

## ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СФАГНОВИХ МОХІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКИХ ГОРГАН

С. Притула, З. Мамчур, Ю. Драч

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна  
e-mail: Serhii.Prytula@lnu.edu.ua

У статті узагальнено сучасні відомості про екологічні особливості сфагнових мохів на території гірського масиву Горгани на основі власних польових досліджень, літературних і гербарних даних. Територія Горган становить особливий інтерес, оскільки є унікальною завдяки великій кількості кам'яних розсіпів (горгани, греготи, цекоти) та майже повній відсутності полонин, типових для інших гірських масивів Українських Карпат. Це одна з найбільш заліснених і найменш заселених територій в Українських Карпатах. Горгани – порівняно важкодоступний гірський масив, тому дуже важливими є дослідження біоти, у тому числі сфагнових мохів.

Загалом, для території дослідження відомо 23 видів сфагнів. Встановлено, що *Sphagnum quinquefarium*, *S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. russowii*, *S. squarrosum* є найпоширенішими видами роду на території дослідження.

Серед екогруп сфагнових мохів стосовно світлового режиму переважають субгеліофіти (39 %), за спектром гідроморф характерне переважання гігрофітів (76 %). За трофністю середовища переважна більшість сфагнів є олігомезотрофами й евмезотрофами. За рН ґрунту – 39 % є ацидофілами.

Для сфагнів характерні дві основні життєві форми: дернина (Tf) і пучок (Tuft), а *S. cuspidatum* за певних умов може утворювати вторинну життєву форму, що представлена водною колонією (Ac).

Види *S. centrale*, *S. majus*, *S. obtusum*, *S. warnstroffii* найчутливіші до ступеня окультуреності ландшафту. Вони зазвичай ростуть в агемеробних угрупованнях, а вид *S. fallax* є найбільш витривалим і може траплятись у широкому діапазоні від агемеробних до евгемеробних екосистем.

Показано актуальність вивчення сфагнів, оскільки вони поширені значно рідше, ніж інші види з відділів мохоподібних, бо приурочені до вузького кола біотопів. Популяції сфагнів і їхні екологічні показники мають великий потенціал для використання як індикаторів стану природних екосистем, адже є чутливими як до змін клімату, так і до антропогенного навантаження. Унаслідок глобальних змін в екосистемах Карпатського регіону, різких змін умов зволоження, антропогенної трансформації природних екосистем, руйнування природних оселищ, помірної рекреаційного навантаження ймовірними є загрози популяціям сфагнових мохів. Тому для їхнього збереження необхідне вивчення змін, які відбуваються зі сфагнами за останні десятиліття.

*Ключові слова:* сфагни, видове різноманіття, екологічні групи, гемеробність, Горгани

Сфагнові мохи належать до відділу Bryophyta Schimp., класу Sphagnopsida Schimp., порядку Sphagnales Limpr., родини Sphagnaceae Dumort., роду *Sphagnum* L. Для території України за даними М. Бойка [19] відомо 32 види роду *Sphagnum*, для Українських Карпат – 30 видів. Найбільше даних про сфагни Українських Карпат, у тому числі Українських

Горган, є у працях К. Зерова (Флора печіночних і сфагнових мохів України, 1964) та К. Зерова, Л. Партики (Мохоподібні українських Карпат, 1975) [4, 5], С. Нипорко із заповідника «Горгани» [9], а також монографії «Національний природний парк «Синевир». Історія та сьогодення» [14] і статті «Мохоподібні криволісся сосни гірської (*Pinus mugo* Turra) та вільхи зеленої (*Alnus viridis* DC.)» [15]. Проте, оскільки досі значна територія Горган не охоплена дослідженням цієї групи бріофітів, важливо з'ясувати не лише видовий склад, але й екологічні особливості сфагнів у різних екотопах.

Сфагнові мохи є одними з кріофітів, найбільш залежних від низки чинників, насамперед умов середовища: зволоження, рН, висоти над рівнем моря, типів оселищ, ступеня трансформації рослинного покриву унаслідок антропогенного впливу, в тому числі забруднення і рекреаційного навантаження, змін клімату тощо [20, 23, 27–30, 33]. За наявністю певних видів сфагнових мохів на болотах можна судити про ступінь трофності, тобто про абсолютне і відносне багатство болотних екотопів, яке визначається характером відкладень, ґрунотвірними породами та багатством солей ґрунтових вод, які доступні рослинам [2, 31, 33]. Як відомо з літературних даних, сфагни є хорошими індикаторами кислотності ґрунту, показниками зменшення вологості унаслідок зміни доступності води в екосистемах і сезонних коливань температури, що призводить до зменшення видового складу й обмеження поширення сфагнових мохів. Також викопні зразки сфагнових мохів у торфовищах використовують як індикатори минулих кліматичних змін [20, 24, 29].

