

- 1 – Придніпровський (Херсонський) південностеповий дренажний ландшафт (ДЛ); 2 – Придніпровський (Бургунський) південностеповий ДЛ;
 3 – Придніпровський (Кам'янський) середньостеповий ДЛ;
 4 – Придніпровський (Токівський) середньостеповий кристалічний ландшафт

розширюючись в місцях глибокого врізання балок в плакорні ділянки узбережжя Дніпра та Каховського водосховища (Маринич та ін., 1985). Північно-східна межа території дослідження проходить по північній межі середньо-степової ландшафтної підзони. На правобережжі яружно-балкові системи сягають Дніпро-Бузького лиману. На лівобережжі південна межа яружно-балкових систем проходить північніше Основ'янівської арени Нижньодніпровських пісків. За ландшафтним районуванням територія досліджень включає чотири дренажні ландшафти Степової зони (Мойсієнко, 2011; Національний атлас України, 2007) (рис. 1). У розділі подається короткий огляд геоморфологічних, гідрологічних, ландшафтних, едафічних, кліматичних особливостей та рослинності дослідженої території.

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перші відомості щодо лишайників балки Кам'янка, що знаходиться в межах досліджуваної території, наведено у статті А.М. Окснера «До вивчення флори обрісників каменястих виходів України» (Окснер, 1927). Ці матеріали увійшли до чотирьох випусків фундаментального зведення «Флора лишайників України» (Окснер, 1956, 1968, 1993, 2010). З 1993 року лишайники півдня України вивчав О.Є. Ходосовцев (Ходосовцев, 1995, 1997, 1999, 2001, 2002,

2003, 2005a,б, 2006, 2015, тощо). З лесових відслонень були описані нові для науки вид лишайника *Caloplaca borysthenica* (сучасна назва *Xanthocarpia borysthenica*) та ліхенофільного гриба *Limoniella caloplacae* (сучасна назва *Limoniella groendladae*) (Kondratyuk et al., 2006). Досліджуючи групу *Caloplaca cerina* Європи, на гілочках степових чагарничків був описаний новий для науки вид *Caloplaca sterilis*, який наводиться також з дренажних ландшафтів (Souin et al., 2011). На вапняках з території Європи був описаний вид *Caloplaca emilii* (Vondrak et al., 2017), один зразок якого цитується з Бургунської балки. Спеціальні дослідження кальцефільних *Pyrenodesmia* (Frolov et al., 2016), показали існування нового для науки виду *P. microstepposa*. Дослідженням ліхенофільних грибів степової зони України займається В.В. Дармостук (2019 а,б). Низку знахідок ліхенофільних грибів з яружно-балкових систем знахідок увійшли до другого чеклисту ліхенофільних грибів України (Darmostuk, Khodosovtsev, 2017).

Отже, за літературними джерелами для території наших досліджень наводилося 115 видів лишайників та ліхенофільних грибів. Інформація про лишайники яружно-балкових ландшафтів була відома переважно з флористичних, таксономічних та соціологічних робіт, однак планомірного і спеціального ліхенологічного обстеження цієї території не проводилося.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріали для дисертаційного дослідження збирали на території яружно-балкових систем Нижнього Дніпра (Херсонська область: Білозерський, Бериславський, Верхньорогачиський, Горностаївський, Каховський, Нововоронцовський райони; Дніпропетровська область: Апостолівський район). Всього було зібрано близько 1270 зразків лишайників. Ідентифікація видів і камеральна обробка проводилася в лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу ім. Й.К. Пачоського Херсонського державного університету. Для ідентифікації використовували анатомо-морфологічний метод лабораторного визначення зразків при з використанням мікроскопів МБС-1 та MICROMED-2. Зібраний матеріал визначали за стандартною загальноприйнятою методикою (Кондратюк, 2008). Гербарні зразки зберігаються в ліхенологічному гербарії кафедри ботаніки Херсонського державного університету (КНЕР). Екологічні групи по відношенню до типу субстрату, рН субстрату, зволоженості та освітленості місцезростань були наведені за О.Є. Ходосовцевим (Ходосовцев, 1997, 1999) з урахуванням даних щодо екологічних індексів лишайників (Wirth, 1995). Назви та обсяг типів ареалів для проведення ареалогічного аналізу прийнято за С.Я. Кондратюком (1996). Назви та обсяг фітокліматичних елементів прийнято за О.Є. Ходосовцевим (2004). Назви біотопів прийнято за Національним каталогом біотопів України (Куземко та ін., 2018). Назви запроєктованих об'єктів природно-заповідного фонду України за І.І. Мойсієнко з співавторами (Мойсієнко та ін., 2020).

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ЛІХЕНОБІОТИ ТА ЛІХЕНОФІЛЬНОЇ МІКОБІОТИ

В результаті критико-таксономічних досліджень встановлено, що ліхенобіота та ліхенофільна мікобіота яружно-балкових систем Нижнього Дніпра складається з 255 видів, 120 родів, 31 порядку, 8 класів та 2 відділів, з яких 215 видів ліхенізованих грибів, 34 види ліхенофільних грибів та 6 видів ліхенофільних лишайників. Серед них *Sphaerellothecium aculeatae* описаний вперше для науки, види *Caloplaca sororicida*, *Collembosidium subarenisedum*, *Erythricium aurantiacum*, *Lichenostigma rugosa*, *Opegrapha centrifuga* вперше були наведені для території України, види *Acrocordia subglobosa*, *Athelia arachnoidea*, *Calogaya biatorina*, *Polycoccum marmoratum*, *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* є новими для степової зони, 133 види (52% від загальної кількості видів) виявились новими для території досліджень.

Для аналізу екологічних груп лишайників ми використовували екологічні групи по відношенню до субстрату, використовуючи оптимуми щодо відношення до певних екологічних факторів [120]. По відношенню до рН субстрату ми використали 4 групи: ацидофіли, нейтрофіли, базофіли та інцертофіли.

