

УДК 582.32:581.526:42/48

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285312>

Л. М. Фельбаба-Клушина

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

lyubafel@gmail.com

ORCID 0000-0002-4891-4229

В. М. Вірченко

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

vir_chen_ko@ukr.net

ORCID 0000-0002-8205-5122

Р. Е. Садигов

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна

rostyslav.sadyhov@uzhnu.edu.ua

ORCID 0000-0002-6028-8806

МОХОПОДІБНІ БОТАНІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «ТЕПЛА ЯМА» У ВУЛКАНІЧНИХ КАРПАТАХ (УКРАЇНА)

Серед усіх флористичних районів Українських Карпат Вулканічні Карпати залишаються порівняно мало вивченими у біологічному плані, а об'єкти природно-заповідного фонду низького рангу майже не охоплені флористичними дослідженнями. Експедиційні дослідження проводилися у квітні-червні 2022 року на території ботанічної пам'ятки природи «Тепла Яма», що організований з метою охорони старовікових скельнодубових та буково-скельнодубових лісів. Матеріал зібраний на усіх типах субстратів (грунт, стовбури дерев, гнила деревина, каміння, береги струмків). Назви видів подано за найновішим чеклистом мохоподібних Європи та України (Hodgest, 2020; Вірченко, Нупорко, 2022). Виявлено 60 видів мохоподібних, що становить близько 10% різноманіття бріофлори Українських Карпат в цілому. З'ясовано, що у таксономічному спектрі мохоподібних найбагатшими є порядки Bryophyta, Bryopsida Нурнаles. Мохи (Bryophyta) представлені 2 класами, 8 порядками, 24 родинами, 45 родами і 52 видами. Видовим багатством вирізняються тут родини Orthotrichaceae (9 видів), Brachytheciaceae (6), Neckeraeae і Amblystegiaceae (по 4), Polytrichaceae і Dicranaceae (по 3 види), що відображає загальні риси структури бріофлори Українських Карпат. За субстратною приуроченістю переважають епіфіти, що є характерною рисою мохоподібних широколистяних лісів. Мала кількість мертвої деревини на цьому етапі розвитку лісового фітоценозу є причиною незначної кількості епіксилів. Виявлено низку рідкісних монтанних видів, що трапляються переважно в пралісах та малопорушених лісах Карпат та Криму. Серед них Metzgeria conjugata, Zygodon rupestris, Zygodon viridissimus, Stenidium molluscum, Grimmia hartmanii, а також Dicranum viride, що зрідка трапляється й на рівнинах і включений до Червоної книги бріофітів Європи (Hodgest, Lockhart, 2020). Отже, незважаючи на близьке розташування цього масиву до населених пунктів та його легкодоступність для туристів, він залишається природним осередком значного різноманіття мохоподібних і в тому числі малопоширених в Україні монтанних видів. Нашими дослідженнями започатковано

моніторинг видового різноманіття цієї групи організмів, що дозволить прогнозувати розвиток лісового біогеоценозу в майбутньому.

Ключові слова: Українські Карпати, скельнодубові ліси; таксономічна структура, бріофлора; субстратна приуроченість; рідкісні види мохоподібних; *Dicranum viride*, охорона біорізноманіття.

Вступ. У Закарпатській області нараховується понад 400 об'єктів природно-заповідного фонду низького рангу (заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища тощо). Зазвичай відомості про біорізноманіття цих об'єктів є поверхневі. Часто через труднощі з дотриманням заповідного режиму на малих за площею територіях втрачаються ті компоненти екосистем, які стали підставою для їх заповідання. Особливу цінність становлять ті об'єкти, яким присвоєно статус національного надбаня. Завданням нашого дослідження було виявлення різноманіття та субстратної приуроченості мохоподібних пам'ятки природи національного значення «Тепла яма», що знаходиться у флористичному районі Вулканічні Карпати в околицях с. Ворочово Ужгородського р-ну. Урочище «Тепла яма» було оголошено ботанічною пам'яткою природи ще у 1975 році (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0191737-12#Text>).

Її площа становить 93,0 га, охоплює окремі виділи 23 та 24 кварталів Кам'яницького лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство» (рис. 1). Вона була організована з метою охорони старовікових скельнодубових скельнодубово-букових та букових лісів Вулканічного хребта Українських Карпат (рис. 2, 3). Сам факт збереження цих лісів у межах доступних висот поблизу населених пунктів є значним успіхом розвитку природоохоронної справи в Закарпатській області. На сьогодні такі ліси часто є осередками малопоширених та рідкісних видів, що й підтвердили наші дослідження бріофлори. Нами виявлені особливо рідкісні для України види мохоподібних з монтанним ареалом, які трапляються в Україні виключно в Карпатах, або ж у Карпатах та в Криму. Серед них *Metzgeria conjugata*, *Zygodon rupestris*, *Zygodon viridissimus*, *Ctenidium molluscum*, *Grimmia hartmanii*, а також *Dicranum viride*, що зрідка трапляється й на рівнинах і включений до Червоної книги бріофітів Європи (Hodgest, Lockhart, 2020).

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводились під час трьох експедицій у квітні-травні 2022 р. на території пам'ятки природи (ПП) «Тепла яма» в околицях села Ворочово Ужгородського району Закарпатської області. Були обстежені скельно-дубові і буково-скельнодубові ліси. Гербарна колекція включила епіфітні, епіксільні та епігейні мохи, які були зібрані в межах висот 300-450 м над р.м. на площі 93,7 га. Під час описів рослинності і польових спостережень було зібрано близько 130 зразків мохоподібних, які визначено в лабораторії ліхенології та бріології Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за допомогою методів світлової мікроскопії з використанням мікроскопів МБС-9, МБС-10, Olympus VX-53 та різних визначників (Зеров 1964; Лазаренко 1955; Бачурина, Мельничук 1987,1988, 1989, 2003; Smith, 2004, Maslovskij, 2017). Латинські видові назви і система таксонів прийняті в статті за сучасним «Анотованим чеклистом мохоподібних Європи, Макаронезії та Кіпру» (Hodgetts et al., 2020). та «Продромусом спорових рослин України» (Вірченко, Нипорко, 2022). Автори латинських назва видів мохоподібних наведені в табл. 2.