Тому вивчення цієї групи бріофітів як найменш дослідженої, але перспективної з огляду на їхню індикаторну цінність, а також через значну залежність від антропогенного тиску в екосистемах (різкі зміни умов зволоження, руйнування природних оселищ, рекреаційне навантаження) є надзвичайно актуальним. Метою нашої роботи було виявити екологічні групи сфагнових мохів на території Горган за результатами власних досліджень та даними літературних джерел і матеріалів Гербаріїв.

#### Матеріали та методи

Горгани – унікальний для Карпат гірський масив, для якого характерною є велика кількість кам'яних розсипів і осипищ (греготів) за майже повної відсутності типових для Карпат полонин. Це одна з найбільш заліснених і найменш заселених територій в Українських Карпатах [16]. Гірський масив Горгани лежить на території Закарпатської (Хустський і Тячівський р-ни) й Івано-Франківської (Калуський, Івано-Франківський і Надвірнянський р-ни) областей. Масив простягається на 80 км з північного заходу (від Вишківського (Торунського) перевалу (941 м) на південний схід (до Татарського (Яблуницького) перевалу), ширина становить близько 40 км. На заході долини річок Мізунки і Ріки відмежовують їх від Бескидів, а на сході долини Прутця і Прута – від Чорногори та Покутсько-Буковинських Карпат. Ландшафти Горган характеризуються досить своєрідною будовою: мають не дуже великі висоти (у середньому 1400–1500 м), але при цьому зі значними перепадами. Зі сходу на захід Горгани поділяють на Крайові низькогірні, Зовнішні (Скибові) і Привододільні (Внутрішні) Горгани [1].

Польові дослідження проводили упродовж вегетаційних періодів 2020–2021 рр. на території Українських Горган у межах Івано-Франківської обл. (рис. 1). Збори сфагнових мохів здійснювали маршрутним методом. Дослідження проводили на територіях:

- Гори Ігровець (48°35'46.0»N 24°06'04.3»E), Висока (48°36'29.2»N 24°05'33.9»E), Боревка (48°34'06.1»N 24°05'42.4»E), Лопушна (48°33'46.0»N 24°06'12.1»E), Мала та Велика Сивуля (48°32'48.3»N 24°07'20.2»E) (Івано-Франківський р-н);
- Природний заповідник «Горгани»: беріг річки Бистриці Надвірнянської

(48°29'10.2»N 24°16'20.7»E), потік Джурджинець (48°28'31.8»N 24°18'03.4»E), гори Поленський (48°27'09.6»N 24°20'00.8»E) та Пікун (48°26'18.9»N 24°20'53.6»E)); гора Хом'як (48°22'02.6»N 24°29'46.9»E) (Надвірнянський р-н);

- Болото Ширковець (48°54'08.2»N 23°50'21.5»E) (Калуський р-н).

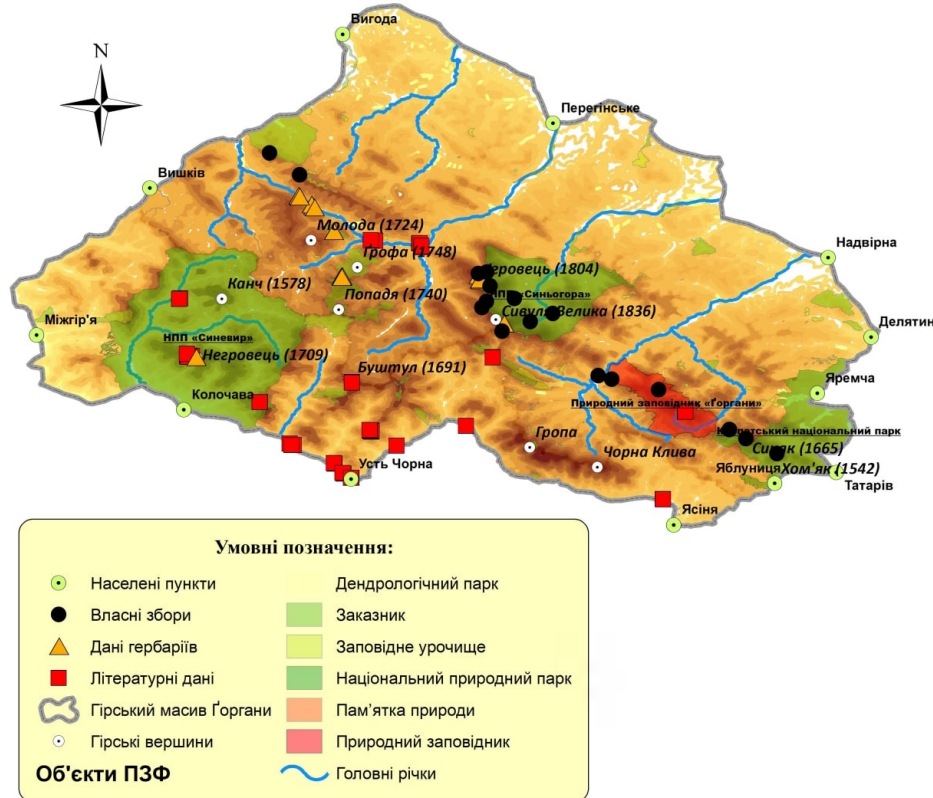


Рис. 1. Картохсхема території дослідження: ● – місця збору матеріалів, ▲ – дані гербарних джерел, ■ – дані літературних джерел

