



Új montán mohafaj a Mátrából: *Hymenoloma crispulum*

NÉMETH Csaba^{1*} & ERZBERGER Peter²

(1) ELKH Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet; *nemetscaba@gmail.com

(2) Belziger Straße 37, D-10823 Berlin, Németország

A new montane bryophyte species from the Mátra Mts, Hungary: *Hymenoloma crispulum*

Summary – Due to the geomorphological situation and climatic conditions of Hungary, true montane climate is restricted to very few and small areas of higher elevation, with the highest peak (Mt Kékes, 1014 m) in the Mátra Mountains (North Central Hungary). During a bryofloristical survey in this region, a few cushions of a Boreo-arctic montane bryophyte species, *Hymenoloma crispulum* (Hedw.) Ochyra (syn.: *Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Milde), was discovered at the steep northern slope of Mt. Kékes in an andesite boulder scree with cool and humid microclimate. *H. crispulum* is new to the Hungarian bryoflora and fits in well with other co-occurring vascular and cryptogamic taxa of northern-montane affinities. The population is very small and vulnerable, therefore it should be rated 'critically endangered' (CR) in an updated national red list.

Keywords: Boreo-arctic montane moss, boulder scree, Kékes (Sötét-lápa)

Összefoglalás – A szerzők a Magas-Mátra mohafloisztikai kutatása során a Magyarország területéről eddig még nem ismert, alapvetően magashegységi elterjedésű, montán-boreális karakterű *Hymenoloma crispulum* (Hedw.) Ochyra (syn.: *Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Milde) előfordulását mutatták ki a Kékes északi lejtőjének hűvös mikroklimatikus adottságú, Sötét-lápa nevű andezit kőtengeréről. A Magas-Mátra montán jellege közismert, az újonnan felfedezett faj jól illeszkedik a terület hegyvidéki karakterét hangsúlyozó edényes- és kriptogám flórába. A *H. crispulum* mátrai populációja igen kicsi és sérülékeny, vörös listás besorolására a kiegészítéssel veszélyeztetett (CR) kategóriát javasoljuk.

Kulcsszavak: alpin-boreális mohafaj, Kékes (Sötét-lápa), kőtenger

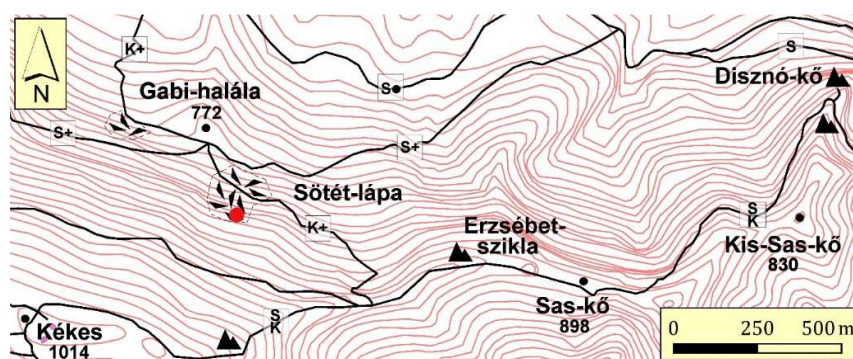
Bevezetés

Magyarország klimatikus és geográfiai-geomorfológiai adottságaiból adódóan az ország mohafloója montán-boreális fajokban viszonylag szegény. Mivel a valódi montán jellegű klíma csak rendkívül szűk területekre korlátozódik, a magashegyi fajok előfordulásai is meglehetősen szórványosak, és többnyire hűvös, párás mikroklimájú élőhelyekre – pl. északi kitettségű sziklaerdőkbe, meredek sziklafalak repedéseibe – szorultak vissza. A valamelyest szélesebb ökológiai amplitúdóval rendelkező képviselőiket több ilyen mikroklimatikus adottságokkal rendelkező hazai tájegységből is ismerjük (pl. *Metzgeria pubescens* (Schrank) Raddi (Bakony, Vértes, Mátra, Bükk, Tornai-karszt), *Myurella julacea* (Schwägr.) Schimp. (Kőszegi-hegység, Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék, Bakony, Vértes, Gerecse, Budai-hegység), *Ptychos-*



