



## Új montán fajok a magyar mohafldrában

NÉMETH Csaba<sup>1\*</sup> & SCHMOTZER András<sup>2</sup>

(1) ELKH Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, H-2163, Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.;  
nemetsaba@gmail.com

(2) Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, H-3304, Eger, Sác u. 6.

### New montane species in the Hungarian bryophyte flora

**Abstract** – During a bryofloristical investigation in the vicinity of Ómassa (Miskolc) in the Bükk Mountains (NE Hungary), three montane-boreal bryophyte species new to the Hungarian bryoflora were collected. *Encalypta spathulata* Müll.Hal. was found on the ledges of limestone cliffs of Vörös-kő Hill as well as on the rocky debris among roots of a fallen tree lying under the cliffs. *Hydrogonium croceum* (Brid.) Jan Kučera and *Orthothecium rufescens* (Dicks. ex Brid.) Schimp. were found in the crevices of dolomite cliffs on the north-facing steep slope of Jávör Hill. While the latter two species are widespread in European Mountains, *E. spathulata* is considered to be a rare species, and is assessed as ‘Vulnerable’ in the IUCN red list.

**Key words:** alpine-boreal mosses, Bükk Mountains, Hungary, red-listed species

**Összefoglalás** – A szerzők a Központi-Bükk mohafldrisztikai kutatása során három, Magyarország területéről eddig nem ismert mohafaj előfordulását mutatták ki az ómassai Vörös-kő (*Encalypta spathulata* Müll.Hal.) és a Jávör-hegy (*Hydrogonium croceum* (Brid.) Jan Kučera, *Orthothecium rufescens* (Dicks. ex Brid.) Schimp.) mészkő-, illetve dolomit szikláiról. Mindhárom faj montán, alpin-boreális flóraelem, és jelenlétük a Bükk ezen részének erőteljes montán karakterét hangsúlyozza. Míg a *H. croceum* és az *O. rufescens* Európa hegyvidéki területein gyakori és elterjedt faj, addig az *E. spathulata* IUCN vörös listás növény (VU, sebezhető besorolással), így a Bükkben felfedezett populációja kontinensléptékben is jelentőséggel bír.

**Kulcsszavak:** alpin-boreális mohafajok, Bükk hegység, vörös listás fajok

### Bevezetés

Változatos geológiai és geomorfológiai adottságainak köszönhetően a Bükk hegység hazánk egyik legváltozatosabb edényes flórájú területe (VOJTKÓ 2001). Míg a hegység nyugati peremén magasodó Békán melegkedvelő preglaciális reliktum fajokat (*Calamintha thymifolia* (Scop.) Rchb., *Ferula sadleriana* Lebed.) találunk, a hegység szűk, meredek oldalú szurdokvölgyei, azok északi kitétséggű lejtői, mészkő-, dolomit- és bazaltszikláinak montán fajok, esetenként alhavi reliktumok előfordulását teszik lehetővé (pl. *Allium victorialis* L., *Arabis alpina* L., *Clematis alpina* (L.) Mill., *Saxifraga adscendens* L., *Valeriana tripteris* L., *Viola biflora* L. stb.).

Ez a széles ökológiai spektrumot felölelő fajgazdagság a Bükk mohafldrájára is jellemző (BOROS 1968). A délies kitétséggű sziklák, sziklagyepek melegkedvelő fajai (pl. *Buckia vaucheri* (Lesq.) D. Rios, M. T. Gallego et J. Guerra, *Fabronia pusilla* Raddi, *Frullania cleistostoma* Schiffn. et W. Wollny, *Grimmia anodon* Bruch et Schimp., *Grimmia teretinervis* Limpr., *Mannia*



*fragrans* (Balb.) Frye et L. Clark, *Schistidium brunnescens* Limpr.) mellett az északias kitettsé-  
gű sziklaerdők, sziklagyepek, sziklafalak számos montán, alpin-boreális flóraelemnek kínál-  
nak kedvező létfeltételeket (pl. *Marchantia quadrata* Scop., *Metzgeria pubescens* (Schrank)  
Raddi, *Orthothecium intricatum* (Hartm.) Schimp., *Plagiopus oederianus* (Sw.) H. A. Crum et L.  
E. Anderson, *Ptychostomum zieri* (Hedw.) Holyoak et N. Pedersen, *Scapania aequiloba*  
(Schwägr.) Dumort., *Timmia bavarica* Hessel.) (BOROS 1968, ORBÁN 1980).

A Bükk mohafldrája hazai viszonylatban jól kutatott, Boros Ádám és Vajda László számos  
gyűjtőutat tett a hegységbe (BOROS 1915–1971). A terület mohafldrájának Boros által felvá-  
zolt képét (BOROS 1968) később további fajok kimutatásával számos kutató színesítette (SIL-  
LER 1979, ORBÁN 1980, TÓTH 1987, PÉNZESNÉ KÓNYA & ORBÁN 2000, PAPP & ERZBERGER 2003,  
ERZBERGER & SCHRÖDER 2008, ORBÁN *et al.* 2009, ERZBERGER 2009, 2014, ERZBERGER *et al.* 2015,  
SZÚCS *et al.* 2015, CASPARI & ERZBERGER 2019). A hegység mohafldorisztikai jelentőségét emeli  
az a tény is, hogy hazai viszonylatban a Bükk kiemelten gazdag európai Vörös Listás mohafa-  
jokban (PAPP 2008).