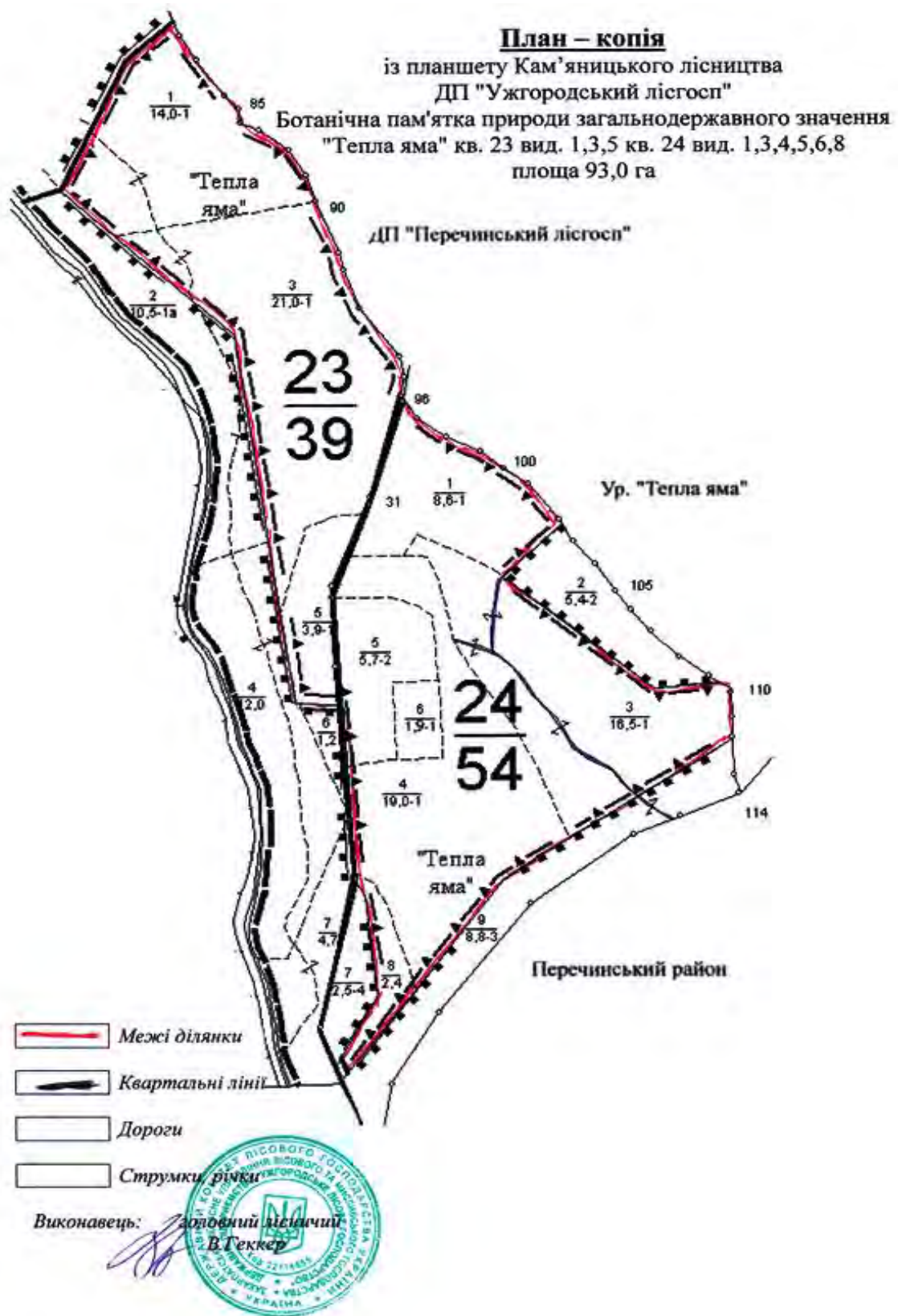


Рис. 1. Схема території заказника «Тепла яма» за матеріалами Кам'яницького лісництва (<http://ecozakarpat.net.ua>)



Рис. 2. Скельно-дубовий ліс в урочищі «Тепла яма»
(Фото Вірченка В. М., 22.05.2022)



Рис. 3. Буково-дубовий ліс в урочищі «Тепла яма»
(Фото Вірченка В.М., 22.05.2022)

Історія досліджень. На Закарпатті ще з кінця минулого століття провадиться вивчення мохоподібних природоохоронних територій. Вже опубліковані більш-менш повні відомості про бріофлору Карпатського біосферного заповідника (Данилків та ін., 1997), Ужанського НПП (Danylkiv, 1998; Virchenko, 1998), НПП «Синевир» (Вірченко та ін., 2016). Триває дослідження бріофітів НПП «Зачарований край». Найновіші праці стосуються окремих флористичних знахідок для флористичного району Вулканічні Карпати (Садигов, 2020, 2021), видового різноманіття родини *Sphagnaceae* у рослинному покриві оліготрофного болота Багно (Садигов, Фельбаба-Клушина, 2021); фітоценотичної характеристики окремих мохових угруповань Садигов, Фельбаба-Клушина, 2022, Садигов, Фельбаба-Клушина, 2022). Однак, бріофлора заповідних об'єктів низького рангу (заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища) на території Закарпаття до цього часу залишається поза увагою дослідників.