tomum zieri (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen (Bakony, Vértes, Mátra, Bükk) (BOROS 1968, ORBÁN 1980), mások viszont csak egyetlen ismert hazai lokalitással rendelkeznek, és rendszerint valamilyen különleges, egyedi adottságokkal rendelkező élőhelyhez kötődnek. Ilyen a közelmúltban a bükki Jávor-hegy északi sziklaletörésén felfedezett *Hydrogonium croceum* (Brid.) Jan Kučera és *Orthothecium rufescens* (Dicks. ex Brid.) Schimp. (NÉMETH & SCHMOTZER 2022) vagy a kizárólag a Magas-Mátrából, a Disznó-kő északra tekintő andezitbástyáiról ismert *Grimmia funalis* (Schwägr.) Bruch & Schimp. (BOROS 1968), valamint a Kékes északi, meredek görgeteglejtőjéről, egyetlen korhadó, fekvő fatörzsről jelzett *Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl. is (ÓDOR 2000a).

A Magas-Mátra mohafloisztikai térképezése során a közelmúltban előkerült *Hymenoloma crispulum*-mal a mátrai és egyben a hazai mohaflóra is egy újabb unikális, montán-boreális fajjal gazdagodott.



1. ábra A *Hymenoloma crispulum* (●) előfordulása a Mátrában

Fig. 1 Occurrence of *Hymenoloma crispulum* (●) in Mátra Mts

Anyag és módszer

A Magas-Mátrában elhelyezkedő kutatási terület (Kékes – Sas-kő – Disznó-kő – Gabi-halála határolta poligon, illetve kiemelten a Sötét-lápa és a Gabi-halála területén található kőtengerek) bejárása 2022. július 11-én, augusztus 26-án és szeptember 18-án történt. A begyűjtött bizonyítói herbáriumi példányok az első szerző, valamint az MTM Növénytár (BP) herbáriumába kerültek. Az edényes fajok nevezéktana KIRÁLY (2009), a moháké ERZBERGER & PAPP (2020), illetve HODGETTS *et al.* (2020), a növénytársulásoké BORHIDI (2003) munkáit követi. A lelőhelynél a flóratérképezési negyedekkvadrát azonosító kódja is feltüntetésre került (lásd KIRÁLY 2003).

A Magas-Mátra, ezen belül a Kékestető és környéke Magyarország legmagasabban fekvő, leginkább montán jellegű területeinek egyike. A terület klímája hazai viszonylatban egyedi, az évi középhőmérséklet 6–8 °C (a Kékestetőn mindössze 5,4 °C), az évi csapadék összege eléri a 900 mm-t. A Ny-K-i irányú miocén korú piroxénandezit főgerinc meredek, északi lejtőin függőleges falú, andezit- és andezitbreccsa-sziklaképződmények, nagy méretű krioplanációs kőbástyák (Szamár-kő, Sas-kő, Disznó-kő), és nyílt, illetve erdő borította periglaciális kőtengerek (Gabi-halála kőtengere, Sötét-lápa kőtengere, Sor-kő feletti kőtenger, Sombokor alatti kőtenger) találhatóak (LEÉL-ÓSSY 1952, VARGA *et al.* 1975). A terület uralkodó erdőtársulása a szubmontán bükkös (*Melittio-Fagetum* Soó em. Soó 1971), de kisebb területeken montán bükkösök (*Aconito-Fagetum* Soó 1960), törmeléklető-erdők (*Mercuriali-Tilietum* Zólyomi *et* Jakucs 1958), a sziklaletörések környezetének sziklatörmelékes lejtőin hársasberkenyész sziklaerdők (*Tilio-Sorbetum* Zólyomi *et* Jakucs (1957) 1967 'andesiticum'), valamint szurdokerdők (*Parietario-Aceretum* (Horánszky 1964) Soó 1971), a kőtengerek környezetében pedig görgeteg-sziklaerdők (*Roso pendulinae-Tilietum platyphylli* Csiky *in* Csiky *et al.* 2001) is kifejlődtek (VOJTKÓ *et al.* 2010).