Зібрано понад 190 гербарних зразків сфагнів. Визначення проводили за традиційними методиками, наукові назви видів подано за N. G. Hodgetts et al. (2020) [26]. Проаналізовано матеріали Гербаріїв (кафедри екології ЛНУ ім. Івана Франка, Державного природознавчого музею НАН України (LWS), Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного (KW)) та літературні дані [4, 5, 9, 14, 15].

Екологічну характеристику проводили на основі власних спостережень, використовуючи дані екологічних шкал Еленберга, а також літературних джерел [17, 22, 25]. Серед гідроморф сфагнових мохів виділяли гідромезофіти, гідрофіти, гідрогідрофіти, гідрофіти; геліоморф: гемісціофіти, субгеліофіти, геліофіти, ультрагеліофіти. За трофністю субстрату: оліготрофи, олігомезотрофи, мезотрофи, мезоевтрофи, евмезотрофи, евтрофи. За хімізмом субстрату виділили: гіперацидофіли, ацидофіли, субацидофіли. Життєві форми виділяли за М. Гілом та ін. [25].

Поширення сфагнових мохів в екосистемах того чи іншого ступеня гемеробності [18] та встановлення гемеробності виду визначали на основі власних спостережень і даних К. Дірсена [21].

За частотою трапляння сфагнів виділили 5 груп: (i) – трапляються дуже рідко, відомі лише з одного локалітету; (ii) – рідко, відомі з двох-трьох локалітетів; (iii) – малопоширені, відомі від чотирьох до дев'яти; (iv) – часто поширені; відомі від 10 до 24 локалітетів; (v) – звичайні, відомі з 25 і більше локалітетів [33].

#### Результати і їхнє обговорення

На основі результатів власних зборів і досліджень, матеріалів Гебаріїв було проаналізовано понад 400 зразків видів сфагнових мохів. На основі цих даних, а також літературних джерел, складено список із 23 видів, які знайдені упродовж останніх 100 років на території Українських Горган [4, 5, 9, 14, 15].

За сучасною класифікацією сфагнових мохів у родині Sphagnaceae виділяють 10 підродів, зокрема, для території дослідження є характерними чотири, серед яких найбільшим числом видів представлені *Acutifolia* (10) і *Cuspidata* (8), а найменшим числом видів – підрід *Sphagnum* (4) і підрід *Subsecunda* (1) (табл. 1).

Сфагнові мохи ростуть на ґрунті перезволожений місць, насамперед на болотах і в заболочених лісах, знайдені також на мокрому камінні (рис. 2).



Рис. 2. Сфагнові мохи Горган: 1 – *Sphagnum palustre* на болоті (Природний заповідник «Горгани», беріг річки Бистриці Надвірнянської (48°29'10.2»N 24°16'20.7»E)); 2 – *S. quinquefarium* на ґрунті заболоченого хвойного лісу (Природний заповідник «Горгани», потік Джурджинець (48°28'31.8»N 24°18'03.4»E)); 3 – *S. capillifolium* на мокрому камінні серед гірських осипів (гори Ігровець, Висока (48°36'29.2»N 24°05'33.9»E))