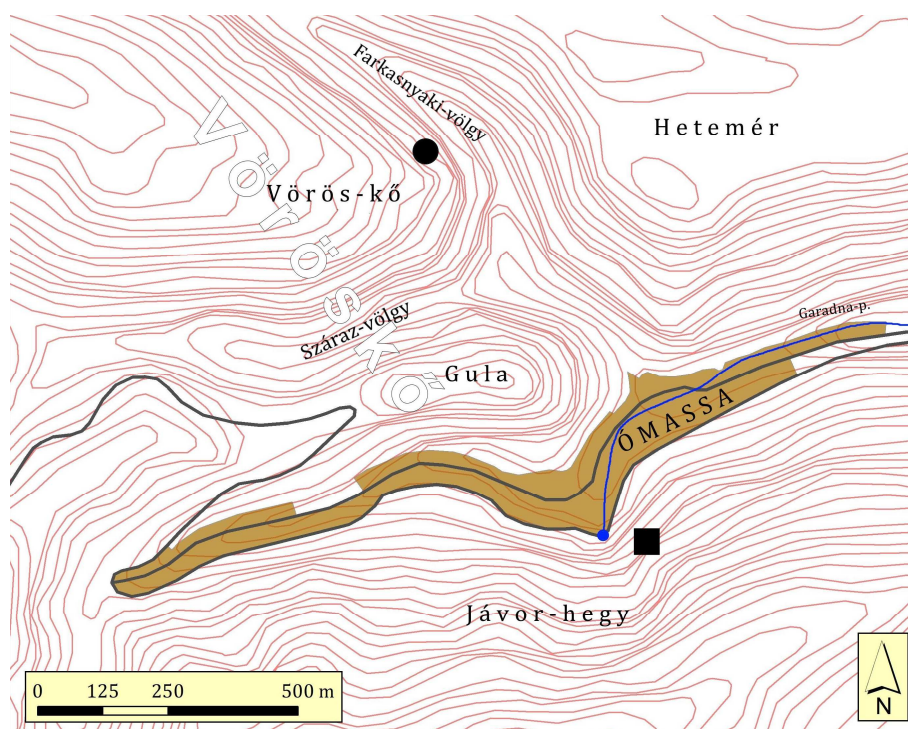
Ilyen kutatási előzmények után – talán kissé meglepő módon – az Ómassa környéki terü-  
letek mohafldorisztikai vizsgálata során három, mind a Bükk hegységre nézve, mind pedig a  
hazai mohafldrára új faj került elő (NÉMETH & SCHMOTZER 2021a, b). Mindhárom faj (*Encalypta*  
*spathulata* Müll.Hal., *Hydrogonium croceum* (Brid.) Jan Kučera, *Orthothecium rufescens*  
(Dicks. ex Brid.) Schimp.) előfordulása a Központi-Bükk már régóta közismert, erőteljes  
montán jellegét hangsúlyozza.

### Anyag és módszer

A terepi felmérések elsősorban a közösségi jelentőségű mohafajok (*Buxbaumia viridis* (Lam.  
& DC.) Moug. & Nestl., *Mannia triandra* (Scop.) Grolle) ismert és potenciális élőhelyeinek  
feltárására koncentráltak, mely feladat mellett általános mohafldorisztikai felmérések is zaj-  
lottak 2021. január és július között. A terepi adatgyűjtés során adatrögzítésre Spectra Mobil-  
emapper GPS vevőkészüléket használtunk. A lelőhelyeknél a flóratérképezési negyedkvadrát  
azonosító kódja is feltüntetésre került (lásd KIRÁLY 2003). A tanulmányban közölt lelőhelyek  
(dűlőnevek) értelmezését az 1. ábra segíti. A bizonyító herbáriumi példányok az első szerző,  
valamint az MTM Növénytár (BP) herbáriumába kerültek, továbbá a fajok előfordulásáról  
fényképfelvételeket is készítettünk. Az edényes fajok nevezéktana KIRÁLY (2009), a moháké  
ERZBERGER & PAPP (2020) munkáját követi. A társulástani egységek megnevezése BORHIDI  
(2003), a geológiai formációké pedig PELIKÁN (2005) munkája alapján történt.

A vizsgált terület a Garadna-völgy felső részét foglalta magába. A bükki léptékben is igen  
tagolt, sziklaformákban gazdag – kelet-nyugati futásirányú – völgy a Nagy- és a Kis-fennsíkot  
vágja ketté. A völgyfő nagyjából Ómassánál található (ahol maga a Garadna-forrás is ered),  
ahová több, a fennsíkról lefutó völgy is kapcsolódik (pl. a Vörösköt tagoló Farkasnyaki- és  
Százaz-völgy). A terület földtani és tektonikai tekintetben igen változatos, a domináns triász-  
korú mészkövek mellett – kiemelten a Jávor-hegy északi lejtőjén – megjelenik a középső  
triász (anizuszi), szürke, kalciteres dolomit is. A rétegsor részben rétegzetlen, de pados meg-  
jelenés is előfordul (SZABÓ 1981). Az általunk vizsgált, a Bükk-fennsík térszínénél jóval ala-  
acsonyabb, 550–600 méter tengerszint feletti magasságú terület montán élőhelyeinek kiala-  
kulása több tényezőre vezethető vissza. A geomorfológiai adottságoknak megfelelően a me-  
redék, erősen szűkülő fő- és oldalvölgyek oldalában igen sekély rendszinalaj alakult ki, ahol  
a talajfejlődést – kiemelten a dolomit alapkőzetű oldalakon – a folyamatos erózió hátráltatja.  
A mikroklíma (bár konkrét mérési adatsorokkal nem rendelkezünk) az északi kitettsé-  
gű oldalakon jóval hűvösebb, mint a tengerszint feletti magasságból adódó makro-, illetve me-  
zoklíma. A Bükk hegységben az évi középhőmérséklet az országos átlagnál körülbelül 2 °C-  
kal alacsonyabb, mindössze 7–8 °C, a Bükk-fennsík legmagasabb részein pedig még ennél is

alacsonyabb, csupán 6 °C. A Jávor-hegy alatt fakadó, állandó jellegű Garadna-forrás a völgyet egész évben párásabbá, hűvösebbé teszi a környező – felszíni vizekben szegény – térszínekkel összevetve. A Bükk csapadékviszonyai is sajátos mintázatot mutatnak. Az 1961–1990 évi adatsorok alapján megállapítást nyert (KOVÁCS 2017), hogy a Bükk-fennsíktól 200–300 méterrel alacsonyabban fekvő Ómassa csapadékmérő állomása is számottevően magasabb csapadékatlagot mutat, mint a környező, lényegesen magasabb hegytetőkön kihelyezett mérőállomások (Jávorkút, Szentlélek). Ezen természeti adottságok egyértelműen meghatározzák a növénytársulások kialakulásának feltételeit, mely az extrazonális (sziklai) növénytársulások magas részesedésében is megmutatkozik. Speciális adottságai alapján VOJTKÓ (2001) önálló növényföldrajzi egységként határozta le a Garadna-völgyet az Északi-Bükk egységén belül.