2. ábra *Hymenoloma crispulum*. a: Élőhely (Mátra, Sötét-lápa kőtengere), b: habitus nedves állapotban, c–e: habitus száraz állapotban, f: steril hajtás szárazon, g–h: spóratok. (Fotó: Németh Cs.)

Fig. 2 *Hymenoloma crispulum*. a: Habitat (Mátra Mts, boulder scree of Sötét-lápa), b: habit (wet), c–e: habit (dry), f: sterile shoot (dry), g–h: capsules. (Photos by Cs. Németh)

Eredmények

Hymenoloma crispulum előfordulása Magyarországon

A *H. crispulum* (syn.: *Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Milde) egy cirkumpoláris elterjedéssel rendelkező boreális, arktikus, montán faj. Európai viszonylatban az észak-európai térségben, az Alpokban, valamint a Mediterráneum magashegységeiben elterjedt, a Magyarországot határoló országok mindegyikében előfordul (HODGETTS & LOCKHART 2020). Jellemzően a magasabb tengerszint feletti régiók nyílt kőgöregetein él (ROTHERO & BLOCKEEL 2014). Hazai előfordulási körülményei is hasonlóak, mátrai élőhelye a Kékes északi, meredek lejtőjén, a Sötét-lápa nevű terület nyílt, andezit kőgöregeten található (KEF: 8186.1; N 47°52'34.6", E 20°01' 00.7", 770 m, 2022. 07. 11., leg. Németh Cs. és P. Erzberger, det. Németh Cs. (hb. Németh Cs. 10988), 2022. 08. 26., leg. & det. Németh Cs. (hb. Németh Cs. 11038, BP) (1, 2a ábra).

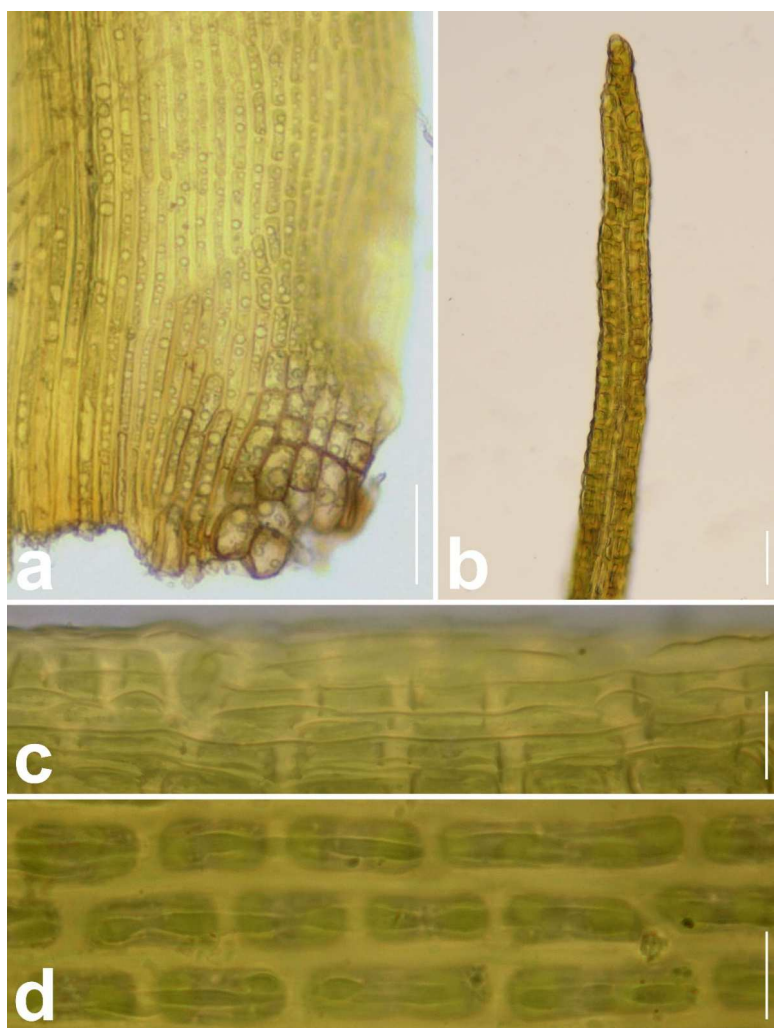
Hymenoloma crispulum leírása, differenciális bélyegei