Таблиця 1

Сфагни Українських Ґорґан: видовий склад і екологічна характеристика

Вид	Геліоморфа	Гідроморфа	Реакція на кислотність	Гемеробність**	Трофність
Subgenus <i>Sphagnum</i>					
<i>Sphagnum centrale</i> C. Jensen*	<i>subgeliofium</i>	гіромезофіт-гірофіт	гіперацидофіль-ацидофіль	агем-олігогем.	евтроф
<i>Sphagnum divinum</i> Flatberg & Hassel	геліофіт-ультрагеліофіт	гірофіт	гіперацидофіль	агем-мезогем.	оліго-мезотроф
<i>Sphagnum palustre</i> L.	субгеліофіт	гіромезофіт-гірофіт	ацидофіль	агем-мезогем.	евмезотроф
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.	геліофіт-ультрагеліофіт	гірофіт-гідрогірофіт	гіперацидофіль	агем-мезогем.	евмезотроф
Subgenus <i>Acutifolia</i> (Russow) A.J.Shaw					
Section <i>Squarrosa</i> (Russow) Schimp.					
<i>Sphagnum squarrosus</i> Cromb.	геміціофіт-субгеліофіт	<i>zigrofilm</i>	ацидофіль-субацидофіль	агем-мезогем.	евмезотроф
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr.	геліофіт-ультрагеліофіт	гірофіт	ацидофіль-субацидофіль	агем-мезогем.	евмезотроф
Section <i>Acutifolia</i> Wilson.					
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	<i>subgeliofium</i>	гірофіт	ацидофіль	агем-мезогем.	оліго-мезотроф
<i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) Klinggr.	геліофіт-ультрагеліофіт	гірофіт	гіперацидофіль	агем-мезогем.	оліготроф
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.	геміціофіт-субгеліофіт	гірофіт	гіперацидофіль-ацидофіль	агем-мезогем.	мезотроф
<i>Sphagnum quinquefarium</i> (Braithw.) Warnst.	геміціофіт	гірофіт	ацидофіль-субацидофіль	агем-мезогем.	мезотроф
<i>Sphagnum rubellum</i> Wils.	субгеліофіт-ультрагеліофіт	гірофіт	гіперацидофіль-ацидофіль	агем-мезогем.	оліготроф
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst	субгеліофіт	гірофіт	ацидофіль	агем-мезогем.	оліго-мезотроф
<i>Sphagnum subnitens</i> Russow et Warnst.	субгеліофіт-геліофіт	гірофіт	ацидофіль	агем-мезогем.	мезотроф
<i>Sphagnum warnstroffii</i> Russ.	субгеліофіт	гірофіт-гідрогірофіт	ацидофіль-субацидофіль	агем-олігогем.	евмезотроф

Закінчення табл. 1

Вид	Геліоморфа	Гідроморфа	Реакція на кислотність	Гемеробність**	Трофність
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	субгеліофіт-геліофіт	гірофіт	ацидофіл-субацидофіл	агем-мезогем.	евмезотроф
Subgenus <i>Subsecunda</i> (Lindb.) A.J.Shaw.					
Subgenus <i>Cuspidata</i> Lindb.					
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C. Jensen ex. Russow) C. Jensen	субгеліофіт	гірофіт	ацидофіл	агем-мезогем.	оліго-мезотроф
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	геліофіт-ультрагеліофіт	гідрогірофіт-гідрофіт	гіперацидофіл	агем-мезогем.	оліго-мезотроф (близький до оліготрофа)
<i>Sphagnum fallax</i> (Klinggr.) Klinggr (var. <i>rescurvum</i> )	субгеліофіт	гірофіт-гідрогідрофіт	ацидофіл	агем-евгем.	оліго-мезотроф
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy et Molk.	субгеліофіт	гідрогірофіт-гідрофіт	ацидофіл	агем-мезогем.	мезотроф
<i>Sphagnum majus</i> (Russow) C. Jensen	субгеліофіт-геліофіт	гідрогірофіт	гіперацидофіл-ацидофіл	агем-олігогем.	оліго-мезотроф
<i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.	геміціофіт-ультрагеліофіт	<i>gibberiform</i>	ацидофіл	агем-олігогем.	евмезотроф
<i>Sphagnum riparium</i> <b>Angstr.</b>	субгеліофіт	гідрогірофіт	ацидофіл	агем-мезогем.	мезотроф
<i>Sphagnum tenellum</i> (Brid.) Pers. ex Brid.	геліофіт-ультрагеліофіт	гідрогірофіт-гірофіт	гіперацидофіл-ацидофіл	агем-мезогем.	оліготроф

**Примітки:** \*автори видів – за N. G. Hodgetts et al. (2020) [26]; \*\* агем. – агемероби, олігогем. – олігогемероби, мезогем. – мезогемероби, евгем. – евгемероби

Для сфагнів характерні дві основні екоморфи: дернина (Tf) та пучок (Tuft) [25], які сприяють утворенню суцільного килиму з переплечених багатьох стебел рослин, завдяки чому сфагнові мохи можуть зменшити випаровування і тривалий час утримувати воду. І тільки *S. cuspidatum* у відповідних умовах зволоження (добре заводнених) може утворювати вторинну життєву форму, що представлена водною колонією (Ac).

За літературними даними [21], види *S. centrale*, *S. majus*, *S. obtusum*, *S. warnstroffii* найчутливіші до ступеня окультуреності ландшафту. Вони зазвичай обирають агемеробні угруповання із майже відсутнім антропогенним впливом (в умовах Горган – це греготи на схилах, вершинах; скелі, болота у пралісах), а також олігогемеробні (малоокультурені), які зазнають незначного впливу людини (ліси з незначним лісовим доглядом, болота, що мають незначні зміни водного режиму). Натомість значна кількість видів сфагнів (18 видів, 76 %) мають ширший діапазон толерантності щодо гемеробії (табл. 2).