На дослідженій території переважають базофіли (116 видів або 45,6 %), що пов'язано із переважанням вапнякових відслоненнях та карбонатних ґрунтів. Ацидофільні види займають друге місце (51 вид, або 20%), для яких головними субстратами є відслонення силікатних порід. Нейтрофіли займають невелику частку від усієї ліхенобіоти (47 видів або 18,4 %), вони зростають переважно на корі широколистяних порід дерев. До групи інцертофілів віднесено 41 вид (16,0%). До цієї групи умовно віднесені усі ліхенофільні гриби, для яких важко встановити уподобання щодо кислотності субстрату, тому що вони існують переважно на живих лишайниках.

По відношенню до зволоження місцезростань виділено три групи: ксерофіти, ксеромезофіти та мезофіти. У ліхенобіоті та ліхенофільній мікобіоті яружно-балкових систем Нижнього Дніпра переважають ксерофіти (121 вид або 47,4 %), що пов'язано із аридними умовами території досліджень. На другому місці стоїть група ксеромезофітів до якої ми віднесли 86 видів лишайників (33,8%). Мезофітів у ландшафтах яружно-балкових систем Нижнього Дніпра виявлено 48 видів (18,8%). Це рідкісні лишайники, які траплялися у специфічних місцезростаннях, таких як тріщини скель або прямовисні затінені та зволожені поверхні вапнякових скель, основа старих дерев у лісосмугах тощо.

Лишайники, які мають подібні адаптації по відношенню до режиму освітлення (геліотропу), розподілились за трьома групами: геліофіти, сціофіти та геліосціофіти. Відношення ліхенофільних грибів до режиму зволоження ми розглядаємо відносно відношення лишайників, на яких вони живуть. Переважну видову більшість складають геліосціофіти (125 видів або 49,0 %), що пов'язано як з присутністю відкритих ландшафтів, так і наявністю перетворених ландшафтів за участю антропогенних широколистяних лісів, де частина епіфітних лишайників знаходиться під захистом листяного покриву.

Епілітні геліосціофіти існують в тріщинах скель або на вертикальних поверхнях відслонень.

По відношенню до типу субстрату ми виділяємо такі екологічні групи: епіліти, епіфіти, епігеї, епібріюфіти, епіксили та ліхенофіли. Якщо лишайник зростає на декількох субстратах, то ми відносимо його до тієї групи, де він переважно зростає. У ліхенобіоті яружно-балкових систем Нижнього Дніпра переважає група епілітів (115 видів або 45 %). Серед епілітних лишайників найбільша частка базофільних видів. Вони колонізують вапнякові відслонення. Літофільні ацидофільні лишайники зростають лише на відслоненнях гранітів на півночі території досліджень (річка Кам'янка). Епіфітні лишайники займають другу позицію серед екологічних груп по відношенню до субстрату за кількістю видів (58 видів або 22, 7%). Найчастіше вони колонізують кору листяних дерев в штучних лісосмугах. Специфічні епіфітні лишайники зростають на корі дрібних чагарничків (*Artemisia*, *Kochia*, *Thymus*). Лише на таких субстратах знайдені *Athallia skii*, *Caloplaca sterilis*, *Xanthocarpia raesaenenii*. Ліхенофільні гриби та ліхенофільні лишайники займають третю позицію у спектрі екологічних груп по відношенню до субстрату (39 видів, 15,3%). Майже однакову кількість видів з групою ліхенофільних грибів та лишайників має група епігейних лишайників (38 видів або 15 %). До цієї групи ми відносимо усі лишайники, які зростають на рихлих гірських породах – лесах. Для яружно-балкових систем Нижнього Дніпра невласивим є такий субстрат як гнила деревина, яка є невід'ємною частиною лісових екосистем.

Ареалогічну структуру у цій роботі ми розглядаємо опираючись на поняття «тип ареалу» (Оксер, 1974, Толмачов, 1974). Ареали лишайників та ліхенофільних грибів були об'єднані у 6 типів: понтичний, європейський, давньосередземноморський, євразійський, голарктичний та космополітний. Наявність незначної кількості видів з ареалами понтичного типу (6 видів, 2,4%) свідчить про незначну роль автохтонних процесів видоутворення, які могли б відбуватися в яружно-балкових системах Нижнього Дніпра, тоді як наявність значної частки видів з ареалами голарктичного (97 видів, 38,0%), космополітного (84 види, 33,0%), євразійського (21 вид, 8,2%) та європейського (24 види, 9,4%) типів свідчать про переважно міграційний характер формування ліхенобіоти досліджуваної території.

Нами був проведений фітокліматичний аналіз ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. Для аналізу фітокліматичної структури ми використали систему фітокліматичних елементів О.Є. Ходосовцева (2004), де йдеться про такі фітокліматичні елементи як помірно-мезофітний, помірно-ксерофітний, континентально-ксерофітний та середземноморсько-ксерофітний елементи.

До помірно-ксерофітного елемента ми віднесли 102 види лишайників (40,0%). Серед них ті, які переважно зростають на вапнякових відслоненнях яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. Помірно-ксерофітний елемент також широко представлений на силікатних відслоненнях, які поширені на півночі території досліджень.

Незначна кількість видів помірно-ксерофітного елемента трапляється на ґрунті та м'яких гірських породах (лесах).

До помірно-ксерофітного елемента ми віднесли 102 види лишайників (40,0%). Серед них ті, які переважно зростають на вапнякових відслоненнях яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. Помірно-ксерофітний елемент також широко представлений на силікатних відслоненнях, які поширені на півночі території досліджень. Незначна кількість видів помірно-ксерофітного елемента трапляється на ґрунті та м'яких гірських породах (лесах).

Лишайники помірно-мезофітного елемента мають фітокліматичний оптимум в центральній та північній частинах помірної кліматичної зони Голарктики та південної півкулі (південна частина Південної Америки, Австралії та Нової Зеландії) (Ходосовцев, 2004). Види лишайників та ліхенофільних грибів, які відносяться до цього елемента, зростають переважно на корі дерев в штучних лісових насадженнях, лісосмугах, рідше на ґрунті та на камінні в затінених та зволжених умовах. До помірно-мезофітного елемента відноситься 101 вид лишайників та ліхенофільних грибів (39,6% від загальної кількості видів).