Kis párnákban növő faj, keskeny lándzsás, sima szélű levelei nedvesen felálló, hullámosak (2b ábra), szárazon erőteljesen göndörödők (2c–f ábra). Eglyaki, spóratokot gyakran fejleszt, toknyele hosszú, sárgás színű, a tok hengeres-elliptikus, felálló, világosbarna, szárazon kissé hosszbarázdás, közvetlenül a nyílás alatt kissé beszűkülő, a nyílás pereme alatt sötétebb barnás-narancsos sávval (2e, 2g ábra). A perisztómiumfogak száma 16 (2h ábra).

A levélsejtek alakja a levélen elfoglalt helyük szerint meglehetősen változatos, a hosszúság-téglalaptól a négyzetig változhat. A levélsaroksejtek a többi levélsejttől méretben és alakban is látványosan elkülönülnek, sokszor kissé felfújtak (3a ábra). Az erőteljes levélér hosszú, ép szélű levélcsúcsban végződik (3b ábra). A levél felső felének sejtjein hosszanti, sejt felszíni barázdák láthatók (3c–d ábra). E jellegzetes kutikuláris hosszbarázdák, valamint a markánsan elkülönülő levélsarki sejtek alapján a *H. crispulum* könnyen beazonosítható, és a hozzá habitusban leginkább hasonló, fakérgen, holtfán, ritkábban szilikátos sziklákön növő *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb., valamint a fakérgen és holtfán egyaránt előforduló *Dicranum montanum* Hedw. fajoktól könnyen elkülöníthető. A *D. cirrata* levélsejtjei simák és nincs differenciálódott levélsarki sejtcsoportja, a *D. montanum* felső levélsejtjei pedig mamilásak és levélcsúcsa élesen fogazott.

Hymenoloma crispulum veszélyeztetettségi státusza

A *H. crispulum* az IUCN vörös listáján nem fenyegetett (Least Concern; LC) besorolással szerepel (HODGETTS *et al.* 2019). Európa magashegyi régióiban elterjedt és gyakori, magyarországi populációja viszont rendkívül sérülékeny. A Sötét-lápa kőgöregetének többszöri átvizsgálása után is mindössze 4 párnája került elő kb. 40 cm² borításban. Az IUCN kritériumrendszere alapján (IUCN STANDARDS AND PETITIONS COMMITTEE 2017) – az előfordulások kiterjedése kisebb, mint 100 km² (B1 kategória); a populációk által elfoglalt terület nagysága kisebb, mint 10 km² (B2 kategória); az ismert lokalitások száma 1 (B2a kategória), és a kis állomány méret miatt a szubpopulációk számbeli csökkenésének lehetősége fennáll (B2b kategória); a hazai teljes populáció becslött egyedszáma kevesebb, mint 250 (C kategória), illetve 50 (D kategória); a szubpopulációk egyedszáma kisebb, mint 50 (C2a kategória) – a *H. crispulum* valamennyi említett kritériumpont szerint CR kategóriába esik, így a faj magyarországi vörös listás státusza kipuhtulással veszélyeztetettként (CR) értékelendő.



3. ábra *Hymenoloma crispulum*. a: levélsaroksejtek, b: levélcsúcs, c–d: a jellegzetesen hosszredős levélsejtek oldalnézetből (c) és felülnézetből (d). Méretvonal: a–b = 50 μm , c–d = 10 μm .
(Fotó: Németh Cs.)