**1. ábra** A *Hydrogonium croceum* és az *Orthothecium rufescens* (■), valamint az *Encalypta spathulata* (●) előfordulása a Bükk hegységben  
**Fig. 1** Localities of *Hydrogonium croceum* and *Orthothecium rufescens* (■) as well as *Encalypta spathulata* (●) in the Bükk Mountains

## Eredmények

*Hydrogonium croceum* (Brid.) Jan Kučera  
 (syn.: *Barbula crocea* (Brid.) F. Weber & D. Mohr)

Európai és Észak-Afrikai elterjedésű, magashegyi karakterrel rendelkező faj, elterjedésének súlypontja a Mediterráneum és Közép-Európa térsége (NEBEL & PHILIPPI 2000). A Magyarországot határoló országok mindegyikében előfordul (HODGETTS & LOCKHART 2020). Hazánkban a bükki Ómassa felett magasodó Jávor-hegy északi kitettséggű, függőleges dolomitszikláinak repedéseiből került elő (KEF: 7889.3; N 48°06'28.3", E 20°31'56.7", 570 m, 2021. 03. 26., 2021. 07. 06. leg. Németh Cs. és Schmotzer A., det. Németh Cs., conf. P. Erzberger (hb. Cs. Németh 10490, 10692, BP 196618) (1, 2a ábra).

Olívszöld, zöld vagy sárgás-barnás színű, sűrű gyepekben növény faj (2b ábra). Lándzsás vagy tojásdad-lándzsás levelei (3a ábra) szárazon kissé csavarodottak, nedvesen elállók, a levélszél sima vagy a levél alsó felében kissé begöngyölt, hullámos, felül szabálytalanul fogazott. A levélszél tompa, a levélér erőteljes, a csúcsban kis szállahegy formájában kilépő, kezdetben zöld, idősebb leveleken vörösesbarna (3b ábra). A levélsejtek sűrűn papillásak, többnyire átlátszatlanok, lekerekített négyzetesek, 5–11 × 5–9 µm-esek, a levélalapi sejtek téglalap alakúak, 40–50 × 7–11 µm-esek, simák, átlátszóak, sárgák. Nagyméretű (200–500 µm hosszú), kb. 100 sejtből álló, nyeles, ellipszoid vagy tojásdad alakú, barnásvörös levélhómalji gemmái mindkét végükön kihegyezettek (2c, 3c ábra) (NYHOLM 1998, AHRENS in NEBEL & PHILIPPI 2000, GARILLETI in GUERRA *et al.* 2006). Kétlaki faj, bükk élőhelyén sporofitonos egyedeket nem észleltünk.

Sajátos megjelenésű gemmái, valamint a levélszél alatti levélszél szabálytalan fogazottsága alapján könnyen azonosítható faj. Hasonló, közelrokon faj a *Hydrogonium consanguineum* (Thwaites *et Mitt.*) Hilp., mely szintén levélhómalji gemmákat fejleszt, de azok kisebb méretűek (35–55 × 60–130(–210) µm, KÖCKINGER *et al.* 2012), sötétvörösek, buzogány alakúak, és jóval kevesebb (kb. 10) sejtből állnak. Széles elterjedésű, főleg a trópusi és meleg-mérsékelt övi területeken előforduló faj (ZANDER 1994), mindössze egyetlen régi, Boros Ádám által 1925-ben gyűjtött magyarországi adattal (GALAMBOS 1992, KÖCKINGER *et al.* 2012). A *H. consanguineum* hazánkban vélhetően csak ideiglenesen megtelepedett faj.

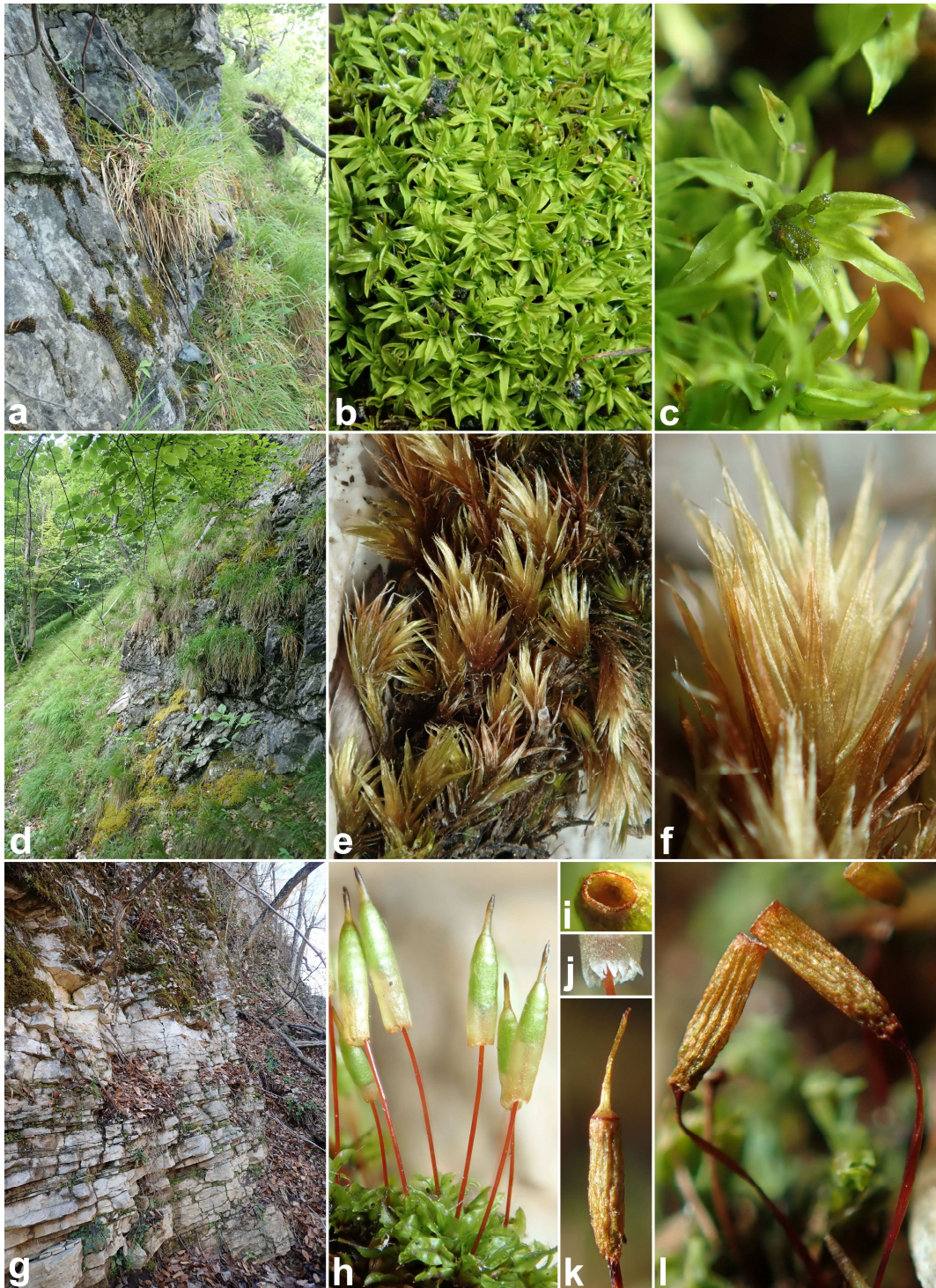
Hasonló taxonok még a Magyarországon elég ritka *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P. Beauv. var. *commutatum* (Jur.) J. J. Amann (syn.: *Barbula convoluta* var. *sardoa* Schimp) és a széles körben elterjedt *Barbula unguiculata* Hedw., de ezek egyike sem képez levélhómalji gemmákat és leveleiken a levélszél alatti fogazás is hiányzik.