Вид *S. fallax* є найвитривалішим до антропогенного впливу, може траплятися у широкому діапазоні від агемеробних до евгемеробних екосистем (культурні угруповання, керовані людиною, – пасовищні, сегетальні й рудеральні угруповання). Знайдено сім зразків цього виду, загалом вид часто траплявся на туристичних маршрутах, зокрема, по дорозі на полонину Боревку, та на полонині Рущина (Зовнішні (Скибові) Горгани).

На території Горган унаслідок антропогенної діяльності сформувалися також полігемеробні та метагемеробні екосистеми, однак сфагни в таких умовах не трапляються.

Таблиця 2

Види сфагнових мохів у різних гемеробних зонах Горган

Зони гемеробії		
Агемеробна – Олігогемеробна	Агемеробна – Мезогемеробна	Агемеробна – Евгемеробна
<i>Sphagnum obtusum</i> , <i>S. warnstroffii</i> , <i>S. centrale</i>	<i>S. majus</i> , <i>S. papillosum</i> , <i>S. squarrosum</i> , <i>S. teres</i> , <i>S. capillifolium</i> , <i>S. fuscum</i> , <i>S. girgensohnii</i> , <i>S. quinquefarium</i> , <i>S. rubellum</i> , <i>S. russowii</i> , <i>S. subnitens</i> , <i>S. subsecundum</i> , <i>S. angustifolium</i> , <i>S. cuspidatum</i> , <i>S. flexuosum</i> , <i>S. riparium</i> , <i>S. tenellum</i>	<i>Sphagnum fallax</i>

Відомо, що сфагни унаслідок їхніх анатомо-морфологічних особливостей дуже залежні від вологості середовища. Тому вони трапляються в екосистемах високогірних озер, річок, потоків, джерел, боліт, будучи, відповідно, найменш знищеними (агемеробні – олігогемеробні), а також на берегах, які піддаються більш нищівним навантаженням і відповідають мезогемеробним умовам.

Для сфагнових мохів важливими екологічними параметрами є світло, зволоження, трофність і кислотність субстрату.

Серед екогруп сфагнових мохів стосовно світлового режиму переважають субгеліофіти (39 %), що пояснюється насамперед анатомо-морфологічними особливостями будови сфагнових мохів [24, 28, 32].

Сфагни – види боліт і перезвожених територій, тому для них характерне переважання гігрофітів (18 видів – 76 %). Відомо, що у сфагнів, як і у всіх мохоподібних, відсутні продихи, але завдяки таким анатомо-морфологічним особливостям як: архітектура розгалуження, розмір і розташування листків та наявність у листках і стеблах гіалінових

клітин, які забезпечують збереження води, вони пристосувалися до конкретних умов і є дуже залежними від найменших змін у їхніх мікрооселищах [28, 32].

Що стосується рН режиму ґрунту, то сфагни обирають кислі субстрати. За спектром ацидофільності виділено чотири групи.

Гіперацидофіли (17 %): *S. divinum*, *S. papillosum*, *S. fuscum*, *S. cuspidatum*.

Гіперацидофіли-ацидофіли (22 %): *S. centrale*, *S. girgensohnii*, *S. rubellum*, *S. majus*, *S. tenellum*.

Ацидофіли (39 %): *S. palustre*, *S. capillifolium*, *S. russowii*, *S. subnitens*, *S. angustifolium*, *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. obtusum*, *S. riparium*.

Ацидофіли-субацидофіли (22 %): *S. squarrosom*, *S. teres*, *S. quinquefarium*, *S. warnstroffii*, *S. subsecundum*.

За трофністю середовища виділено оліготрофи, олігомезотрофи, мезотрофи, евмезотрофи, евтрофи. Переважна більшість сфагнів є олігомезотрофами й евмезотрофами. Олігомезотрофи (30 %) *S. divinum*, *S. capillifolium* часто траплялися на кам'яних осипах і у хвойному лісі на землі, *S. russowii* поширений як на ґрунті й у хвойних лісах, так і на болітцях, разом з *S. centrale* і *S. palustre*, які мали незначне проєктивне покриття. *S. angustifolium*, *S. cuspidatum*, *S. fallax* часто траплялися на перезволожених ділянках, зазвичай на заболочених територіях. Для *S. majus* відомі поодинокі знахідки, на ґрунті у лісах і на заболочених територіях – оліготрофних болотах. До евмезотрофів (30 %) належать: *S. palustre*, знайдений зі середнім проєктивним покриттям на болоті, що виникло на місці озера антропогенного походження, *S. squarrosom* – трапляється у різних локалітетах, найчастіше у заболочених місцях хвойного лісу зі середнім проєктивним покриттям, *S. papillosum*, *S. warnstroffii*, *S. obtusum*, *S. subsecundum*, *S. teres* – поодинокі знахідки за літературними даними на перезволожених ділянках, зазвичай заболочених територіях.