До континентально-ксерофітного елемента відносяться види, що мають фітокліматичний оптимум у південних регіонах помірної кліматичної зони з континентальним кліматом (Ходосовцев, 2004). Лишайники цього елемента поширені в континентальних степах півдня Східно-Європейської рівнини та Північної Америки з сухим, жарким літом та холодною зимою. Тобто на відміну від середземноморсько-ксерофітного фітокліматичного елемента, лишайники, що віднесені до групи континентально-ксерофітних, поширені на території з значною амплітудою між середньозимовими та літніми температурами. В ліхенобіоті та ліхенофільній мікобіоті яружно-балкових систем Нижнього Дніпра до цього елемента ми віднесли 25 видів лишайників та ліхенофільних грибів (9,8%).

До середземноморсько-ксерофітного елемента ми відносимо види, які мають фітокліматичний оптимум на територіях з середземноморським кліматом, тобто з теплим та вологим зимовим періодом, сухим та жарким - літнім. Лишайники цього елемента поширені головним чином на півдні Європи, півночі Африки та в Каліфорнії (Північна Америка). Цим територіям властиві відкриті ділянки, що нагадують степи, з розріженою чагарниковою рослинністю та значною кількістю карбонатних відслонень (Ходосовцев, 2004). У ліхенобіоті та ліхенофільній мікобіоті яружно-балкових систем Нижнього Дніпра до цього елемента ми віднесли 27 видів лишайників та ліхенофільних грибів (10,6%).

РОЗПОДІЛ ЛИШАЙНИКІВ ТА ЛІХЕНОФІЛЬНИХ ГРИБІВ ЗА БІОТОПАМИ

Лишайники та ліхенофільні гриби яружно-балкових систем Нижнього Дніпра є складовими 11 біотопів: петрофітних степів на силікатних відслоненнях, петрофітних степів на карбонатних субстратах рівнинних регіонів, справжніх різнотравно-типчакково-ковилових та типчакково-ковилових

степів, пустельних степів, листопадних чагарників, заплавних вербових і тополевих лісів, антропогенних широколистяних лісів, силікатних скель Українського кристалічного щита, вапнякових скель рівнинних регіонів, лесових відслонень, селітебних біотопів та технотопів.

Ліхенобіоти вапнякових скель рівнинних регіонів містять найбільшу кількість лишайників та ліхенофільних грибів (104 види, 40,8% від усієї ліхенобіоти), меншою кількістю видів представлені ліхенобіоти біотопів петрофітних степів на карбонатних субстратах (63 види, 24,8%), антропогенних широколистяних лісів (59 видів, 23,1%), силікатних скель Українського кристалічного щита (47 видів, 18,4%) та лесових відслонень (38 видів або 15,0%). Найменший внесок видів лишайників та ліхенофільних грибів у структуру біотопів відмічено для пустельних степів, листопадних чагарників, заплавних вербових і тополевих лісів, селітебних та технотопів (по 28 видів, 11,0 %), справжніх різнотравно-типчакowo-ковилових та типчакowo-ковилових степів (18 видів, 7,0%) та петрофітних степів на силікатних субстратах (10 видів, 4,0%).

Нами було проведено порівняння видового складу ліхенобіот та ліхенофільних мікобіот біотопів яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. На рівнях відстані об'днання між 6 та 8 утворюється п'ять клад (рис. 2). Відокремленою стоїть клада ліхенобіот та ліхенофільних мікобіот біотопів вапнякових відслонень, які характеризуються в першу чергу однорідністю субстратів (вапнякові відслонення). Також з переважанням кори дерев як субстрату відрізняє клада ліхенобіот та ліхенофільних мікобіот біотопів лісосмуг, заплавних лісів та чагарників. Досить цікавим виявилася деяка відособленість ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти петрофітних карбонатних степів від власне карбонатних відслонень. Це можна пояснити рівнозначним внеском у формування ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти цих біотопів епігейних (на вільних від судинних рослин ділянках ґрунту), кальцефільних (на дрібних вапнякових та мергелистих камінцях) та епіфітних (на гілочках степових чагарничків в томляретумах) видів лишайників та ліхенофільних грибів, що асоційовані з ними. Не викликало сумнівів відокремленості ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти біотопів силікатних відслонень, однак цікавою виявилась їх відносна близькість до клад, що включає ліхенобіоти та ліхенофільні мікобіоти степових біотопів та лесових відслонень.

Ліхенобіоти та ліхенофільні мікобіоти справжніх степів, петрофітних степів на силікатних відслоненнях та лесових відслонень найближчі за видовим складом. Це пояснюється у першу чергу невеликим різноманіттям цих біотопів, де вагому частку складають нітрофільні широко поширені лишайники та асоційовані з ними ліхенофільні гриби. Останні розвиваються на чагарничках, рослинних рештках та інших субстратах деревного походження. Крім того петрофітні степи на кислих породах включають елементи ландшафту, – дрібні гранітні камінці, на яких в степових умовах лишайники майже не оселяються.