#### *Orthothecium rufescens* (Dicks. ex Brid.) Schimp.

Európa magasabb hegyvidékein, boreális területein előforduló faj. Jellemzően árnyas mészkő- vagy dolomitsziklák repedéseiben, visszahajló sziklafalakon él (BIRKS & HODGETTS 2014). Valamennyi Magyarországgal határos országban megtalálható (HODGETTS & LOCKHART 2020). A Bükkhöz legközelebbi dokumentált előfordulása a Murányi-fennsíkrol és a Szepes-Gömörkarsztról („Szlovák Paradicsom”) ismert, előbbi helyen a fentebb tárgyalt *H. croceum*-mal együtt fordul elő (HERBEN *et al.* 1982, HERBEN & SOLDÁN 1987). A faj a Nyugati-Kárpátok alhavas övében, 1300–1700 méteres magasságban, meredek dolomit- és mészkőletöréseken megjelenő magcsákós-merev sásos (*Dryado octopetalae-Caricetum firmae*) gyeptársulás egyik szubasszociációjának (*primuletosum auriculae*) differenciális fajának számít (ŠIBÍK *et al.* 2004). Hazánkban a bükk Jávör-hegy északi kitérte, függőleges dolomitsziklájának repedéseiből került elő (KEF: 7889.3; N 48°06'28.3", E 20°31'56.7", 570 m, 2021. 03. 26., 2021. 07. 06. leg. Németh Cs. és Schmotzer A., det. Németh Cs., conf. P. Erzberger (hb. Cs. Németh 10489, 10689, BP 196617) (1, 2d ábra).

Sűrű, fénylő, gyepekben növény, zöldesvörös vagy vörös színű növény (2e ábra). Levelei 2–4 mm hosszúak, elállók, keskeny háromszög-lándzsásak, a levélalaptól fokozatosan hosszú, hegyes csúcsba keskenyedők, erőteljesen hosszredősek, általában ér nélküliek (2f ábra), a levélszél visszahajló. A levélsejtek hullámosak, a levél közepénél keskenyek, hosszúságuk szélességüknél 12–20-szor hosszabbak (SMITH 2004, BIRKS & HODGETTS 2014). Kétlaki, spóratokot csak ritkán fejleszt, bükk élőhelyén sem észleltünk sporofitont.

Hasonló élőhelyeken előforduló, Magyarországon szintén ritka faj az *Orthothecium intricatum*, de ez utóbbi kisebb termetű, alig vagy kevésbé vöröslő levelei jellemzően egy irányba görbülők, legfeljebb 2 mm hosszúak, nem hosszredősek, sima levélszéllel.



**2. ábra** (az előző oldalon) a–c: *Hydrogonium croceum*. a: Élőhely (Ómassa, Jávör-hegy, 2021.07.06), b–c: Habitus a jellegzetes levélhónalji gemmákkal. d–f: *Orthothecium rufescens*. d: Élőhely (Ómassa, Jávör-hegy, 2021.07.06), e–f: Habitus a jellegzetesen hosszredős, vöröses színű levelekkel. g–k: *Encalypta spathulata*. g: Élőhely (Ómassa, Vörös-kő, 2021.03.03), h: Habitus, i: spóratok szája, j: kaliptra alja, k–l: érett spóratokok. (Fotó: Németh Cs.)

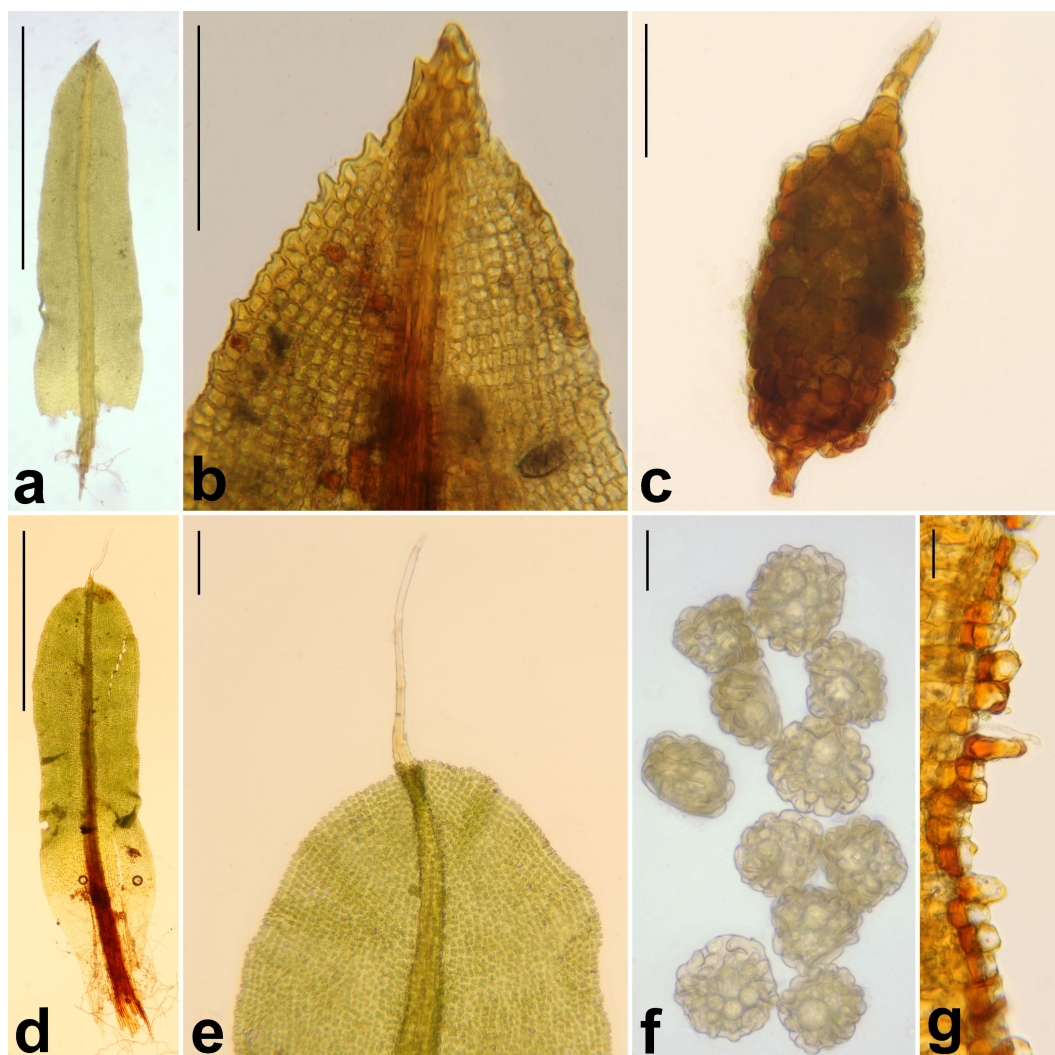
**Fig. 2** (previous page) a–c: *Hydrogonium croceum*. a: Habitat (Ómassa, Jávör Hill, 06. 07. 2021), b–c: Habit showing the characteristic axillary gemmae. d–f: *Orthothecium rufescens*. d: Habitat (Ómassa, Jávör Hill, 06. 07. 2021), e–f: Habit showing the characteristic plicate, reddish leaves. g–k: *Encalypta spathulata*. g: Habitat (Ómassa, Vörös-kő Hill, 03. 03. 2021), h: Habit, i: mouth of capsule, j: base of calyptra, k–l: mature capsules. (Photos by Cs. Németh)