Fig. 3 *Hymenoloma crispulum*. a: alar cells, b: leaf tip, c–d: the characteristic leaf surface striolation from side view (c) as well as seen from above (d). Scale bars: a–b = 50 μm , c–d = 10 μm .
(Photos by Cs. Németh)

Értékelés, következtetések

A Magas-Mátra hegyvidéki jellegét az itt előforduló montán, reliktum jellegű edényes növényfajok (pl. *Woodsia alpina* (Bolton) Gray, *Bupleurum longifolium* L., *Centaurea mollis* Waldst. et Kit., *Clematis alpina* (L.) Mill., *Festuca amethystina* L., *Pleurospermum austriacum* (L.) Hoffm., *Rosa pendulina* L., *Saxifraga paniculata* Mill., *Scabiosa columbaria* L., *Valeriana tripteris* L.) is jól indikálják (VOJTKÓ 2008, VOJTKÓ *et al.* 2010). A hegyvidéki klímahatás a területen megjelenő montán-boreális mohafajok (pl. *Bartramia halleriana* Hedw., *B. ithyphylla* Brid., *Crossocalyx hellerianus*, *Grimmia funalis*, *Lophozia guttulata* (Lindb. & Arnell) A. Evans, *Marchantia quadrata* Scop., *Plagiopus oederianus* (Sw.) H.A. Crum & L.E. Anderson, *Ptychos-*

tomum zieri, *Trilophozia quinquedentata* (Huds.) Bakalin, *Tritomaria exsecta* (Schmidel) Schiffn. ex Loeske) viszonylag magas számában is megmutatkozik (BOROS 1968, ÓDOR 2000a). Ehhez a mohaeagyütteshez csatlakozik új fajként a magashegyi kőgörgöttegek rupikol közösségének jellemző faja, a *Hymenoloma crispulum* is. Előfordulását a Kékes északi lejtőjén a viszonylag nagy tengerszint feletti magasság (770 m), az északi kitettség, a meredek lejtőszög és a sziklatömbök hasadékein kiáramló hűvös levegő teremtette mikroklíma együttes hatása teszi lehetővé. Mátrai élőhelyének (Sötét-lápa kőtengere) sajátos mikroklimatikus adottságait az ott előforduló magashegyi edényes növényfajok (pl. *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée, *Rosa pendulina*, *Sambucus racemosa* L.) (HARMOS & SRAMKÓ 2000) és a társuló montán jellegű mohafajok (pl. *Bartramia halleriana*, *Lophozia silvicola* H. Buch, *Trilophozia quinquedentata*) is jelzik. A Sötét-lápa kőtengeréhez nagyon közeli, attól mindössze néhány 100 m-re elterülő Gabi-halála kőtengerén a *Ribes alpinum* L. (SRAMKÓ *et al.* 2003) is előfordul, és a *Clematis alpina* feltehetően legnagyobb hazai populációja is itt található (HARMOS & SRAMKÓ 2000). Utóbbi, a Sötét-lápa kőtengerénél egyébként jóval kisebb kiterjedésű kőfolyásról azonban a *Hymenoloma crispulum* nem került elő.

Az erdővel nem fedett, nyílt, magmás eredetű kőgörgötteg Magyarországon meglehetősen ritka élőhelytípus. A Mátrai kőtengerekhez (pl. Sötét-lápa kőtengere, Gabi-halála kőtengere, Fehér-köves kőtenger, Pince úti kőtenger stb.) hasonló, nyílt, meredek lejtőkön felhalmozódó andezitből vagy bazaltból álló periglaciális kőgörgöttegek találhatóak még a Tokaji-hegységben (Kis-Péter-mennykő), a Börzsönyben (Rózsás-völgy, Jancsi-hegy), a Cserhátban (Nagy-hegy), illetve a Balaton-felvidék (Köves-hegy) és a Nógrád-Gömöri-bazaltvidék (pl. Salgó-Boszorkánykő) területén is. Ezek edényes és kriptogám flórája kitettség és tengerszint feletti magasság függvényében meglehetősen eltérő lehet, közülük egyesek Magyarországon nagyon ritka moha fajok élőhelyei (pl. *Andreaea rupestris* Hedw., *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid., *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb., *G. longirostris* Hook. (ITTZÉS 1996, ELLIS *et al.* 2021, ERZBERGER *et al.* publikálatlan adatok). Az erdővel borított, szilikátos kőzetek alkotta hegyvidéki kőtengerek is több ritka és értékes moha fajnak kínálhatnak létfeltételeket (pl. *Brachythecium geheebii* Milde, *Lescurea saviana* (De Not.) E. Lawton.) (NAGY & NÉMETH 2017).