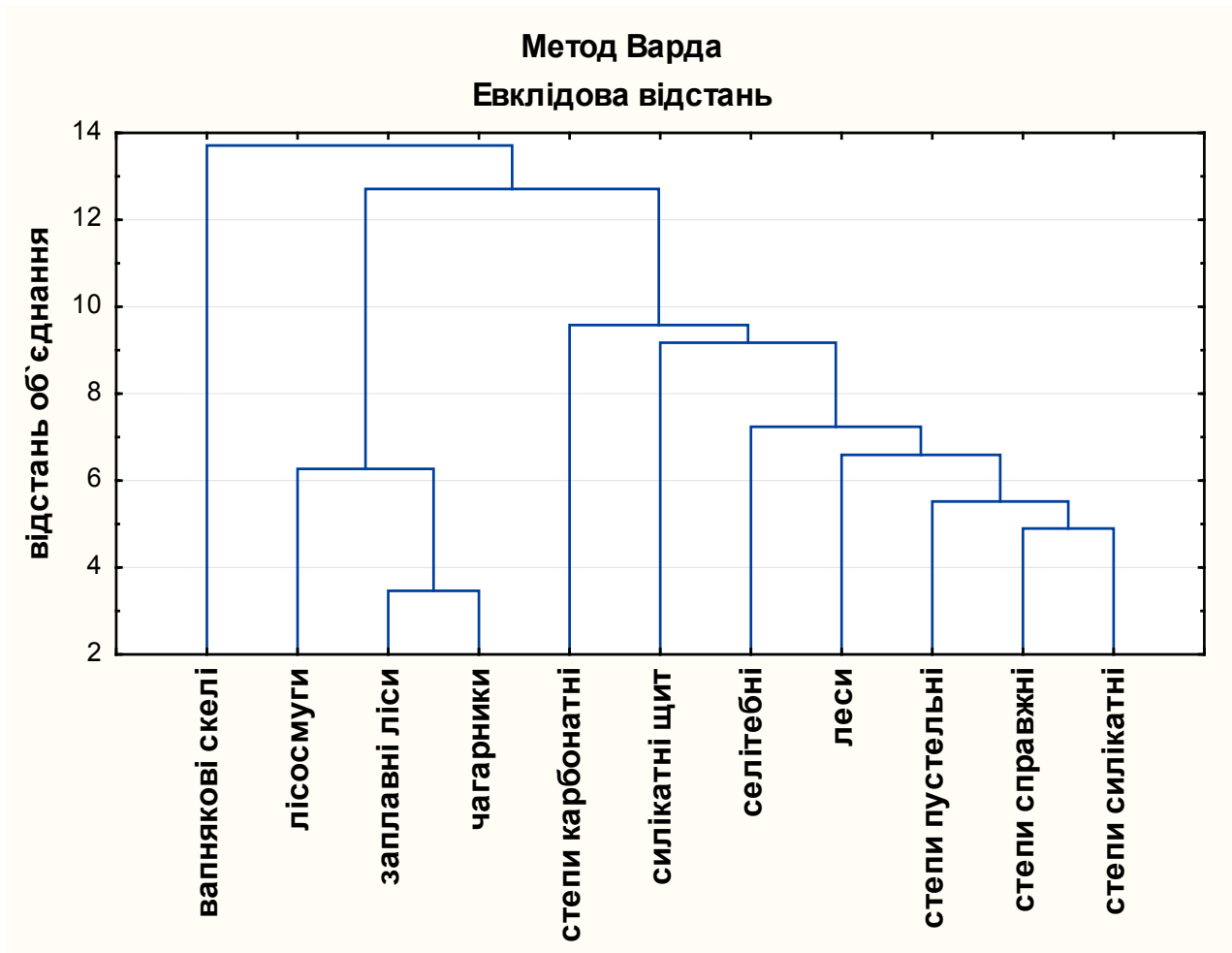


Рис. 2. Порівняння видового складу лишайників та ліхенофільних грибів біотопів яружно-балкових систем Нижнього Дніпра

В цей кластер також включиться ліхенобіота та ліхенофільна мікобіота селітебних біотопів, де основу складають піонерні лишайники на антропогенних субстратах та асоційовані з ними ліхенофільні гриби.

Синтаксономічна структура лишайникових угруповань біотопів вапнякових скель рівнинних регіонів, петрофітних степів на карбонатних субстратах, антропогенних широколистяних лісів, силікатних скель Українського кристалічного щита та лесових відслонень містить специфічні синтаксони, які є визначальними для діагностики цих угруповань, тоді як уніфікована та спрощена синтаксономічна структура лишайникових угруповань біотопів пустельних степів, листопадних чагарників, заплавних вербових і тополевих лісів, селітебних та технотопів, справжніх різнотравно-типчаково-ковилових та типчаково-ковилових степів та петрофітних степів на силікатних субстратах не має вирішальної ролі для діагностики цих біотопів.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОХОРОНИ ЛИШАЙНИКІВ ТА ЛІХЕНОФІЛЬНИХ ГРИБІВ

На території Нижнього Дніпра зростає 4 види лишайників (*Cetraria steppae*, *Squamarina lentigera*, *Scythinium schaereri*, *Xanthoparmelia camtschadalis*), що занесені до Червоної книги України (7,7% від усіх видів

лишайників Червоної книги України) та 30 видів лишайників з червоного списку Херсонської області (60% від усіх лишайників, що охороняються в межах області), серед яких 11 видів, а саме *Anaptychia mereschkowskii*, *Chaenotheca trichialis*, *Lecania fuscella*, *Megaspora verrucosa*, *Rinodina mucronatula*, *Rusavskia papillifera*, *Staurothele epigea*, *Steinia geophana*, *Thelocarpon laureri*, *Thrombium epigaeum*, *Xanthocarpia ferrari* не знайдені на території об'єктів природно-заповідного фонду України.