### *Encalypta spathulata* Müll.Hal.

Mészkö- és dolomitszikkákon élő, montán, boreális-szubalpin faj. A környező országok közül Ausztriából, Szlovákiából, Romániából és Szerbiából ismert, mindenütt ritka, veszélyeztetett faj (HODGETTS & LOCKHART 2020). Magyarországi élőhelye a Bükkben, a Miskolc-Ómassa feletti Vörös-kőn található (KEF: 7889.3; N 48°06'53.9", E 20°31'36.4", ca. 565 m, 2021. 03. 03., 2021. 05. 06., 2021. 07. 06. leg. Németh Cs. és Schmotzer A., det. Németh Cs., conf. P. Erzberger (hb. Cs. Németh 10460, 10555, 10694, BP 197265) (1, 2g ábra).

Világoszöld vagy olívszöld, sűrű gyepekben növő, kistermetű (0,8–1 cm) faj. Keskeny nyelv- vagy nyújtott tojásdad alakú, sima szélű, jellemzően tompa csúcsú levelei (3d ábra) szárazon csavarodottak, nedvesen elállók. A hajtások felső levelei a csúcukon hosszú, gyengén fogazott, törékeny hialinszörte viselnek (2h, 3e ábra). A levélér erőteljes, sárgás színű, a levélalapon vöröslő, az idősebb leveleknél teljes hosszában vörösesbarna. A felső és középső levélsejtek négyzet vagy hatszög alakúak, sűrűn papillásak, átlátszatlanok. A levélalap sejtjei téglalap alakúak, sárgák, simák, vastag falúak, a levél szélén 2–3 sor keskeny, hosszúka sejtekből álló szegéllyel határoltak. Egylaki, spóratokot gyakran fejleszt, a toknyél sima, vörös színű. Toksüvege fényes, áttetsző, finoman papillás, az alja markánsan karéjos-rojtos (2j ábra). A spóratok henger alakú, 8–16 hosszanti csíkkal, amik a tok kiszáradását követően többé-kevésbé erőteljes bordákat formálnak (2k–l ábra). Perisztómium fogak nincsenek, a tokszáj peremén mindössze egy 1–2 vöröses sejtből álló karima figyelhető meg (2i, 3g ábra). A tokfedő hosszú csőrös (2k ábra). Spórái sápadt sárgásak vagy barnásak, szemölcsösek, a vörös-kői példány spóramérete 32–36 (–38)  $\mu\text{m}$  (3f ábra).

Leginkább hasonló faj a Magyarországon korábban szintén a Bükk területén gyűjtött *Encalypta rhaptocarpa* Schwaegr. (ERZBERGER 2014), melynek felső levelei szintén hialinszörben végződnek, de tokja erőteljesebben bordázott, jól fejlett perisztómium fogai vannak, kaliptrájának alapi része szinte teljesen ép, vagy csak alig hasadozott, spórái jellemzően valamivel nagyobbak. Az *E. spathulata* a többi hazánkban előforduló *Encalypta* fajtól is könnyen elkülöníthető. A kétlaki, sporofitont csak ritkán fejlesztő és leginkább barna, fonalszerű, levélhónalji gemmákkal szaporodó *Encalypta streptocarpa* Hedw. levelei nem hialinszörösek, hosszú perisztómium fogakat hordozó tokja pedig spirálisan bordás. A szintén perisztómium nélküli *E. vulgaris* Hedw. levele tompa csúcsú, a levélér jellemzően a levélcsúc alatt végződik (ritkán kissé kilépő), tokja sima, vagy csak alig bordázott, a kaliptra alapja ép, vagy csak alig erodált. A szintén rojtos toksüvegű *E. ciliata* Hedw. toknyele sárga, jól fejlett perisztómium fogakkal rendelkező tokja sima falú, leveleinek csúcán kis szálkahegy, nem pedig hosszú hialinször található (NYHOLM 1998, GUERRA *et al.* 2006, CASAS *et al.* 2006, MAGILL 2007, FEDOSOV 2012, KÖCKINGER *et al.* 2021).



3. ábra a–c: *Hydrogonium croceum*. a: levél, b: levélcsúcs, c: gemma. d–g: *Encalypta spathulata*.  
d: levél, e: levélcsúcs, f: spórák, g: spóratok szája.