Серед мезотрофів (22 %) знайдено: *S. girgensohnii*, *S. quinquefarium*, які досить часто траплялись у різних локалітетах, у мішаних і хвойних лісах, переважно на зволоженому субстраті підстилки, зі значним проєктивним покриттям, утворюючи спільні синузії; *S. subnitens*, *S. flexuosum*, *S. riparium* – поодинокі знахідки на перезволожених ділянках, переважно заболочених територіях. Оліготрофами (13 %) є: *S. fuscum*, *S. rubellum*, *S. tenellum*. До евтрофів (5 %) належить *S. centrale*, що знайдений на полонині Рущина на окраїнах верхового болота.

За поширеністю сфагнів у Горганах виділено 5 груп:

(i) – трапляються дуже рідко, відомі лише з одного локалітету: *S. papillosum*, *S. teres*, *S. subnitens*, *S. warnstroffii*, *S. riparium*, *S. tenellum*;

(ii) – трапляються рідко, відомі з двох-трьох локалітетів: *S. subsecundum*, *S. majus*;

(iii) – малопоширені, відомі від чотирьох до дев'яти місць: *S. centrale*, *S. fuscum*, *S. rubellum*, *S. angustifolium*, *S. cuspidatum*, *S. obtusum*;

(iv) – часто поширені, відомі від 10 до 24 локалітетів: *S. divinum*, *S. palustre*, *S. fallax*, *S. flexuosum*;

(v) – звичайні, відомі з 25 або більше місць: *S. squarrosom*, *S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. quinquefarium*, *S. russowii*.

Досліджуючи сфагни території Горган, встановили, що найпоширенішими видами є *S. quinquefarium*, *S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. russowii*, *S. squarrosom*. Так, за результатами досліджень найбільше виявлено зразків видів: *S. quinquefarium* – 55, *S. capillifolium* – 29, *S. girgensohnii* – 17, *S. russowii* – 17, *S. squarrosom* – 11, що трапляються переважно у таких оселищах: болота і заболочені території, осипи (характерний біотоп для



усього гірського масиву Горгани), у хвойних і мішаних лісах. Ці види сфагнових мохів (див. таблицю) переважно обирають помірно затінені ділянки, доволі вологі умови й ростуть за умов низьких значень рН і зазвичай на бідних за трофністю субстратах.

Не виключаємо можливості, що види, які приурочені до агемеробних-олігогемеробних умов і мають невисокі показники трапляння (дуже рідко – *S. warnstroffii*, рідко – *S. majus* або ж є малопоширеними – *S. centrale*, *S. obtusum*), вивчені недостатньо через складність польових досліджень у важкодоступних місцевостях гірського масиву Горгани.

Однак багато видів не підтверджено сучасними знахідками, а про деякі маємо лише поодинокі дані: *S. papillosum*, *S. teres*, *S. subnitens*, *S. tenellum*. Вид *S. subnitens* у другому виданні Червоної книги (1996) наведений для НПП «Синевир», проте у праці А. Бороша і Л. Вайди (1968–1969), на яку посилались українські бріологи (Зеров, Партика 1975), цей вид подано для Горгани без зазначення конкретного місцезнаходження [5, 14].

Рід сфагнум приурочений до амфібіальних біотопів. Маючи пристосування до життя в такому середовищі, він чутливо реагує на зміни гідрологічного режиму [13, 20, 28, 33]. Зважаючи на кардинальні зміни упродовж останнього століття, деякі види сфагнів могли зникнути або ж суттєво скоротити свій ареал в Українських Карпатах.

Території Українських Карпат властива зміна гідрологічного режиму в комплексі з кліматичними змінами [3, 6–8, 10]. Ці чинники, а також надмірне рекреаційне навантаження спричинюють трансформацію екотопів, насамперед озер, річок, потоків, джерел, боліт тощо, а це суттєво впливає на видовий склад сфагнів. Зокрема, з території Чорногори відомо 26 видів сфагнів, а за останнє десятиліття знайдено 21 [11–13]. Тому важливим є якнайповніше виявлення сфагнових мохів для з'ясування реакції цієї групи бріофітів на антропогенні зміни карпатських екосистем.

Вивчення та порівняння видового складу й екологічної структури сфагнів із різних територій гемеробності дає можливість зробити висновок про залежність видового багатства від ступеня гемеробії відповідної екосистеми. Сприятливі умови для видів цього роду в агемеробних – мезогемеробних екосистемах. Однак, зважаючи на ймовірні зміни у сфагнових покривах гірського масиву Горгани унаслідок глобальних змін в екосистемах, збільшення антропогенного пресу (масові вирубки, посилення рекреаційного навантаження, зокрема, інтенсивний розвиток гірського туризму тощо), актуальним є подальше дослідження видового складу й екологічної структури сфагнових мохів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байцар А. Горгани, греготи, цекоти в Українських Карпатах: генезис, поширення та морфологія // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2014. С. 10–16. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/prgeotopral\\_2014\\_2014\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/prgeotopral_2014_2014_4).
2. Бойко М. Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища // Чорноморськ. ботан. журнал. 2010. Т. 6. № 1. С. 35–40.
3. Дмитрах Р. І. Вплив кліматичних змін на популяції видів трав'яних рослин в сучасних умовах високогір'я Українських Карпат // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2019. Вип. 81. С. 47–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vlubs.2019.81>
4. Зеров Д. К. Флора печіночних і сфагнових мохів України. К.: Наук. думка, 1964. 356 с.
5. Зеров Д. К., Партика Л. Я. Мохоподібні Українських Карпат. К.: Наук. думка, 1975. 230 с.