Існуюча мережа об'єктів природно-заповідного фонду пониззя Дніпра продовжує формуватися. Лише в межах Херсонської області пропонується 125 об'єктів від регіональних ландшафтних парків до пам'яток природи (Мойсієнко та ін., 2020). Яри та балки чи не єдині більш-менш збережені природні біотопи, що існують серед агроландшафтів. В роботі наведено сучасний стан ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти 12 існуючих (два національні природні парки, одне заповідне урочище, шість заказників та три пам'ятки природи) та 20 запроєктованих (один регіональний ландшафтний парк, чотирнадцять ландшафтних заказників, один ботанічний заказник та чотири пам'ятки природи) об'єктів природно-заповідного фонду. В результаті проведених досліджень на території існуючих природно-заповідних об'єктів яружно-балкової системи Нижнього Дніпра всього виявлено 215 видів лишайників та ліхенофільних грибів, що репрезентують 84 % від всієї ліхенобіоти яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. При цьому значна частка лишайників та ліхенофільних грибів представлена в Національних природних парках «Нижньодніпровський» (131 вид) та «Кам'янська Січ» (96 видів). При створенні 20 запроєктованих об'єктів природно-заповідного фонду буде охоронятися усе виявлене різноманіття ліхенобіоти на дослідженій території.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що ліхенобіота яружно-балкових систем Нижнього Дніпра складається з 255 видів 120 родів 41 родини 31 порядку 8 класів та 2 відділів, з яких 215 видів ліхенозованих грибів, 34 види ліхенофільних грибів та 6 видів ліхенофільних лишайників. Серед них 133 (52% від загальної кількості видів) види виявились новими для території досліджень, *Sphaerellothecium aculeatae* був описаний як новий для науки, шість видів *Acrocordia subglobosa*, *Athelia arachnoidea*, *Calogaya biatorina*, *Polycoccum marmoratum*, *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* виявились новими для степової зони, п'ять видів *Caloplaca sororicida*, *Collemopsidium subarenisedum*, *Erythricium aurantiacum*, *Lichenostigma rugosa*, *Opegrapha centrifuga* вперше були наведені для території України.

2. В ліхенобіоті та ліхенофільній мікобіоті яружно-балкових систем Нижнього Дніпра серед екологічних груп переважають базофіли, ксерофіти, геліосціофіти та епіліти що пов'язано із переважаанням вапнякових відслоненнях та карбонатних ґрунтів у відкритих ландшафтах з аридними умовами, а також наявністю перетворених ландшафтів за участю антропогенних широколистяних лісів.

3. Ареалогічний аналіз ліхенобіоти яружно-балкових систем Нижнього Дніпра показав наявність незначної кількості видів з ареалами понтичного типу, що свідчить про незначну роль автохтонних процесів видоутворення на цій території, тоді як наявність значної частки видів з ареалами голарктичного, космополітного, євразійського та європейського типів свідчать про її переважно міграційний характер формування.

4. Аналіз фітокліматичної структури показав, що на фоні переважання в ліхенобіоті та ліхенофільній мікобіоті типових для помірної зони Голарктики помірно-ксерофітного та помірно-мезофітних елементів, специфічними рисами ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти є наявність середземноморсько-ксерофітного та континентально-ксерофітного елементів. Це пояснюється частковим формуванням дренажних ландшафтів за участю вапнякових відслонень під дією середземноморського, а ландшафтів лесових відслонень – континентального кліматів відповідно.

5. Встановлено, що серед 11 біотопів, біотопи вапнякових скель рівнинних регіонів, петрофітних степів на карбонатних субстратах антропогенних широколистяних лісів, силікатних скель Українського кристалічного щита та лесових відслонень містять найбільшу кількість лишайників та ліхенофільних грибів у своїй структурі, а найменша кількість видів лишайників та ліхенофільних грибів у відмічена для біотопів пустельних степів, листопадних чагарників, заплачних вербових і тополевих лісів, селітебних та технотопів, справжніх різотравно-типчакково-ковилових та типчакково-ковилових степів та петрофітних степів на силікатних субстратах.

6. Синтаксономічна структура лишайникових угруповань біотопів вапнякових скель рівнинних регіонів, петрофітних степів на карбонатних субстратах, антропогенних широколистяних лісів, силікатних скель Українського кристалічного щита та лесових відслонень містить специфічні синтаксони, які є визначальними для діагностики цих угруповань, тоді як уніфікована та спрощена синтаксономічна структура лишайникових угруповань біотопів пустельних степів, листопадних чагарників, заплачних вербових і тополевих лісів, селітебних та технотопів, справжніх різотравно-типчакково-ковилових та типчакково-ковилових степів та петрофітних степів на силікатних субстратах не має вирішальної ролі для діагностики цих біотопів.

7. На території Нижнього Дніпра зростає 4 види лишайників, що занесені до Червоної книги України (7,7% від усіх видів лишайників Червоної книги України) та 30 видів лишайників з червоного списку Херсонської області (60% від усіх лишайників, що охорняються в межах області), серед яких 11 видів, а саме *Anaptychia mereschkowskii*, *Chaenotheca trichialis*, *Lecania fuscella*, *Megaspora verrucosa*, *Rinodina mucronatula*, *Rusavskia papillifera*, *Staurothele epigea*, *Steinia geophana*, *Thelocarpon laureri*, *Thrombium epigaeum*, *Xanthocarpia ferrari* не знайдені на території об'єктів природно-заповідного фонду України.

8. В результаті проведених досліджень 12 існуючих об'єктів природно-заповідного фонду яружно-балкових систем Нижнього Дніпра виявлено 215 видів лишайників та ліхенофільних грибів, що репрезентують 84 % від всієї ліхенобіоти яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. Вагому частку

у збереження різноманіття лишайників та ліхенофільних грибів вносять новостворені Національні природні парки «Нижньодніпровський» (106 видів) та «Кам'янська Січ» (96 видів). При створенні 20 нових об'єктів природно-заповідного фонду, які запроєктовані в яружно-балкових системах Нижнього Дніпра і ліхенобіота та ліхенофільна мікобіота яких досліджена вперше, буде охоронятися усе виявлене різноманіття ліхенобіоти на дослідженій території.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в іноземних рецензованих журналах, що індексуються Scopus та Web of Sciens і мають імпакт-фактор:

1. Khodosovtsev A.Ye., Gavrylenko L.M., Klymenko V.M. *Katherinomyces cetrariae* gen. et sp. nov. (asexual Ascomycota) and *Sphaerellothecium aculeatae* sp. nov. (Mycosphaerellaceae), new lichenicolous fungi on *Cetraria aculeata* in Ukraine. *Nova Hedwigia*. 2015. 103 (1–2). P. 47–55. (Особистий внесок дисертанта: перевірка усіх наявних зразків *Cetraria aculeata* на наявність ліхенофільних грибів, набір необхідних вимірів анатомічної будови нового для науки виду *Sphaerellothecium aculeatae*, підготовка опису англійською мовою)