Méretvonal: a, d = 1 mm, b–c, e = 100  $\mu$ m, f–g = 20  $\mu$ m. (Fotó: Cs. Németh)

Fig. 3 a–c: *Hydrogonium croceum*. a: leaf, b: leaf apex, c: gemma. d–g: *Encalypta spathulata*.  
d: leaf, e: leaf apex, f: spores, g: mouth of capsule. Scale bars: a, d = 1 mm, b–c, e = 100  $\mu$ m, f–g = 20  $\mu$ m.  
(Photos by Cs. Németh)

### Értékelés

Földrajzi adottságaiból adódóan Magyarország nem bővelkedik magashegyi karakterű mohafajokban. Az a néhány montán, dealpin-boreális flóraelem (pl. *Metzgeria pubescens* (Schrank) Raddi, *Mannia triandra* (Scop.) Grolle, *Myurella julacea* (Schwägr.) Schimp., *Orthothecium intricatum* (Hartm.) Schimp., *Ptychostomum zieri* (Hedw.) Holyoak et N. Pedersen, *Plagiopus oederianus* (Sw.) H. A. Crum et L. E. Anderson, stb.) szinte kizárólag a Magyar-középhegység dolomit vagy mészkő alkotta területein, északias kitettségű sziklák, meredek, sziklás lejtők,

sziklagyeppek, sziklaerdők kínálta mikroklímákban, sokszor glaciális reliktumként tekintett virágos növények (pl. *Allium victorialis* L., *Carduus crassifolius* Willd. subsp. *glaucus* (Baumg.) Kazmi, *Primula auricula* L.) társaságában fordul elő (BOROS & VAJDA 1963, BOROS 1968, NÉMETH 2007, 2008, NÉMETH & PAPP 2011). A bükki Nagy- és Kis-fennsík közé beékelődő Garadna-völgy környéke különösen gazdag ilyen típusú, reliktumőrző élőhelyekben. Ezek egyike az Ómassa feletti Jávor-hegy Garadna-völgyre tekintő sziklás letörése. A hegy meredek, északi kitettségű lejtőjén, dolomit alapkőzetben (Hámori Dolomit Formáció) kifejlődött növénytársulások (*Calamagrostio variaes-Seslerietum variaes* Vojtkó 1998, *Seslerio hungaricae-Fagetum* Zólyomi 1967) számos hazánkban ritka, magashegyi karakterrel rendelkező edényes növényfaj élőhelyei (pl. *Calamagrostis varia* (Schrad.) Host, *Sesleria caerulea* (L.) Ard., *Rubus saxatilis* L., *Asplenium viride* Huds., *Valeriana tripteris* subsp. *austriaca* E. Walther.). A *Hydrogonium croceum* és az *Orthothecium rufescens* ilyen környezetben, a hegyoldal dolomit sziklafalainak repedéseiben él más, részben szintén montán, dealpin mohafajokkal társulva (*Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Fissidens dubius* P.Beauv., *Mannia triandra* (Scop.) Grolle, *Mesoptychia collaris* (Nees) L. Söderstr. & Váňa).

Az ómassai Vöröskő, mint földrajzi hely szélesebb értelmű interpretációja magában foglalja a közvetlenül a település felett magasodó triász dolomitból (Hámori Dolomit Formáció) felépülő Gula-hegyet, valamint az attól északra magasodó tulajdonképpeni Vörös-kő triász mészkőtömbjét (Gerennavári Mészkő Formáció). A két rögtöt egymástól a Száraz-völgy mély szurdoka választja el. A Gula-hegy északi kitettségű szikláin a Jávor-hegyhez hasonló, szubalpin elemekben gazdag mohafiórát találunk (*Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Mesoptychia collaris* (Nees) L. Söderstr. & Váňa, *Orthothecium intricatum* (Hartm.) Schimp., *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal., *Plagiopus oederianus* (Sw.) H. A. Crum et L. E. Anderson, *Scapania aequiloba* (Schwägr.) Dumort., *Scapania aspera* M. Bernet et Bernet). A *Mannia triandra* itteni előfordulásáról „Vöröskő” lelőhely megnevezéssel tudósító publikáció is dolomit alapkőzetet említ, és a közölt edényes fajlista (*Clematis alpina* (L.) Mill., *Calamagrostis varia* (Schrad.) Host, *Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop., SILLER 1979) is inkább a Gula-hegyre utal. A Vörös-kő kissé szárazabb mészkőszikláiról a fenti mohafajok zöme hiányzik, vagy jóval kisebb borításban van jelen. A mészkősziklák alatti meredek, kötörmelékés lejtő magaskőrises-juharos sziklaerdeje (*Scolopendrio-Fraxinetum* Schwickerath 1938) pedig meglehetősen nitrofil aljnövényzetű, benne sok *Sambucus nigra* L., *Aegopodium podagraria* L., *Chelidonium majus* L., *Geranium robertianum* L., *Urtica dioica* L., szemben a Gula-bükkös sziklaerdejével, ahol a SILLER Irén (1979) által jelzett edényes fajok nagy tömegben előfordulnak, egyéb figyelemre méltó fajok (*Asplenium viride* Huds., *Daphne mezereum* L., *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman, *Orthilia secunda* (L.) House, *Viola collina* Besser) társaságában.

Az *E. spathulata* a Vörös-kő északkeleti kitettségű, Farkasnyaki-völgyre néző függőleges mészkő sziklafalának párkányain, valamint a sziklafal alatt egy kidőlt fa gyökértányérján, sziklatörmelékés talajon él, javarészt közönséges, gyakori mohafajokkal társulva (*Alleniella besserii* (Lobarz.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt, *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, *Brachythecium tommasinii* (Sendtn. ex Boulay) Ignatov & Huttunen, *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Fissidens dubius* P. Beauv., *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen, *P. elegans* (Nees.) D. Bell & Holyoak, *P. moravicum* (Podp.) Ros & Mazimpaka, *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P. Beauv. var. *commutatum* (Jur.) J. J. Amann, *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.).

Mind a Jávor-hegy, mind pedig az ómassai Vöröskő edényes flóráját és vegetációját számos botanikus tanulmányozta (SUBA et al. 1982, BAKALÁR et al. 1983, TÖRÖK & ZÓLYOMI 1998, VOJTKÓ 1994, 1995, 1999, 2001, SÜLYÖK et al. 2015). Terepi naplójának bejegyzései alapján Boros Ádám is többször megfordult az Ómassa környéki területeken (BOROS 1915–1971), de



valószínűleg a Jávor-hegy szikláihoz nem jutott el, hiszen elég valószínűtlen, hogy a *H. croceum* és az *O. rufescens*, ez a két szembetűnő, karakterisztikus megjelenésű faj elkerülték volna a figyelmét. Figyelembe véve, hogy a Központi-Bükk mohafloisztikailag kiemelkedően jól feltárt terület, továbbá, hogy a Jávor-hegy északi, meredek letörése hazai viszonylatban sok szempontból unikálisnak, bükki viszonylatban pedig az egyik, ha nem a legmontánabb élőhelynek tekinthető, utóbbi két erőteljesen montán karakterű, mészkedvelő mohafaj további hegységbeli és egyéb hazai előfordulása kevéssé várható. Európai léptékben, adekvát termőhelyeken mind a *H. croceum*, mind pedig az *O. rufescens* elterjedtnek mondható. Az európai viszonylatban meglehetősen ritka *E. spathulata* vörös-kői élőhelye ezzel szemben sem edényes, sem moha fajkészletében nem mutat különösebb specialitásokat. Ez alapján a faj a jövőben akár a hegység más, hasonló élőhelyi adottságokkal rendelkező területeiről is előkerülhet.