Характеристика природних умов та рослинного покриву. Південний мегасхил Вулканічного хребта в межах висот 300-400 м над р.м., де знаходиться урочище Тепла яма, характеризується теплим кліматом з сумою активних температур 2400-2600°. Середньорічна кількість опадів становить 700-800 мм на рік (Милкіна, 1988). Для скельно-дубових та буково-скельно-дубових лісів хребта властиві бурі типові ґрунти, що формуються у смугах вапнякового флішу та на основних магматичних гірських породах – андезитах, базальтах, вулканічних туфах (Руднева, 1960). Завдяки сприятливим кліматичним умовам схили хребта трансформовані у пасовища та сільськогосподарські угіддя. Однак у колишньому Перечинському районі (нині Ужгородський район) Закарпатської області, що межує на півночі з Словаччиною, збереглися значні площі природних скельно-дубових та буково-скельно-дубових лісів.

Вивчаючи дубові ліси Українських Карпат, С. М. Стойко для Вулканічного хребта в межах **формації дуба скельного** (*Querceta petraea*) описав три субформації: чисті дубові ліси дуба скельного (*Querceta petraea*), грабово-дубові ліси дуба скельного (*Carpineto-Querceta petraea*) та буково-дубові ліси дуба скельного (*Fageto-Querceta petraea*). Конкретно для урочища «Тепла яма» він описав три асоціації: асоціація букова діброва дуба скельного підмареникова (ass. *Fageto-Quercetum petraeae galiosum odorati*), асоціація букова діброва дуба скельного волосистоосокова (ass. *Fageto-Quercetum petraeae caricosum pilosae*), асоціація букова діброва дуба скельного гайвоожикова (ass. *Fageto-Quercetum petraeae lusulosum nemorosae*). В межах **формації букові ліси** (*Fageta sylvaticae*) й субформації *Querceto petraeae-Fageta sylvaticae* він описав асоціацію дубова бучина дуба скельного зубницева (ass. *Querceto petraeae-Fagetum dentariosum*) (Стойко, 2009). Таким чином, рослинність урочища представлена двома формаціями лісової рослинності, трьома субформаціями та чотирма асоціаціями. У трав'яному покриві, окрім співдомінантів, трапляються *Anemone nemorosa* L., *A. ranunculoides* L., *Symphytum popovii* Dobrocz., *Mercurialis perennis* L., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau, *Lamium montanum* (Pers.) Hoffm. ex Kabath, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Polygonatum verticillatum* (L.) All, *Melica uniflora* Retz., *Carex digitata* L. та інші види рослин.

Вік значної частини дерев становить понад 180 років. Серед лісу зрідка трапляються великі повалені дерева (валуни), вивертні та каміння, які є оселищем різних видів мохоподібних (рис. 4). На висотах близько 300 м на р. м. у лісі трапляються заболочені ділянки в місці розливу струмків. Тут формуються зарості *Sambucus nigra* L. з домішкою *Corylus avellana* L., *Euonymus europaea* L. та інших чагарників, стовбури яких теж є оселищем для мохоподібних.



Рис. 4. Мертва деревина – оселище для мохоподібних в урочищі «Тепла яма»
(Фото Фельбаба-Клушиної Л.М., 22.05.2022)

Результати дослідження. Загалом на території ПП «Тепла яма» виявлено 60 видів бріофітів. Печіночники (Marchantiophyta) репрезентовані 1 класом, 3 порядками, 6 родинами, 7 родами і 8 видами (табл. 1). Лише *Lophocoleaceae* і *Metzgeriaceae* містять по 2 види, решта родин (*Plagiochilaceae*, *Frullaniaceae*, *Porellaceae*, *Radulaceae*) представлені по одному виду кожна. Мохи (*Bryophyta*) представлені 2 класами, 8 порядками, 24 родинами, 45 родами і 52 видами. Видовим багатством вирізняються родини *Orthotrichaceae* (9 видів), *Brachytheciaceae* (6), *Neckeraceae* і *Amblystegiaceae* (по 4), *Polytrichaceae* і *Dicranaceae* (по 3 види). Решта 18 родин включають 1-2 види кожна.

Таблиця 1

Таксономічний склад бріофлори ПП «Тепла яма»

№	Таксони	Кількість		
		родин	родів	видів
1	Marchantiophyta	6	7	8
2	<i>Jungermannioptida</i>	6	7	8
3	<i>Jungermanniales</i>	2	3	3
4	<i>Porellales</i>	3	3	3
5	<i>Metzgeriales</i>	1	1	2
6	Bryophyta	24	45	52
7	<i>Polytrichopsida</i>	1	3	3

Продовження табл. 1.

8	<i>Polytrichales</i>	1	3	3
9	<i>Bryopsida</i>	23	42	49
10	<i>Dicranales</i>	3	4	6
11	<i>Pottiales</i>	1	2	2
12	<i>Grimmiales</i>	1	2	2
13	<i>Hedwigiales</i>	1	1	1
14	<i>Bryales</i>	2	3	3
15	<i>Orthotrichales</i>	1	6	9
16	<i>Hypnales</i>	14	24	26
	Разом:	30	52	60

Результати розподілу мохоподібних за субстратами представлені у табл. 2. На стовбурах живих дерев і окоренках виявлено 39 видів, на пнях і мертвій деревині – 16, на ґрунті – 11 і на кам'янистих виходах – 26 видів.