Статті у фахових виданнях України:

2. Гавриленко Л.М., Ходосовцев О.Є. Лишайники та ліхенофільні гриби Бургунської балки (Херсонська область). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2009. 5 (1). С. 28–36. (Особистий внесок дисертанта: колекціонування матеріалу, визначення таксонів, складання списку, підготовка ілюстративного матеріалу, складання списку використаних джерел, написання основної частини тексту)

3. Гавриленко Л.М., Ходосовцев О.Є., Наумович Г.О. *Marchandiobasidium aurantiacum* (Lasch) Diederich & Schultheis – новий для України вид ліхенофільного гриба. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2009. 5 (4): С. 609-611. (Особистий внесок дисертанта: колекціонування матеріалу, складання списку використаних джерел, написання українського діагнозу виду)

4. Гавриленко Л.М. Лишайники запроєктованого ботанічного заказника «Миловська балка» (Херсонська область, Бериславський р-н). *Вісник Львівського університету. Серія: Біологія*. 2010. 52. С. 64–69.

5. Гавриленко Л.М. Лишайники запроєктованого національного парку «Кам'янська Січ» (Херсонська область). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Біологія*. 2009. 4 (41). С. 31–35.

6. Гавриленко Л.М. Лишайники ландшафтного заказника «Каїрська балка» (Херсонська область, Горностайвський р-н). *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія біологічна*. 2010. 28. С. 58–60.

7. Гавриленко Л.М. Нові для України види лишайників та ліхенофільних грибів з Нижнього Придніпров'я. *Український ботанічний журнал*. 2012. 69 (5). С. 717–720.

Статті в інших журналах:

8. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота Токівських гранітів річки Кам'янка (Апостолівський р-н, Дніпропетровська область). *Науковий вісник Миколаївського державного університету ім. В.О. Сухомлинського. Сер.: «Біол. науки»*. 2009. 24 (4–1). С. 51–59.

9. Гавриленко Л.М., Шило М. Екологічні властивості роду *Leptogium* півдня України. *Наука і методика: збірка наукових і методичних праць*. Херсон. 2013. С. 41–44. (Особистий внесок дисертанта: складання списку використаних джерел, написання основної частини тексту)

10. Boyko M.F., Khodosovtsev O.Ye., Gavrylenko L.M., Melnyk R.P., Klymenko V.M., Shaposhnikova A.O. Phytodiversity and Lichenodiversity in the Condition of Agricultural Landscapes in Southern Ukraine. Science and Education a New Dimension. *Natural and Technical Sciences*. 2015. III (5). 41. P. 11-14. (Особистий внесок дисертанта: написання частини, присвяченої лишайникам штучних насаджень)

Тези та матеріали конференцій:

11. Гавриленко Л.М. Історія досліджень лишайників Правобережжя Нижнього Дніпра. *VII Міжнародні біологічні читання: збірник наукових праць* (21–22 грудня 2007 р., Миколаїв). Миколаїв, МДУ ім. В.О. Сухомлинського, 2007. С. 151–152.

12. Гавриленко Л.М. Лишайники дендропарку Херсонського державного аграрного університету. *II-й відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини: тези конференції* (15 травня 2008 р., Херсон). Херсон: Айлант, 2008. С. 18.

13. Гавриленко Л.М. До вивчення ліхенобіоти Бургунської балки (Херсонська область, Бериславський р-н). *Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: матеріали I міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Т. 1* (23–26 лютого, 2009 р., Донецьк). Донецьк: В-во «Вебер» (Донецька філія), 2009. С. 30–31.

14. Гавриленко Л.М. До вивчення лишайників Новокаїрської балки (Херсонська область). *V ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського: міжнародна наукова конференція* (28 вересня – 1 жовтня 2009 р., Херсон). Херсон, 2009. С. 26.

15. Гавриленко Л.М. Лишайники запроектованого ландшафтного заказника «Новокаїрська балка» (Херсонська область, Україна). *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнародної конференції молодих учених* (11–15 серпня 2009 р., Кременець). Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. С. 21–22.

16. Гавриленко Л.М. Ліхенологічні дослідження зоологічної пам'ятки природи місцевого значення «Понятівське поселення змії». *Актуальні проблеми ботаніки та екології* (21–25 вересня, 2010 р., Ялта). Ялта, 2010. С. 50–51.

17. Гавриленко Л.М. Рідкісні види лишайників у природно-заповідних об'єктах яружно-балочних ландшафтів. *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин*. Матеріали

міжнародної конференції (11-15 жовтня, 2010 р., Київ). Київ: Альтерпрес, 2010. С. 225–229.

18. Гавриленко Л.М. Лишайники Новоолександрівської балки (Нововоронцовський район, Херсонська область). *X міжнародні біологічні читання: збірник наукових праць* (10–11 грудня 2010 р., Миколаїв). Миколаїв: МДУ ім. В.О. Сухомлинського, 2010. С. 154–155.

19. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота Каїрської балки (Херсонська область, Бериславський район). *III-й відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини: тези конференції* (20 травня 2010 р., Херсон). Херсон: Айлант, 2010. С. 16.

20. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота балки Дудчани (Херсонська область, Нововоронцовський р-н). *Каразинські природознавчі студії: матеріали наукової конференції з міжнародною участю* (1–4 лютого 2011 р., Харків). Харків, 2011. С. 25–27.

21. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота яружно-балкових систем лівобережжя Нижнього Дніпра. *Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи на 2011-2020 роки: всеукраїнська наукова конференція* (6–8 квітня 2011 р., Київ). Київ, 2011. С. 174–175.

22. Гавриленко Л.М. *Verrucaria furfuracea* (V. de Lesd.) Breuss у ліхенофлорі Праавобережжя Нижнього Дніпра. *Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: матеріали міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих учених* (19–22 вересня 2011 р., Донецьк). Донецьк, 2011. С. 13-14.