#### A fajok veszélyeztetettségi státuszának értékelése

A *H. croceum* és az *O. rufescens* az IUCN vörös listáján nem fenyegetett (Least Concern; LC), míg az *E. spathulata* sebezhető (Vulnerable; VU) besorolással szerepel (HODGETTS *et al.* 2019).

Az IUCN kritériumrendszere alapján (IUCN Standards and Petitions Subcommittee 2017) – mivel az előfordulások kiterjedése kisebb, mint 100 km<sup>2</sup> (B1 kategória); a populációk által elfoglalt terület nagysága kisebb, mint 10 km<sup>2</sup> (B2 kategória); az ismert lokalitások száma 1 (B2a kategória), és a kis állomány méret miatt a szubpopulációk számbeli csökkenésének lehetősége is fennáll (B2b kategória); továbbá a hazai teljes populáció becsült egyedszáma kevesebb, mint 250 (C kategória), illetve 50 (D kategória); valamint a szubpopulációk egyedszáma is kisebb, mint 50 (C2a kategória) – mindhárom faj a felsorolt valamennyi kritériumpontra alapján CR kategóriába esik, így a magyarországi vörös listás értékelésüket kipusztulással veszélyeztetettként (CR) javasoljuk. A múltbéli és jövőbeni populációméret-csökkenés (A és C1 kategória), valamint a lehetséges jövőbeni eltűnés valószínűségének megítéléséhez (E kategória) nem rendelkezünk kellő információval, illetve a populációkra vonatkozó visszamenőleges kvantitatív adatokkal.

#### Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti Sulyok Józsefet terepi tapasztalatainak megosztásáért, illetve Peter Erzbergert a határozások helyességének megerősítéséért. Köszönjük továbbá a bírálók hasznos észrevételeit és építő javaslatait.

#### Irodalom

- BAKALÁR S., ORBÁN S., SUBA J. & TAKÁCS B. (1983): A *Cypripedium calceolus* L. feltárt termőhelyei a Bükk-hegységben és környékén. – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 8: 77–83.
- BIRRS H.J.B. & HODGETTS N.G. (2014): *Orthothecium rufescens* (Dicks. ex Brid.) Schimp. – In: BLOCKEEL T.L., BOSANQUET S.D.S., HILL M.O. & PRESTON C.D. (eds.) (2014), *Atlas of British and Irish Bryophytes*. Volume 2, 570 pp.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BOROS Á. (1915–1971): *Florisztikai jegyzetek*. – MTM, Tudománytörténeti Gyűjtemény, Budapest, mscr.
- BOROS Á. (1968): *Bryogeographie und Bryoflora Ungarns*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 466 pp.
- BOROS Á. & VAJDA L. (1963): A Bakony dolomitjának mohaföldrajza. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 1: 281–286.

- CASAS C., BRUGUES M., CROS R.M. & SERGIO C. (2006): *Handbook of Mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: Illustrated keys to genera and species*. – Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 349 pp.
- CASPARI S. & ERZBERGER P. (2019): *Tortella pseudofragilis* (Thér.) Köckinger & Hedenäs. – In: ELLIS L.T. (ed.), New national and regional bryophyte records, 58. – *Journal of Bryology* 41(1): 63–84.
- ERZBERGER P. (2009): The genera *Grimmia* and *Coscinodon* (Grimmiaceae, Musci) in Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 40: 37–124.
- ERZBERGER P. (2014): *Encalypta rhapsocarpa* Schwaegr. – In: ELLIS L.T. (ed.), New national and regional bryophyte records, 39. – *Journal of Bryology* 36: 134–151.
- ERZBERGER P. & SCHRÖDER W. (2008): The genus *Schistidium* (Grimmiaceae, Musci) in Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 39: 27–88.
- ERZBERGER P., NÉMETH Cs., PAPP B., MESTERHÁZY A., CSIKY J. & BARÁTH K. (2015): Revision of the red list status of Hungarian bryophytes 1. New occurrences of species previously thought to be regionally extinct or without recent data. – *Studia Botanica Hungarica* 46(2): 15–53.
- ERZBERGER P. & PAPP B. (2020): The checklist of Hungarian bryophytes. – second update. – *Studia Botanica Hungarica* 51(2): 11–76.
- FEDOSOV V. E. (2012): *Encalypta* sect. *Rhabdotheca* in Russia. – *Arctoa* 21: 101–112.
- GALAMBOS I. (1992): A *Barbula* s.l. nemzetség magyarországi fajainak revíziója. – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 11: 37–144.
- GUERRA J., CANO M.J. & ROS R.M. (eds.) (2006): *Flora Briofítica Ibérica. Vol. III. Pottiales, Encalyptales*. UMU/SEB, Murcia, 305 pp.
- HERBEN T., KURKOVÁ J., SOLDÁN Z. & VÁNA J. (1982): Příspěvek k rozšíření mechorostů v oblasti Slovenského raja. – *Zprávy České botanické společnosti* 17: 105–119.
- HERBEN T. & SOLDÁN Z. (1987): Bryofloristic material from the central part of Muranska planina (Western Carpathians). – *Preslia* 59: 65–85.
- HODGETTS N., CÁLIX M., ENGLEFIELD E., FETTES N., GARCÍA CRIADO M., ... & ŻARNOWIEC J. (2019): *A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts*. – Brussels, Belgium: IUCN.
- HODGETTS N. & LOCKHART N. (2020): *Checklist and country status of European bryophytes – update 2020*. – Irish Wildlife Manuals, No. 123. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2017): *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 14. – Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee, 113 pp. <http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/RedListGuidelines.pdf>
- KIRÁLY G. (2003): A magyarországi flóratérképezés módszertani alapjai. Útmutató és magyarázat hálótérképezési adatlapok használatához. – *Flora Pannonica* 1: 3–20.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – ANP Igazgatóság, Jászvafő, 616 pp.
- KOVÁCS P. (2017): A Bükk csapadékviszonyai. – *Műszaki Földtudományi Közlemények* 86(3): 43–57.
- KÖCKINGER H., KUČERA J., HOFMANN H., MÜLLER N. & AMANN G. (2012): *Barbula consanguinea* discovered in Switzerland and Austria, with a revision of former European records of *B. indica*. – *Herzogia* 25: 61–70.
- KÖCKINGER H., BERNEY I. & HOFMANN H. (2021): *Encalypta spathulata* Müll.Hal. – In: *Swissbryophytes Working Group (Hrsg.)*, Moosflora der Schweiz, [www.swissbryophytes.ch](http://www.swissbryophytes.ch), compiled 25/08/2021
- MAGILL R.E. (2007): Encalyptaceae Schimper. – In: *Flora of North America Editorial Committee* (ed.), *Flora of North America: North of Mexico*. Vol. 27. Oxford University Press, New York, pp. 170–179.
- NEBEL M. & PHILIPPI G. (eds.) (2000): *Die Moose Baden-Württembergs, I. (Andreaeales bis Funariales)*. – Ulmer, Stuttgart, 512 pp.
- NÉMETH Cs. (2007): Data on the distribution of some rare alpine-boreal bryophytes in the Vértes Mts. (Hungary). – *Studia Botanica Hungarica* 38: 59–70.
- NÉMETH Cs. (2008): Adatok a Sári-Bakonyalja, a Bakony és a Vértes mohafldrájához. – *Flora Pannonica* 6: 79–87.
- NÉMETH Cs. & PAPP B. (2011): *Mannia triandra* in the Transdanubian Mountain Range (Hungary). – *Studia Botanica Hungarica* 42: 23–29.
- NÉMETH Cs. & SCHMOTZER A. (2021a): *Hydrogonium croceum* (Brid.) Jan Kučera, *Orthothecium rufescens* (Brid.) Schimp. [Hungary]. In: ELLIS L.T. (ed.), New national and regional bryophyte records, 67. – *Journal of Bryology* 43(3): 301–311.