Таблиця 2

Розподіл мохоподібних III «Тепла яма» за субстратами

Назви видів	Субстрати			
	кд	мд	гр	км
Печіночники				
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda			+	+
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	+	+		
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.			+	
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	+			
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	+			
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	+			
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.				+
<i>M. furcata</i> (L.) Corda	+			+
Мохи				
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.			+	
<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P.Beauv.			+	
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.			+	
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.			+	
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.			+	
<i>F. dubius</i> P. Beauv.				+
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	+	+		
<i>D. viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	+			+
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (Hedw.) Loeske				+
<i>Syntrichia papillosa</i> (Wilson) Jur.	+			
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	+			+
<i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.				+
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp. s.l.				+
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv.				+
<i>Ptychostomum moravicum</i> (Podp.) Ros & Mazimpaka	+	+		+
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.		+		
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.			+	+
<i>Lewinskya affinis</i> (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	+			
<i>L. striata</i> (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet	+			
<i>Nyholmiella obtusifolia</i> (Brid.) Holmen & E.Warncke	+			
<i>Orthotrichum diaphanum</i> Brid.	+			

Продовження табл. 2

<i>O. patens</i> Bruch ex Brid.	+			
<i>O. pumilum</i> Sw. ex anon.	+			
<i>Pulvigerella lyellii</i> (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra	+			
<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid. s.l.	+			
<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	+			
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z.Iwats.	+			
<i>P. denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	+			
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	+	+		
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	+	+		
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce				+
<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Mönk.		+		+
<i>Pseudoamblystegium subtile</i> (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs	+			
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.	+	+		
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm	+	+		
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	+		+	+
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	+	+	+	+
<i>B. salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.	+	+		
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.				+
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske			+	+
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	+	+		+
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+	+		+
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	+	+		
<i>Jochenia pallescens</i> (Hedw.) Hedenäs, Schlesak & D.Quandt	+	+		
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	+	+		
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	+			
<i>Alleniella besseri</i> (Lob.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	+			
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	+			+
<i>Pseudanomodon attenuatus</i> (Hedw.) Ignatov & Fedosov	+			+
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee				+
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	+			+
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.				+
Разом:	39	16	11	26

Умовні позначення: кд – кора дерев, мд – мертва деревина та пні, гр – Ґрунт, км – окремі камені і кам'янисті відслонення.

Результати та їх обговорення. У літературі наявні відомості про видову різноманітність мохоподібних деяких лісових фітоценозів, у тому числі й заповідних територій. Так, наприклад, у широколистяних та хвойних лісах НПП «Припять-Стохід» було виявлено 62 види мохоподібних (Вірченко, Орлов, 2015). У хвойних і мішаних лісах Шурдинського середньогір'я, що охоплює 35% площі Буковинських Карпат, було виявлено 80 видів мохоподібних (Літвіненко, 2016). За попередніми даними Садигова Р. Є. та Фельбаби-Клушиної Л. М. у скельно-дубових та буково-скельно-дубових лісах геологічного заказника національного значення «Зачарована долина» (150,0 га), що теж розташований на Вулканічному хребті, виявлено 116 видів мохоподібних. У лісах НПП «Синевир» було виявлено 50 видів мохоподібних (Вірченко та ін., 2016). У лісах Ужанського НПП відзначено понад 150 видів бріофітів (Вірченко, 1998; Данилків, 1998). На окремих трансектах у букових лісах Горган було виявлено 83 види мохоподібних. Родини *Brachytheciaceae* і *Plagiotheciaceae* виявилися провідними за кількістю видів, а за субстратною приуроченістю переважали епіксільні та епіфітні мохи (Савицька, 2008).

Таким чином, в урочищі «Тепла яма», в лісах формацій *Querceta petraea* та *Fageta sylvatica*, де виявлено 60 видів, не зважаючи на відносно однорідну за екологічними умовами

територію, спостерігається порівняно висока видова різноманітність мохоподібних. Це спричинено збереженістю лісової екосистеми й наявністю старовікових дерев *Quercus petraea* та *Fagus sylvatica*.

Як виявилось в процесі досліджень, печіночники (*Marchantiophyta*) представлені 8 видами. Мала кількість печіночників на цій території пояснюється несприятливими для них умовами існування, а саме обмеженою представленістю вологих стацій та браком трухлявої деревини. Як показує аналіз згаданих літературних джерел, загалом для лісових екосистем характерною рисою є мала кількість цієї групи мохоподібних. Так, наприклад, у дубово-грабових та ялинових лісах НПП «Припять – Стохід» було виявлено усього 7 печіночників (Вірченко, Орлов, 2015). З цього переліку виявилися спільними з нашим лише *Radula complanata* та *Lophocolea heterophylla*, що свідчить про високу субстратну специфічність печіночників. У хвойних і мішаних лісах Буковинських Карпат було виявлено 13 видів печіночників (Літвіненко, 2016), що відображає наявність сприятливіших для них умов, зокрема, з точки зору різноманітності вологих стацій. У лісах НПП «Синевир» виявлено 20 видів печіночників (Вірченко та ін., 2016, лісах заказника «Зачарована долина» – 17 видів, що спричинено наявністю значної кількості гнилої деревини та заболочених берегів струмків. Виявлені нами 8 видів печіночників в урочищі «Тепла яма» трапляються й у цьому заказнику.

Відділ *Bryophyta* представлений 2 класами, 24 родинами, 45 родами і 52 видами. У його структурі найбагатшим є клас *Bryopsida*, який включив 7 порядків, 23 родини, 42 роди й 49 видів. Як відомо, цей клас включає найбільшу кількість видів в Українських Карпатах і зокрема у лісових фітоценозах (як у широколистяних, так і у хвойних) він також представлений найширше (Літвіненко, 2016, Вірченко, Попович, Тях, 2016; Вірченко, Орлов, 2016, Нипорко, 2005).