6. Кияк В. Г. Адаптаційні зміни малих популяцій рідкісних і ендемічних видів рослин високогір'я Українських Карпат в умовах антропопресії // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. 2016. Т. 7 (14). № 2. С. 137–150.
7. Кияк В. Г., Білонога В. М. Сучасні структурні зміни популяцій рослин високогір'я Українських Карпат // Наук. зап. Держ. природозн. музею. 2016. Вип. 32. С. 39–48. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzdrp\\_2016\\_32\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzdrp_2016_32_7)
8. Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат : монографія / Дідух Я. П., Чорней І. І., Буджак В. В. та ін.; наук. ред. Я. П. Дідух, І. І. Чорней. Чернівці: Друк Арт, 2016. 280 с.
9. Клімук Ю. В., Міскевич У. Д., Якушенко Д. М. та ін. Природний заповідник «Горгани». Рослинний світ. К.: Фітосоціоцентр, 2006. 400 с.
10. Кобів Ю. Й. Глобальні кліматичні зміни як загроза видовій біорізноманітності високогір'я Українських Карпат // Укр. ботан. журнал. 2009. Т. 66. № 4. С. 451–465. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/UBJ\\_2009\\_66\\_4\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/UBJ_2009_66_4_3)
11. Мамчур З. І., Драч Ю. А., Чуба М. В., Данилків І. С. Матеріали до бріофлори високогір'я Чорногори (Українські Карпати) // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: мат-ли V Міжнар. конф. (19 квіт. 2018 р., м. Чернівці). Чернівці: Друк Арт, 2018. С. 157–159.
12. Мамчур З., Драч Ю., Чуба М., Данилків І. Раритетні види мохоподібних високогір'я Чорногірського масиву (Українські Карпати) // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: мат-ли V Міжнар. конф. (25–28 травня 2018 р., Херсон). Херсон: ФОП Вишемирський В.С., 2018. С. 121–124.
13. Мамчур З. І., Драч Ю. А., Чуба М. В. Рідкісні види мохоподібних високогір'я Українських Карпат: Мармароський і Чорногірський хребти // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2019. Вип. 80. С. 118–128. <https://doi.org/10.30970/vlubs.2019.80.13>
14. Національний природний парк «Синевир». Історія та сьогодення; за ред. О. Б. Колесника, О. Г. Радченка. Ужгород: ТДВ «Патент», 2019. 440 с. (доступно на <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/26713>)
15. Савицька А. Г. Мохоподібні криволісся сосни гірської (*Pinus mugo* Turra) та вільхи зеленої (*Alnus viridis* DC.) в Горганах (Українські Карпати) // Чорноморськ. ботан. журнал. 2012. Т. 8. № 2. С. 178–182.
16. Теліш П. Б., Дерев'яний В. В. Рекреаційне використання лісів Скибових Горган // Наук. вісн. НЛТУ України. 2002. 12 (4). С. 323–326.
17. Рыковский Г. Ф., Масловский О. М. Флора Беларуси: Мохообразные: в 2-х т. / под ред. В. И. Парфенова. Минск: Беларуская навука, 2009. Т. 2: Hepaticopsida – Sphagnopsida. 213 с.
18. Blume H-P., Sukopp H. Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen // Schriftenr. Vegetationskunde. 1976. 10. S. 5–89.
19. Voiko M. F. The Second checklist of Bryobionta of Ukraine // Чорноморськ. ботан. журнал. 2014. Т. 10 (4). Р. 426–487. doi: 10.14255/2308-9628/14.104/2.
20. Campbell C., Granath G., Rydin H. Climatic drivers of Sphagnum species distributions // Frontiers of Biogeography. 2021. 13 (4). doi: 10.21425/F5FBG51146
21. Dierßen K. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. Bryophytorum Bibliotheca Band 2001, 56. Berlin – Stuttgart, J. Cramer. 289 p.
22. Ellenberg H., Leuschner C. Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas. In: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Utb. 2010. 1334 S.