- NÉMETH Cs. & SCHMOTZER A. (2021b): *Encalypta spathulata* Müll. Hal. [Hungary]. In: ELLIS L.T. (ed.), New national and regional bryophyte records, 68. – *Journal of Bryology* 43(4): 387–402.
- NYHOLM E. (1998): *Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 4. Aulacomniaceae–Meesiaceae–Catoscopiaceae–Bartramiaceae–Timmiaceae–Encalyptaceae–Grimmiaceae–Ptychomitriaceae–Hedwigiaceae–Orthotrichaceae.* – Nordic Bryological Society, Copenhagen, pp. 249–405.
- ORBÁN S. (1980): Adatok a Bükki Nemzeti Park (BNP) mohafldrájának ismeretéhez. – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 6: 71–72.
- ORBÁN S., PÉNZESNÉ KÓNYA E. & SASS-GYARMATI A. (2009): Radiolarit és agyagpala alapkőzetben kialakult acirofil erdőtársulások kriptogám vegetációjának leírása a Bükk hegységéből. – *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis* 36: 3–20.
- PAPP B. (2008): Selection of Important Bryophyte Areas in Hungary. – *Folia Cryptogamica Estonica* 44: 101–111.
- PAPP B. & ERZBERGER P. (2003): Data about the actual local populations of bryophyte species protected in Hungary. – *Studia Botanica Hungarica* 34: 33–42.
- PELIKÁN P. (szerk.) (2005): *A Bükk hegység földtana. Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez (1:50000).* – Magyarország tájegységi térképsorozata. Budapest. Magyar Állami Földtani Intézet, 251 pp.
- PÉNZESNÉ KÓNYA E. & ORBÁN S. (2000): A Bükk hegység radiolarit alapkőzetű területeinek mohafldrája II. – *Kitaibelia* 5(1): 125–130.
- ŠIBÍK J., PETRÍK A. & KLIMENT J. (2004): Syntaxonomical revision of plant communities with *Carex firma* and *Dryas octopetala* (alliance *Caricion firmae*) in the Western Carpathians. – *Polish Botanical Journal* 49(2): 181–202.
- SILLER I. (1979): *Mannia triandra* (Scop.) Grolle in Hungary. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 25: 139–142.
- SMITH A.J.E. (2004): *The Moss Flora of Britain and Ireland*, 2<sup>nd</sup> ed. – University Press, Cambridge, 1012 pp.
- SUBA J., TAKÁCS B. & LÉGRÁDY G. (1982): A Jávör-hegy Ómassa fölötti északi oldalának botanikai értékei. – *Abstracta Botanica* 7: 45–48.
- SULYÓK J., VOJTKÓ A. & SOMLYAY L. (2015): A *Viola collina* Besser előfordulása a Bükkben és az Upponyi-hegységben. – *Kitaibelia* 20(2): 254–258.
- SZABÓ J. (1981): Adatok a Garadna-forrás vízgyűjtő területének vizsgálatához. – *Karszt és Barlang* 1981(1–2): 9–12.
- SZÜCS P., JÓZSEF J., PAPP V.G. & KUTSZEGI G. (2015): A veszélyeztetett *Anacamptodon splachnoides* (Froel. ex Brid.) Brid. új adata a Bükk-hegységéből. – *Kitaibelia* 20(2): 202–205.
- TÓTH Z. (1987): A phytogeographic review of *Tortula Hedw.* Sect. *Rurales* De Not. (Pottiaceae, Musci) in Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 33: 249–278.
- TÖRÖK K. & ZÓLYOMI B. (1998): A Kárpát-medence öt sziklagyeptársulásának szüntaxonomiai revíziója. – In: CSONTOS P. (szerk.), *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 109–132.
- VOJTKÓ A. (1994): Adatok a Bükk hegység flórájához. – *Botanikai Közlemények* 81: 165–175.
- VOJTKÓ A. (1995): *Asplenium lepidum* C. Presl in Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 39(3–4): 243–248.
- VOJTKÓ A. (1999): A *Valeriana simplicifolia* (Reichenb.) Kabath hazánkban és újabb adatok a Bükk hegység flórájához. – *Kitaibelia* 4(1): 25–35.
- VOJTKÓ A. (szerk.) (2001): *A Bükk hegység flórája.* – Sorbus Kiadó, Eger, 340 pp.
- ZANDER R.H. (1994): Pottiaceae. – In: SHARP A.J., CRUM H.A. & ECKEL P.M. (eds.), *The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden* 69: 211–386.