Родинний спектр мохоподібних відображає загальні риси таксономічного складу мохоподібних лісових екосистем. Переважання в спектрі родин *Brachytheciaceae*, *Orthotrichaceae*, *Neckeraceae*, *Dicranaceae* характерне саме для території з високою залісненістю.

Аналіз субстратної приуроченості показав, що, епіфітна фракція бріофлори найчисельніша і це пояснюється наявністю тут вікових дерев та різноманіттям деревних порід. На цій території відмічені епіфіти, що властиві мало порушеним широколистяним лісам рівнинної України (Онищенко та ін., 2016). Це печіночники *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata* та мохи *Leucodon sciuroides*, *Homalia trichomanoides*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Isothecium alopecuroides*, *Orthotrichum spp.* (Так, для старих буків характерні названі вище печіночники, а також мохи *Hypnum cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Pterygynandrum filiforme*, *Pseudanomodon attenuatus*, *Isothecium alopecuroides*, *Homalia trichomanoides*, *Pseudeskeella nervosa*. Рідше трапляються тут *Dicranum viride*, *Alleniella besseri*, *Plagiothecium denticulatum*, деякі представники *Orthotrichaceae* (*Lewinskya striata*, *Pulvigerella lyellii*, *Ulota crispa*). На дубі скельному відмічені *Metzgeria furcata*, *Porella platyphylla*, *Radula complanata*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucodon sciuroides*, *Ptychostomum moravicum*, *Pseudoamblystegium subtile*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Dicranum montanum*, підко – *Zygodon rupestris* і *Tortella tortuosa*. На деревах граба звичайного ростуть *Metzgeria furcata*, *Porella platyphylla*, *Pseudeskeella nervosa*, *Brachythecium salebrosum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pseudanomodon attenuatus*, зрідка - *Dicranum viride*, *Lewinskya affinis*, *Ulota crispa*. На узліссі в освітлених місцях на бузині виявлені *Leskea polycarpa*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *Syntrichia papillosa*, *Pylaisia polyantha* – види, характерні для заплавлених вербово-тополемих лісів та паркових насаджень.

Хоч на пнях і мертвій деревині виявлено 16 видів мохоподібних, через брак трухлявої деревини, серед них немає специфічних видів. Щоправда, на цьому субстраті частіше трапляються такі види, як *Lophocolea heterophylla*, *Dicranum montanum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Jochenia pallescens* та ін. (рис. 5).

На ґрунті виявлено всього 11 видів. Це пояснюється тим, що ґрунт в лісі покритий щільним шаром листя і епігейні мохи мають змогу рости тільки на схилах, вздовж стежок, при коренях дерев тощо. Зокрема, на ґрунті на коренях вивернутих вітром дерев ростуть *Atrichum undulatum*, *Pogonatum aloides*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla*,

Fissidens bryoides. На відслоненнях ґрунту в затінених місцях також зустрічаються *Oxyrrhynchium hians*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium rutabulum*.



Рис. 5. Андезитові камені посеред скельнодубового лісу – оселище для епіксильних мохоподібних (Фото Фельбаби-Клушиної Л.М., 24.10.2022)

На камінні в різних умовах освітлення і зволоження виявлено 26 видів мохоподібних. Так, на окремих освітлених каменях в лісі формації *Querceta petraea* зростають *Paraleucobryum longifolium*, *Hedwigia ciliata*, *Grimmia hartmanii*, *Dicranum viride*. На затіненому камінні в буковому лісі відмічені мохи *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Isothecium alopecuroides*, *Homalothecium sericeum*, *Fissidens dubius*, *Schistidium apocarpum*, *Stenidium molluscum*, *Thamnobryum alopecurum* та печіночники *Metzgeria conjugata* і *Plagiochilla porelloides*. На камінні вздовж берегів струмків трапляються *Chiloscyphus polyanthus*, *Oxyrrhynchium hians*, *Hygroamblystegium varium*, *Brachythecium rutabulum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Schistidium apocarpum*, *Rhizomnium punctatum*, *Cratoneuron filicinum*.

Серед виявлених в складі бріофлори ПП «Тепла яма» є низка таких видів, що заслуговують на особливу увагу. Насамперед *Dicranum viride* – вид, який занесений до Додатку I Бернської конвенції і «Червоної книги мохоподібних Європи» (*Red Data Book...*, 1995, Hodgest, Lockhart, 2020). Це помірно-гігрофільний, тіньюлюбний вид. В Україні поширений в Карпатах і на Поліссі, рідше трапляється на Західному Поділлі та в Лісостепу. На території ПП виявлений на стовбурах дерев (бука, граба) в буковому лісі і на камінні в скельно-дубовому лісі (Фельбаба-Клушина, Садигов, 2022).

Цікавими знахідками в ПП «Тепла яма» є види з монтанним ареалом в Україні, тобто ті, які відомі у нас переважно з Карпат та Криму. Це *Metzgeria conjugata* – сланевий печіночник, що виявлений на затіненому камінні в буковому лісі. В нашій країні трапляється виключно в Карпатах (Зеров, 1964). Наступний вид, *Zygodon rupestris* виділений з *Zygodon viridissimus* s.l. В Україні відомий з Карпат та Криму (Вірченко, 2005). На території ПП він росте на стовбурах дуба скельного. *Stenidium molluscum* зростає на вологих, звичайно затінених вапнякових скелях в горах (Бачурина, Мельничук, 2003). В межах пам'ятки природи виявлений на затіненому камінні в буковому лісі. Ще один вид, *Grimmia hartmanii*, – росте на затінених скелях Карпат і Криму. Єдине його місцезнаходження на рівнині відоме з Вінницької області (Бачурина, Мельничук, 1988; Партька, 2005). На території ПП знайдений на камінні в дубовому лісі та на кам'янистих відслоненнях в яру букового лісу.