A Magas-Mátra hazánk egyik mohafloisztikailag legkutatottabb területe (BOROS 1968, ÓDOR 2000a, 2000b, PAPP 2008, NAGY & NÉMETH 2017). Boros Ádám 1920 és 1956 között számos alkalommal felkereste a Kékes északi lejtőit és részletesen tanulmányozta a terület sziklaképződményeinek (Sor-kő, Sas-kő, Disznó-kő) flóráját, de florisztikai jegyzeteinek tanúsága szerint a keleti főgerinc alatt elterülő Sötét-lápa kőtengerén, a *H. crispulum* élőhelyén egyszer sem járt (BOROS 1915–1971). A közvetlenül a Sötét-lápa alatti Gabi-halála nevű helyet egyik terepbejárása során ugyan érintette, de az 1956. október 15-i naplóbejegyzésében a területről csak a következőket írta: „Gabi-halála 772 m. É-i oldala sziklás, bükkös, nem nyújt semmit.”. Mivel a korabeli, valószínűleg Boros által is használt térképek (1929 [1], 1930 [2], 1931 [3], 1933 [4], 1936 [5]) nem jelölték külön a fenti kőtengerek egyikét sem, illetve a térképek egészen az 1931-es kiadásig a kőtengerek mellett közvetlenül elhaladó, napjainkban is használt turista gyalogösvényeket sem ábrázolták, e florisztikai és növényföldrajzi szempontból egyaránt rendkívül érdekes reliktumőrző élőhelyek, valamint azok unikális flórája egyaránt ismeretlenek maradtak Boros Ádám számára.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Schmotzer Andrásnak az egyes térképi és irodalmi források felkutatásában nyújtott segítségéért, továbbá a kézirat bírálóinak építő észrevételeikért.