23. Гавриленко Л.М. Лишайники Тягинської балки (Херсонська область, Бериславський район). *XII з'їзд Українського ботанічного товариства: матеріали* (19–23 вересня 2011 р., Львів). Львів, 2011. С. 266.

24. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота Осокорівської балки (Херсонська область, Нововоронцовський р-н). *IV-й відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини: збірник тез доповідей* (19 січня 2012 р., Херсон). Херсон: Айлант, 2012. С. 27.

25. Гавриленко Л.М. Рідкісні види лишайників у балкових системах Нижнього Дніпра. *Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали II міжнародної наукової конференції* (9–12 жовтня 2012 р., Умань). Київ: Паливода А.В., 2012. С. 198–201.

26. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота Софіївської балки (Херсонська область, Білозерський р-н). *V відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я: збірка тез доповідей* (25 квітня 2013 р., Херсон). Херсон, 2013. С. 14.

27. Гавриленко Л.М. Вивчення видового різноманіття лишайників на заповідних територіях яружно-балкової системи Нижнього Дніпра. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали Першої міжнародної науково-практичної конференції* (10–12 квітня 2014 р., Хотин). Чернівці: Друк Арт, 2014. С. 84–86.

28. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота Золотої балки (Херсонська область, Україна). *VI ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського: міжнародна наукова конференція* (19 травня – 22 травня 2014 р., Херсон). Херсон, 2014. С. 52–53.

29. Гавриленко Л.М. Лишайники Шилової балки (Херсонська область). *VI відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я: збірка тез доповідей* (19 травня 2015 р., Херсон – Лазурне). Херсон, 2015. С. 17–18.

30. Гавриленко Л.М. Ліхенобіота Широкої балки (Херсонська область, білозерський район). *Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнародної конференції молодих учених* (29 червня – 3 липня 2016 р., Херсон). Херсон, 2016. С.14.

АНОТАЦІЯ

Гавриленко Л.М. Лишайники яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.21 – мікологія. – Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ, 2020.

Дисертація присвячена дослідженню лишайників та ліхенофільних грибів ландшафтів Нижнього Дніпра. У роботі проаналізовано таксономічну структуру ліхенобіоти та ліхенофільної мікобіоти, її екологічні, ареологічні, фітокліматичні та созологічні особливості. Вперше проведено біотопічний розподіл. Ліхенобіота яружно-балкових систем Нижнього Дніпра складається з 255 видів 120 родів 41 родини 31 порядку 8 класів та 2 відділів, з яких 215 видів ліхенозованих грибів, 34 види ліхенофільних грибів та 6 видів ліхенофільних лишайників. Серед них *Sphaerellothecium aculeatae* описаний вперше для науки, 5 видів вперше були наведені для території України, 6 видів є новими для степової зони, 133 види (52% від загальної кількості видів) виявились новими для території досліджень. Вперше показано, що лишайники та ліхенофільні гриби яружно-балкових систем Нижнього Дніпра є складовими 11 біотопів. У результаті проведених досліджень на 12 існуючих об'єктах природно-заповідного фонду яружно-балкових систем Нижнього Дніпра виявлено 215 видів лишайників та ліхенофільних грибів, що репрезентують 84 % від всієї ліхенобіоти яружно-балкових систем Нижнього Дніпра. При створенні 20 нових об'єктів природно-заповідного фонду, які запроектовані в яружно-балкових системах Нижнього Дніпра, буде охоронятися усе виявлене різноманіття лишайників та ліхенофільних грибів на дослідженій території.

Ключові слова: систематична структура, ареологічна структура, фітокліматична структура, біотопи, природно-заповідний фонд, рідкісні види

Гавриленко Л.Н. Лишайники овражно-балочных систем Нижнего Днепра. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.21 – микология. – Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, Киев, 2020.

Диссертация посвящена исследованию лишайников и лишенофильных грибов ландшафтов Нижнего Днепра. В работе проанализирована таксономическая структура лишенобиоты и лишенофильной микобиоты, ее экологические, ареологические, фитоклиматические и созологические

особенности. Впервые проведено её биотопическое распределение. Лихенобиота и лихенофильная микобиота овражно-балочных систем Нижнего Днепра состоит из 255 видов 120 родов 41 семейства 31 порядка 8 классов и 2 отделов, из которых 215 видов лихенизированных грибов, 34 вида лихенофильных грибов и 6 видов лихенофильных лишайников. Среди них *Sphaerellothecium aculeatae* описан впервые для науки, 5 видов впервые были приведены для территории Украины, 6 видов являются новыми для степной зоны, 133 вида (52% от общего количества видов) оказались новыми для территории исследований. Впервые показано, что лишайники и лихенофильных грибы овражно-балочных систем Нижнего Днепра являются составными 11 биотопов. В результате проведенных исследований на 12 существующих объектах природно-заповедного фонда овражно-балочных систем Нижнего Днепра обнаружено 215 видов лишайников и лихенофильных грибов, представляющих 84% от всей лихенобиоты и лихенофильной микобиоты овражно-балочных систем Нижнего Днепра. При создании 20 новых объектов природно-заповедного фонда, запроектированных в овражно-балочных системах Нижнего Днепра, будет охраняться все обнаруженное многообразие лихенобиоты на исследованной территории.

Ключевые слова: систематическая структура, ареалогическая структура, фитоклиматическая структура, биотопы, природно-заповедный фонд, редкие виды

ANNOTATION

Gavrylenko L. M. Lichens of the Lower Dnipro valley and ravine systems. – Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Thesis for the Candidate of Biological Science degree in specialty 03.00.21 – Mycology. – M. G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, 2020.

The dissertation addresses the studies in lichens and lichenicolous fungi of the Lower Dnipro landscapes. It was conducted the analysis of taxonomic structure of lichen flora and its ecological, areological, phytoclimatic and zoological characteristics. Habitats distribution was performed for the first time.