Таким чином, бріофлора ПП «Тепла яма» досить багата. Вона сформована переважно типовими епіфітними видами широколистяних лісів та епілітними мохами. Менш представлені

тут епігеїди і епібіоти. Певної своєрідності цій бріофлорі надає низка монотипних видів, що трапляються в Україні лише в гірських регіонах (Карпати, Крим) (*Metzgeria conjugata*, *Zygodon rupestris*, *Stenidium molluscum* і *Grimmia hartmanii*), а також *Dicranum viride* – вид з «Червоної книги мохоподібних Європи».

ЛІТЕРАТУРА

- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 1. Київ : Наук. думка, 1987. 180 с.
- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 2. Київ : Наук. думка, 1988. 180 с.
- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів Української РСР. Вип. 3. Київ : Наук. думка, 1989. 176 с.
- Бачурина Г. Ф., Мельничук В. М. Флора мохів України. Вип. 4. Київ : Академперіодика, 2003. 256 с.
- Вірченко В. М. Рід *Zygodon* Hook. et Taylor (Orthotrichaceae, Bryophyta) в Україні. *Український ботанічний журнал*. 2005. Т. 62, № 5. С. 715–718.
- Вірченко В. М., Попович С. Ю., Тях Ю. Ю. Мохоподібні національного природного парку «Синевир». *Національний природний парк «Синевир». Рослинний світ* : монографія. Київ, 2016. С. 267–282.
- Вірченко В. М., Орлов О. О. Мохоподібні національного природного парку «Прип'ять-Стохід». *Науковий вісник Ужгородського університету. Біологія*. 2015. Вип. 38/39. С. 25–30.
- Вірченко В. М., Нипорко С. О. Продромус спорових рослин України: мохоподібні. Київ : Наукова думка, 2022. 176 с.
- Данилків І. С., Демків О. Т., Лобачевська О. В., Мамчур З. І. Мохоподібні – Bryophyta. *Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника*. Київ : Інтерекоцентр, 1997. С. 190–198.
- Зеров Д. К. Флора печіночних і сфагнових мохів України. Київ : Наук. думка, 1964. 356 с.
- Лазаренко А. С. Определитель листовных мхов Украины. Киев : Изд-во АН УССР, 1955. 467 с.
- Літвіненко С. Г. Мохоподібні ялинових лісів Шурдинського середньогір'я (Буковинські Карпати). *Біологічні системи*. 2016. Т. 8, вип. 2. С. 257–263.
- Милкіна Л. І. Клімат. *Українські Карпати. Природа* / М. А. Голубец, А. Н. Гаврусевич, І. К. Загайкевич и др. Киев : Наукова думка, 1988. С. 38–44.
- Нипорко С. О. Мохоподібні природного заповідника «Горгани» : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2005. 23 с.
- Онищенко В. А., Прядко О. І., Вірченко В. М., Арап Р. Я., Орлов О. О., Дацюк В. В. Судинні рослини і мохоподібні національного природного парку «Голосіївський». Київ : Альтерпрес, 2016. 94 с.
- Партыка Л. Я. Бріофлора Крима. Киев : Фитосоцицентр, 2005. 170 с.
- Руднева Е. Н. Почвенный покров Закарпатской области. Москва : Изд-во АН СССР, 1960. 228 с.
- Садигов Р. Е. Нові види флори мохоподібних у Національному природному парку «Зачарований край». *Актуальні проблеми біологічних та агроекологічних досліджень у Карпатському регіоні* : матеріали IV міжнародної конференції молодих учених та студентів (26 червня 2020 р.). Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2020. Т. II. С. 70–71.
- Садигов Р., Фельбаба-Клушина Л. Бріофлора оліготрофного болота Багно на Вигорлат-Гутинському хребті (Українські Карпати). *Молодь і поступ біології* : збірник тез доповідей XVII Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів (м. Львів, 19–21 квітня 2021 р.). Львів : ТОВ «Ромус-поліграф», 2021. С. 93–94.
- Садигов Р. Е. Нове місцезростання рідкісного європейського ендемічного виду *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov в Українських Карпатах. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 1. С. 48–51.
- Савицька А. Мохоподібні букових лісів на моніторинговій трансекті «24 меридіян» (відтинки Горгани-Передкарпатська височина). *Праці Наукового товариства ім. Шевченка*. Львів,

2008. Т. XXIII: Екологічний збірник. Дослідження біотичного й ландшафтного розмаїття та його збереження. С. 179–186. URL: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/74283>
- Стойко С. М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона. Львів : Меркатор, 2009. 220 с.
- Фельбаба-Клушина Л. М., Садигов Р. Е. *Dicranum viride* (Sull.& Lesq.) Lindb. (Dicranaceae) у Вулканічних Карпатах (Україна): поширення та геоботанічна характеристика його угруповань. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2022. Т. 18 (3). С. 287–298. DOI: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-5
- Danylків I. S. Bryophytes of the Ukrainian part of the International Biosphere Reserve «Eastern Carpathians». *Roczniki Bieszczadzkie*. 1998 (1999). V. 7. P. 365–371.
- Hodgetts N. G. et al. (2020) Annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*. 2020. No 42:1. P. 1–116. DOI: <https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329>
- Red Data Book of European Bryophytes. Trondheim : The European Committee for Conservation of Bryophytes, 1995. 291 p.
- Virchenko V. M. Bryophytes of the Lobarion communities in the regional landscape park «Stuzhytsa» (the Ukrainian Carpathians). *Roczniki Bieszczadzkie*. 1998 (1999). V. 7. P. 359–364.
- Smith A.J.E. The Moss Flora of Britain and Ireland. Second Edition. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, 2004. 1012 p. URL: <http://dx.doi.org/10.1086/433098>
- Maslovski O. M. Atlas of Rare and Threatened Bryophytes of Eastern Europe as Candidates to New European Red List. Belorusskaya Nauka, 2017.