Irodalom

- BOROS Á. (1915–1971): *Florisztikai jegyzetek*. – MTM, Tudománytörténeti Gyűjtemény, Budapest, mscr.
- BOROS Á. (1968): *Bryogeographie und Bryoflora Ungarns*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 466 pp.
- ELLIS L. T., AH-PENG C., ASLAN G., BAKALIN V. A., BERGAMINI A., CALLAGHAN D. A., CAMPISI P., RAIMONDO F. M., CHOI S. S., CSIKY J., CSIKYNÉ RADNAI É., CYKOWSKA-MARZENCKA B., CZERNYADJEVA I. V., KALININA YU M., AFONINA O. M., DOMINA G., DRAPELA P., FEDOSOV V. E., FUERTES E., GABRIEL R., KUBOVÁ M., SOARES ALBERGARIA I., GOSPODINOV G., NATCHEVA R., GRAULICH A., HEDDERSON T., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ E., HUGONNOT V., HYUN C. W., KIRMACI M., ÇATAK U., KUBEŠOVÁ S., KUČERA J., LA FARGE C., LARRAÍN J., MARTIN P., MUFEED B., MANJU C. N., RAJESH K. P., NÉMETH CS., NAGY J., NORHAZRINA N., SYAZWANA N., O’LEARY S. V., PARK S. J., PEÑA-RETES A. P., RIMAC A., ALEGRO A., A. ŠEGOTA A., KOLETIĆ N., VUKOVIĆ N., ROSADZIŃSKI S., ROSSELLÓ J. A., SABOVLJEVIĆ M. S., SABOVLJEVIĆ A. D., SCHÄFER-VERWIMP A., SÉRGIO C., SHKURKO A. V., SHYRIAIEVA D., VIRCHENKO V. M., SMO CZYK M., SPITALE D., SRIVASTAVA P., OMAR I., ASTHANA A. K., STANIASZEK-KIK M., CIENKOWSKA A., ŠTEFĀNUŢ M.-M., ŠTEFĀNUŢ S., TAMAS G., BÍRSAN C.-C., NICORAĀ G.-R., ION M. C., PÓCS T., KUNEV G., TROEVA E. I., VAN ROOY J., WIETRZYK-PEŁKA P., WĘGRZYN M. H., WOLSKI G. J., BOŻYK D. & CIENKOWSKA A. (2021): New national and regional bryophyte records, 65. – *Journal of Bryology* 4(1): 67–91.
- ERZBERGER P. & PAPP B. (2020): The checklist of Hungarian bryophytes – second update. – *Studia Botanica Hungarica* 51(2): 11–76.
- HARMOS K. & SRAMKÓ G. (2000): Adatok a Mátra edényes flórájához I. – *Kitaibelia* 5(1): 63–78.
- HODGETTS N., CÁLIX M., ENGLEFIELD E., FETTES N., GARCÍA CRIADO M., PATIN L., NIETO A., BERGAMINI A., BISANG I., BAIŠEVA E., CAMPISI P., COGONI A., HALLINGBÄCK T., KONSTANTINOVA N., LOCKHART N., SABOVLJEVIĆ M., SCHNYDER N., SCHRÖCK C., SÉRGIO C., SIM SIM M., VRBA J., FERREIRA C.C., AFONINA O., BLOCKEEL T., BLOM H., CASPARI S., GABRIEL R., GARCIA C., GARILLETI R., GONZÁLEZ MANCEBO J., GOLDBERG I., HEDENĀS L., HOLYOAK D., HUGONNOT V., HUTTUNEN S., IGNATOV M., IGNATOVA E., INFANTE M., JUUTINEN R., KIEBACHER T., KÖCKINGER H., KUČERA J., LÖNNELL N., LÜTH M., MARTINS A., MASLOVSKY O., PAPP B., PORLEY R., ROTHERO G., SÖDERSTRÖM L., ŠTEFĀNUŢ S., SYRJÄNEN K., UNTEREINER A., VÁNA J. I., VANDERPOORTEN A., VELLAK K., ALEFFI M., BATES J., BELL N., BRUGUÉS M., CRONBERG N., DENYER J., DUCKETT J., DURING H.J., ENROTH J., FEDOSOV V., FLATBERG K.-I., GANEVA A., GORSKI P., GUNNARSSON U., HASSEL K., HESPAHOL H., HILL M., HODD R., HYLANDER K., INGERPUU N., LAAKA-LINDBERG S., LARA F., MAZIMPAKA V., MEŽAKA A., MÜLLER F., ORGAZ J.D., PATIÑO J., PILKINGTON S., PUCHE F., ROS R.M., RUMSEY F., SEGARRA-MORAGUES J.G., SENECA A., STEBEL A., VIRTANEN R., WEIBULL H., WILBRAHAM J. & ŻARNOWIEC J. (2019): *A miniature world in decline: European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts*. – IUCN, Brussels.
- 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.
- HODGETTS N.G., SÖDERSTRÖM L., BLOCKEEL T.L., CASPARI S., IGNATOV M.S., KONSTANTINOVA N.A., LOCKHART N., PAPP B., SCHRÖCK C., SIM-SIM M., BELL D., BELL N.E., BLOM H.H., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., BRUGUÉS M., ENROTH J., FLATBERG K.I., GARILLETI R., HEDENĀS L., HOLYOAK D.T., HUGONNOT V., KARIYAWASAM I., KÖCKINGER H., KUČERA J., LARA F. & PORLEY R.D. (2020): An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. – *Journal of Bryology* 42(1): 1–116.
- ITZÉS P. (1996): Adatok az Északi-Középhegység mohafiórájához. – *Kitaibelia* 1: 34–35.
- KIRÁLY G. (2003): A magyarországi flóratérképezés módszertani alapjai. Útmutató és magyarázat hálóterképezési adatlapok használatához. – *Flora Pannonica* 1: 3–20.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – ANP Igazgatóság, Jósvafő.
- LEÉL-ŐSSY S. (1952): Geomorfológiai vizsgálatok a Középső-Mátra területén. – *Földrajzi Értesítő* 1(4): 681–709.
- NAGY J. & NÉMETH CS. (2017): A *Pseudoleskea saviana* (De Not.) Latzel lombosmoha Magyarországon. – *Kitaibelia* 22(2): 272–285.
- NÉMETH CS. & SCHMOTZER A. (2022): Új montán fajok a magyar mohafiórában. – *Kitaibelia* 27(1): 16–26.
- ÓDOR P. (2000a): Új faj a hazai mohafiórában: az *Anastrophyllum hellerianum* (Nees ex Lindeb) Schust. – *Kitaibelia* 5(1): 111–113.
- ÓDOR P. (2000b): A Kékes Észak Erdőrezervátum mohafiórája és mohavegetációjának jellemzése. – *Kitaibelia* 5(1): 115–123.