23. *Fudali E.* Bryo-chorological analysis of the changes in the moss flora of the Karkonosze Mts glacial cirques during XX century. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Botanika-Steciana* 15. 2011. P. 105–121.
24. *Glime J. M.* Economic and Ethnic Uses of Bryophytes: Bryophyte ecology // Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. 2007. Режим доступу: <http://www.bryoecol.mtu.edu>.
25. *Hill M. O., Preston C. D., Bosanquet S. D. S., Roy D. B.* BRYOATT: attributes of British and Irish mosses, liverworts and hornworts. 2007. Cambridge, Centre for Ecology and Hydrology. 88 p.
26. *Hodgetts N. G., Söderström L., Blockeel T. L.* et al. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus // *J. Bryology*. 2020. 42:1, 1-116, DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329
27. *Lazarević P., Pantović J., Szurdoki E.* et al. Distribution, ecology and threat status evaluation of Sphagnum species in Serbia // *Wulfenia*. 2016. 23. P. 37–51.
28. *Mamchur Z., Drach Yu., Prutula S.* Sphagnum mosses of the Male Polissya (Lviv Region) // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* 2020. Вип. 82. С. 110–120.
29. *Rastogi A., Antala M., Gabka M.* et al. Impact of warming and reduced precipitation on morphology and chlorophyll concentration in peat mosses (*Sphagnum angustifolium* and *S. fallax*) // *Scientific reports*. 2020. 10 (1). P. 1–9.
30. *Vanderpoorten A., Goffinet B.* Introduction to bryophytes. Cambridge University Press. 2009. 328 p.
31. *Van Breemen N.* How Sphagnum bogs down other plants // *Trends in Ecology & Evolution*. 1995. 10 (7). P. 270–275. doi:10.1016/0169-5347(95)90007-1
32. *Weston D. J., Timm C. M., Walker A. P.* et al. Sphagnum physiology in the context of changing climate: emergent influences of genomics, modelling and host-microbiome interactions on understanding ecosystem function // *Plant Cell Environ.* 2015 Sep; 38(9). P. 1737–51. doi: 10.1111/pce.12458. Epub 2014 Dec 7. PMID: 25266403.
33. *Wojtuń B.* Peat mosses (Sphagnaceae) in mires of the Sudetes Mountains (SW Poland): a floristic and ecological study. University of Agriculture, Wrocław, Poland, 2006. 225 p.

Стаття надійшла до редакції 12.04.22

доопрацьована 16.06.22

прийнята до друку 17.06.22

**ECOLOGICAL FEATURES OF SPHAGNUM MOSSES  
ON THE TERRITORY OF UKRAINIAN GORGANY****S. Prytula, Z. Mamchur, Y. Drach***Ivan Franko National University of Lviv  
4, Hrushevskiy St., Lviv 79005, Ukraine  
e-mail: Serhii.Prytula@lnu.edu.ua*

The article summarizes current information on the ecological features of sphagnum mosses in the Gorgany massif on the basis of own field research, literature and herbarium data. Gorgany's territory is of particular interest since it owns a great amount of debris fields (gorgan, grekhot, tsykot). What is more, the area is unique as it is almost impossible to encounter any mountain meadows there typical of other mountain ranges in the Ukrainian Carpathians. This is one of the most forested and the least inhabited area in Ukrainian Carpathians, it is a relatively inaccessible mountain range, thus the research of biota, including sphagnum mosses is highly newsworthy.

In total, 23 species of sphagnum are known for the study area. *Sphagnum quinquefarium*, *S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. russowii*, *S. squarrosum* were found to be the most common species of the genus in the study area.

Among the ecogroups of sphagnum mosses, subheliophytes predominate in relation to the light regime (39 %), regarding the hydromorph spectrum the predominance of hygrophytes (76 %) is observed. According to the trophic nature of the medium, the vast majority of sphagnums are olihomesotrophs (30 %), in terms of soil pH 39 % of mosses are acidophiles.

Sphagnum is characterized by two main life forms: turf (Tf) and tuft (Tuft), and *S. cuspidatum* under certain conditions can form a secondary life form, represented by a water colony (Ac).

Species *S. centrale*, *S. majus*, *S. obtusum*, *S. warnstroffii* are the most sensitive to the degree of landscape cultivation. They usually grow in ahemerob groups, and the species *S. fallax* is the hardiest and can occur in a wide range from ahemerob to euhemerob ecosystems.

The topicality of the study of sphagnums is shown, as they are much less common than other species of mosses, because they are confined to a narrow range of habitats. Sphagnum populations and their ecological indicators have great potential for use as indicators of the state of natural ecosystems, as they are sensitive to both climate change and anthropogenic pressure. Due to global changes in the ecosystems of the Carpathian region, drastic changes in humidification conditions, transformation of potential vegetation, destruction of natural habitats, moderate recreational load, there are possible threats to sphagnum moss populations. Therefore, in order to preserve them, it is necessary to study the changes that occur with sphagnum in recent decades.

**Keywords:** Sphagnum, species diversity, ecology groups of sphagnum mosses, hemeroby, Gorgany