REFERENCES

- Bachuryna, H. F., & Melnychuk, V. M. (1987). *Flora mokhiv Ukrainiskoi RSR [Flora of mosses of the Ukrainian SSR]*. (Is. 1). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Bachuryna, H. F., & Melnychuk, V. M. (1988). *Flora mokhiv Ukrainiskoi RSR [Flora of mosses of the Ukrainian SSR]*. (Is. 2). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Bachuryna, H. F., & Melnychuk, V. M. (1989). *Flora mokhiv Ukrainyskoi RSR [Flora of mosses of the Ukrainian SSR]*. (Is. 3). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Bachuryna, H. F., & Melnychuk, V. M. (2003). *Flora mokhiv Ukrainy RSR [Flora of mosses of Ukraine]*. (Is. 4). Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].
- Danylків, I. S. (1998 (1999)). Bryophytes of the Ukrainian part of the International Biosphere Reserve «Eastern Carpathians». *Roczniki Bieszczadzkie*, 7, 365-371.
- Danylків, I. S., Demkiv, O. T., Lobachevska, O. V., & Mamchur, Z. I. (1997). Mokhopodibni [Bryophyta]. In *Bioriznomanittia Karpatskoho biosferneho zapovidnyka [Biodiversity of the Carpathian Biosphere Reserve]* (pp. 190-198). Kyiv: Interekotsentr [in Ukrainian].
- Felbaba-Klushyna, L. M., & Sadygov, R. E. (2022). *Dicranum viride* (Sull.& Lesq.) Lindb. (Dicranaceae) u Vulkanichnykh Karpatakh (Ukraina): poshyrennia ta heobotanichna kharakterystyka yoho uhrupovan [Dicranum viride (Sull.& Lesq.) Lindb. (Dicranaceae) in the Volcanic Carpathians (Ukraine): distribution and geobotanical characteristics of its groups]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal [Black Sea Botanical Journal]*, 18 (3), 287-298. DOI: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-3-5 [in Ukrainian].
- Hodgetts, N.G. et al. (2020) Annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42:1, 1-116. DOI: <https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329>
- Lazarenko, A. S. (1955). *Opredelytel lystvennykh mkhov Ukrainy [Key to deciduous mosses of Ukraine]*. Kiev: Yzd-vo AN USSR [in Russian].
- Litvinenko, S. H. (2016). Mokhopodibni yalynovykh lisiv Shurdynskoho serednohiria (Bukovynski Karpaty) [Mossy spruce forests of the Shurdyn highlands (Bukovynsky Carpathians)]. *Biologichni systemy [Biological systems]*, 8, 2, 257-263 [in Ukrainian].
- Maslovski, O. M. (2017). Atlas of Rare and Threatened Bryophytes of Eastern Europe as Candidates to New European Red List. Belorusskaya Nauka.

- Mylkyna, L. Y. (1988). Klimat [The climate]. In M. A. Holubets, A. N. Havrusevych, Y. K. Zahaikevych et al, *Ukraynyskye Karpaty. Pryroda [Ukrainian Carpathians. Nature]* (pp. 38-44). Kiev: Naukova dumka [in Russian].
- Nyporko, S. O. (2005). *Mokhopodibni pryrodnoho zapovidnyka «Horhany» [Bryophytes of the nature reserve «Gorgany»]*. (Extended abstract of PhD diss.). Kyiv [in Ukrainian].
- Onyshchenko, V. A., Priadko, O. I., Virchenko, V. M., Arap, R. Ya., Orlov, O. O., & Datsiuk, V. V. (2016). *Sudynni roslyny i mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku «Holosiiivskiyi» [Vascular plants and bryophytes of the «Holosiiivskiyi» National Nature Park]*. Kyiv: Alterpres [in Ukrainian].
- Partyka, L. Ya. (2005). *Bryoflora Kryma [Bryoflora of the Crimea]*. Kiev: Fytosotsyotsentr [in Russian].
- Red Data Book of European Bryophytes.* (1995). Trondheim: The European Committee for Conservation of Bryophytes.
- Rudnieva, E. N. (1960). *Pochvennyi pokrov Zakarpatskoi oblasti [Soil cover of the Transcarpathian region]*. Moskva: Yz-dvo AN SSSR [in Russian].
- Sadygov, R. E. (2020). Novi vydy flory mokhopodibnykh u Natsionalnomu pryrodnomu parku «Zacharovanyi kraj» [New species of bryophyte flora in the National Nature Park "Enchanted Land"]. In *Aktualni problemy biolohichnykh ta ahroekolohichnykh doslidzhen u Karpatskomu rehioni [Actual problems of biological and agroecological research in the Carpathian region]: materialy IV mizhnarodnoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv (Vol. II, pp. 70-71)*. Uzhhorod: DVNZ «UzhNU» [in Ukrainian].
- Sadygov, R., & Felbaba-Klushyna, L. (2021). Brioflora olihotrofnogo bolota Bahno na Vyhorlat-Hutynskom khrebtі (Ukrainski Karpaty) [Bryoflora of the Bagno oligotrophic swamp on the Vyhorlat-Hutyn ridge (Ukrainian Carpathians)]. In *Molod i postup biolohii [Youth and the progress of biology]: zbirnyk tez dopovidei XVII Mizhnar. nauk. konf. studentiv i aspirantiv (pp. 93-94)*. Lviv: TOV «Romus- polihraf» [in Ukrainian].
- Sadygov, R. E. (2021). Nove mistsezrostannia ridkisnoho yevropeiskoho endemichnoho vydu *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov v Ukrainskykh Karpatakh [A new habitat of the rare European endemic species *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov in the Ukrainian Carpathians]. *Biolohiia ta ekolohiia [Biology and ecology]*, 7, 1, 48-51 [in Ukrainian].
- Savytska, A. (2008). Mokhopodibni bukovykh lisiv na monitorynhovii transekti «24 merydiian» (vidtynok Gorgany-Peredkarpatska vysochyna) [Mossy beech forests on the monitoring transect «24 Meridians» (Gorgana-Peredkarpatska Upland section)]. In *Pratsi Naukovoho tovarystva im. Shevchenka [Proceedings of the Scientific Society named after Shevchenko]* (Vol. XXIII: Ekolohichniy zbirnyk. Doslidzhennia biotychnoho y landshaftnoho rozmaittia ta yoho zberezhenia, pp. 179-186). Lviv, 2008. Retrieved from <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/74283> [in Ukrainian].
- Smith, A.J.E. (2004). *The Moss Flora of Britain and Ireland. Second Edition.* Cambridge and New York: Cambridge University Press. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1086/433098>
- Stoiko, S. M. (2009). *Dubovi lisy Ukrainskykh Karpat :ekolohichni osoblyvosti, vidtvorennia, okhorona [Oak forests of the Ukrainian Carpathians: ecological features, reproduction, protection]*. Lviv: Merkator [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M. (1998 (1999). Bryophytes of the Lobarion communities in the regional landscape park «Stuzhytsa» (the Ukrainian Carpathians). *Roczniki Bieszczadzkie*, 7, 359-364.
- Virchenko, V. M. (2005). Rid *Zygodon* Hook. et Taylor (Orthotrichaceae, Bryophyta) v Ukraini [Genus *Zygodon* Hook. et Taylor (Orthotrichaceae, Bryophyta) in Ukraine]. *Ukrainskyi botanichniy zhurnal [Ukrainian botanical journal]*, 62, 5, 715-718 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M., Popovych, S. Yu., & Tiukh, Yu. Yu. (2016). Mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku «Synevyr» [Bryozoans of the Synevyr National Nature Park]. In *Natsionalnyi pryrodnyi park «Synevyr». Roslynniyi svit [Synevyr National Nature Park. The plant world]: monohrafiia (pp. 267-282)*. Kyiv [in Ukrainian].