Lichen biota and lichenicolous mycobiota of the Lower Dnipro valley and ravine systems consists of 255 species, 120 genera, 41 families, 31 orders, 8 classes and 2 phylum. Among them 215 species are lichenized fungi, 34 species are lichenicolous fungi and 6 species are lichenscolous lichens. Among them 133 (52%) species are new in the research territory: *Sphaerellothecium aculeatae* was first identified, six species *Acrocordia subglobosa*, *Athelia arachnoidea*, *Calogaya biatorina*, *Polycoccum marmoratum*, *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophyta* first appeared in the steppe zone, five species *Caloplaca sororicida*, *Collempsidium subarenisedum*, *Erythricium aurantiacum*, *Lichenostigma rugosa*, *Opegrapha centrifuga* were first time reported in Ukraine. The structure of the leading taxa is close to the well-known lichen biota of the Holarctic.

Four ecological groups determined by substrate pH were identified in lichen biota of the Lower Dnipro valley and ravine landscapes. The basophils

(116 species or 45.6%) prevailed. It is related to the predominance of limestone outcrops and carbonate soils. There are three ecological groups divided by wetland habitats. Xerophytes (121 species or 47.4%) are predominant because of the arid conditions of the study area. There are three groups determined according to the regime of illumination among which the vast majority are helioscophytes (125 species, 49.0%). This is due to both the open landscapes and the transformed landscapes covered with anthropogenic deciduous forests, where the part of epiphytic lichen is protected by deciduous trees. There are also six ecological groups according to the substrate type. Among them groups of epilites (115 species, 45.0%) and epiphytes (58 species or 22.7%) are predominant that is associated with the distribution of the silica-carbonate rock outcrops and artificial forest plantations in the Lower Dnipro landscape.

Arealogical analysis of lichen biota of the Lower Dnipro valley and ravine systems revealed the presence of a small number of species with habitats of Pontic type (6 species, 2.4%). It indicates the insignificant role of autochthonous processes in this territory. A significant proportion of species with areas of Holarctic (97 species, 38.0%), Cosmopolitan (84 species, 33.0%), Eurasian (21 species, 8.2%) and European (24 species, 9.4%) types indicates the mainly migratory nature of their forming.

Analysis of the phytocenotic structure showed a predominance of the moderately xerophytic element (102 species, 40.0%) which is completely in keeping with the lichen biota forming in the Lower Dnipro, the south part of Holarctic temperate zone. The same amount of moderately mesophytic element (101 species or 39.6%) is connected with the favorable microclimatic conditions and humid air associated with artificial forest plantations. The specific characteristics of the Lower Dnipro lichen biota is the existence of a Mediterranean xerophytic element (27 species, 10.6%) and a continental xerophytic element (25 species, 9.8%) related to the partial forming of shaded limestone landscapes under the influence of the Mediterranean climate and the forming of semi-desert landscapes under the influence of continental climate.

Lichens and lichenicolous fungi in the Lower Dnipro valley and ravine landscapes are the components of 11 habitats. Lichen biota and lichenicolous mycobiota of limestone rocks in the plain regions contains the highest number of lichens and lichenicolous fungi (104 species, 40.8%), fewer species present lichen biota and lichenicolous mycobiota habitats of petrophytic steppes on carbonate substrates (63 species, 24.8%). Lists of lichens and lichenicolous fungi consist of 59 species (23.1%) in artificial forests habitats, 47 species (18.4%) in silicate rocks of the Ukrainian crystalline shield, 38 species (15.0%) in floodplain forests, 28 species (11.0%) in settlement and technotops as well as in bushes and semi-desert steppe habitats, 18 species (7.0%) in true steppes, 10 species (4.0%) in petrophytic steppes at silicate substrates.

Lichen syntaxonomic structure in habitats of limestone rocks in the plain regions, petrophytic steppes on the carbonate substrates, anthropogenic deciduous forests, silicate rocks of the Ukrainian crystalline shield and artificial forest contains specific definitive syntaxons. Lichen syntaxonomic structure in desert steppes,

deciduous shrubs, floodplain forests, settlements and technocrats, true steppes and petrophytic steppes on silicate substrates does not play a crucial role in these habitats' diagnosis.

As a result, we identified 215 species of lichens and lichenicolous fungi representing 84% of the total lichenobiota in the Lower Dnipro valley and ravine systems in the area of 12 nature reserves of the Lower Dnipro valley and ravine landscapes. The newly created "Nyzhnodniprovsky" National Nature Park (106 species) and "Kamianska Sich" National Nature Park (96 species) make a significant contribution to the conservation of lichen and lichenicolous fungi diversity. Species composition data on lichens and lichenicolous fungi of the Lower Dnieper landscapes is recorded in "Litopys Pryrody" of the National Nature Park "Nyzhnodniprovsky". All revealed diversity of lichens and lichenicolous fungi in the Lower Dnipro landscapes will be protected after creation of 20 new objects of the nature reserve fund.

Four species of lichens listed in the Red Book of Ukraine (7.7% of all lichens of the Red Book of Ukraine) and thirty species of lichens from the Red List of Kherson region grow on the territory of the Lower Dnipro (60% of all lichens protected within the oblast). 11 vulnerable species of the lichens *Anaptychia mereschkowskii*, *Chaenotheca trichialis*, *Lecania fuscella*, *Megaspora verrucosa*, *Rinodina mucronatula*, *Rusavskia papillifera*, *Staurothele epigea*, *Steinia geophana*, *Thelocarpon laureri*, *Thrombium epigaeum*, *Xanthocarpia ferrari* are not found at the objects of the Nature Reserve Fund of Ukraine.

Keywords: systematic structure, arealogical structure, phytoclimatic structure, habitats, nature reserves, rare species

Підписано до друку 25.08.2020 р. Формат 60x90/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 0,9. Тираж 100. Замовлення № 0820/214.
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а
Телефони: +38 (0552) 39 95 80, +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 6424 від 04.10.2018 р.