- ORBÁN S. (1980): Adatok a Bükki Nemzeti Park (BNP) mohafldrájának ismeretéhez. – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 6: 71–72.
- PAPP B. (2008): Selection of Important Bryophyte Areas in Hungary. – *Folia Cryptogamica Estonica* 44: 101–111.
- ROTHERO G.P. & BLOCKEEL T.L. (2014): *Dicranoweisia crispula*. – In: BLOCKEEL T.L., BOSANQUET S.D.S., HILL M.O. & PRESTON C.D. (eds), *Atlas of British and Irish Bryophytes*. – Pisces, British Bryological Society, p. 60.
- SRAMKÓ G., VOJTKÓ A., HARMOS K. & MAGOS G. (2003): Adatok a Mátra és környéke edényes flórájának ismeretéhez. – *Kitaibelia* 8(1): 139–160.
- VARGA Gy., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. & FÉLEGYHÁZI Zs. (1975): A Mátra hegység földtana. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 58(1): 1–481.
- VOJTKÓ A. (2008): Észak-magyarországi-középhegység. – In: KIRÁLY G., MOLNÁR Zs., BÖLÖNI J., CSIKY J. & VOJTKÓ A. (szerk.): *Magyarország földrajzi kistájainak növényzete*. MTA ÖBKI Vácrátót, pp. 177–238.
- VOJTKÓ A., SRAMKÓ G., MAGOS G. & HARMOS K. (2010): Növényvilág. – In: BARÁZ Cs., DUDÁS Gy., HOLLÓ S., SZUROMI L. & VOJTKÓ A. (szerk.), *A Mátrai Tájvédelmi Körzet. Heves és Nógrád határán*. A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Monográfiái 4, Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, pp. 149–174.

Világháló-oldalak

- [1] Mátra – Galyatető környéke. – Budapest. 1929. Turistaság és Alpinizmus. Ny.: M. Kir. Állami Térképészet.
<https://maps.hungaricana.hu/hu/HTITerkeptar/34042/view/?bbox=-3579%2C-7470%2C14799%2C211> (Hozzáférés: 2022. 09. 20.)
- [2] Mátra – A Mátra részletes kalauza. – Budapest, 1930. Turistaság és Alpinizmus Lap-, Könyv és Térképkiadó Rt.
<https://maps.hungaricana.hu/hu/HTITerkeptar/36865/view/?pg=2&bbox=98%2C-1930%2C3352%2C-11> (Hozzáférés: 2022. 09. 20.)
- [3] Mátra – Galyatető környéke. – Budapest. 1931. Turistaság és Alpinizmus. Ny.: M. Kir. Állami Térképészet.
<https://maps.hungaricana.hu/hu/HTITerkeptar/34043/view/?bbox=-2251%2C-6590%2C13203%2C-131> (Hozzáférés: 2022. 09. 20.)
- [4] Mátra hegység. Kirándulók térképe: 6/a. sz. – Budapest. 1933. M. Kir. Áll. Térképészet.
<https://maps.hungaricana.hu/hu/HTITerkeptar/34041/view/?pg=1&bbox=3921%2C-2371%2C4404%2C-2087> (Hozzáférés: 2022. 09. 20.)
- [5] Kékes. Részlet a Mátra hegység turistatérképéből. – Budapest. 1936. M. Kir. Áll. Térk.
<https://maps.hungaricana.hu/hu/HTITerkeptar/33830/view/?bbox=472%2C-2118%2C1619%2C-1639> (Hozzáférés: 2022. 09. 20.)

Beérkezett / received: 2022. 09. 30. • Elfogadva / accepted: 2022. 11. 14.