- Virchenko, V. M., & Orlov, O. O. (2015). Mokhopodibni natsionalnoho pryrodnoho parku «Pryp'iat-Stokhid» [Bryophytes of the Prip'yat-Stokhid National Nature Park]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Biologiya* [Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Biology], 38/39, 25-30 [in Ukrainian].
- Virchenko, V. M., & Nyporko, S. O. (2022). *Prodromus sporovykh roslin Ukrainy: mokhopodibni* [Prodromus of spore plants of Ukraine: bryophytes]. Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
- Zerov, D. K. (1964). *Flora pechinochnykh i sfahnovykh mokhiv Ukrainy* [Flora of liverworts and sphagnum mosses of Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka [in Ukrainian].

L. M. Felbaba-Klushina

State higher educational institution «Uzhgorod National University»

V. M. Virchenko

Institute of Botany named after M. H. Kholodny National Academy of Sciences of Ukraine

R. E. Sadygov

State higher educational institution «Uzhgorod National University»

BRYOPHYTES OF THE NATURE MONUMENT OF NATIONAL IMPORTANCE «TEPLA JAMA» WITHIN THE VOLCANIC CARPATHIANS (UKRAINE)

Among all floristic regions of the Ukrainian Carpathians, the Volcanic Carpathians remain relatively poorly studied in terms of bryological research, and the objects of the low-ranking natural reserve fund are almost not covered by floristic investigations. As a result of our research, 60 species of bryophytes were revealed on the territory of the botanical natural monument of local importance «Tepla Yama», which is about 10% of the bryoflora diversity of the Ukrainian Carpathians as a whole. It was found out that in the taxonomic spectrum of bryophytes, the orders Bryales and Hypnales are the richest. The mosses (Bryophyta) are represented by 2 classes, 8 orders, 24 families, 45 genera and 52 species. The species richness of the families Orthotrichaceae (9 species), Brachytheciaceae (6), Neckeraceae and Amblystegiaceae (by 4), Polytrichaceae and Dicranaceae (by 3 species) reflects the general features of the bryoflora structure of the Ukrainian Carpathians. Epiphytes dominate in terms of substrate preference, which is a characteristic feature of bryophytes in broad-leaved forests. The low amount of decaying wood at this stage of forest phytocenosis development is the reason for the small number of epixylic bryophytes. Several rare montane species were found, occurring mainly in primeval and slightly disturbed forests of the Carpathians and Crimea. Among them are Metzgeria conjugata, Zygodon rupestris, Zygodon viridissimus, Ctenidium molluscum, Grimmia hartmanii, as well as Dicranum viride, which occasionally occurs on the plains and is included in the Red Book of bryophytes of Europe (Hodgest, Lockhart, 2020). Therefore, despite the close location of this forest massif to populated areas and its easy accessibility for tourists, it remains a natural center of a significant diversity of bryophytes, including montane species that are rare in Ukraine. Our research has initiated the monitoring of species diversity of this organism group, which will allow forecasting the development of this forest biogeocenosis in the future.

Keywords: *Ukrainian Carpathians, durmast oak (Quercus petraea) forests; taxonomic structure, bryoflora; substrate preference, rare moss species; Dicranum viride, protection of biodiversity.*

Надійшла до редакції 08.09.2022