



Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid. a Nyugat-Mecsekben

CSIKY János^{1*}, ERZBERGER, Peter², KOVÁCS Dániel¹ & DEME Judit¹

(1) Pécsi Tudományegyetem TTK Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, H-7624 Pécs, Ifjúság u. 6.; *moon@ttk.pte.hu

(2) D-10823 Berlin, Belziger Str. 37., Germany

Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid. in the Western Mecsek Mts. (South Transdanubia, Hungary)

Abstract – During a field survey in 2014, new localities of *Campylopus flexuosus*, were found in humid acidophilous oak and beech forests in the Western part of the Mecsek Mts. As a new element of the Hungarian bryoflora, *C. flexuosus* was discovered in 2013 in the Bakony Mts by Peter Erzberger and Csaba Németh. The localities of the sometimes extensive stands are enumerated, the size of the populations is estimated and the associated bryophyte and higher plant species are listed. Some morphological differences between *C. flexuosus* and the similar moss *Dicranum flagellare* are described and illustrated. Some interesting results of a revision of *D. flagellare* specimens in BP are compared with the actual distribution of *C. flexuosus* and lead to the conclusion that this species can be treated as a potentially expansive moss in humid acidophilous forests of the Mecsek Mts.

Keywords: acidophilous forest, *Campylopus introflexus*, *Dicranum flagellare*, invasive moss species

Összefoglalás – Egy mohafloorisztikai felmérés során, 2014-ben a *Campylopus flexuosus* új állományai kerültek elő a Nyugat-Mecsek humid, mészkerülő tölgyeseiben és bükköseiben. Az ország flórájára új fajt a Bakonyban elsőként Peter Erzberger és Németh Csaba mutatta ki 2013-ban. Az új, mecseki populációk feltárása során megbecsültük a *C. flexuosus* telepek kiterjedését, borítását, illetve listáztuk az állományokon belül előforduló moha és edényes növényfajokat. Munkánk során revidáltuk az MTM Növénytár (BP) Mohagyűjteményének *D. flagellare* anyagát. Ennek kapcsán bemutatjuk és ábrázoljuk a fajhoz makroszkopikusan igen hasonló *Dicranum flagellare* differenciális bélyegeit. Adataink alapján feltételezhető, hogy a *C. flexuosus* a mecseki humid, mészkerülő erdők egy új, terjedőben lévő mohafaja.

Kulcsszavak: *Campylopus introflexus*, *Dicranum flagellare*, inváziós moha mészkerülő erdők

Bevezetés

2014 szeptemberében, a juvenilis stádiumban lévő éger-völgyi *Buxbaumia* állományok egyedszámlálása során egy sötétzöld párnákban fejlődő, *Leucobryum* spp. szőnyegbe ágyazott *Dicranaceae* fajt találtunk. A mikroszkopikus bélyegek vizsgálata során megállapítottuk, hogy a talált növény azonosítható a Magyarországon elsőként a Bakonyban kimutatott *Campylopus flexuosus*-szal (ERZBERGER & NÉMETH 2014). A felfedezést követően a hasonló élőhelyek szisztematikus bejárása során újabb populációkra bukkantunk. A potenciális lelőhelyeknek bizonyuló mészkerülő bükkösök és humid tölgyesek mohafloorisztikai szempontból a Mecsek legjobban kutatott területei közé tartoznak. Boros Ádám és Vajda László az 1960-as évekig többször is megfordultak a területen (vö. BOROS 1968, PAPP 2010, CSIKY *et al.* 2014, FODOR & SZURDOKI 2014), de a *C. flexuosus*-t nem találták.

PAPP (2010) 2007 augusztusában járt az Éger-völgyben és számos mohafloorsztikai ritkaságot mutatott ki a területről. A *C. flexuosus*-t ugyan megtalálta, viszont a hozzá igen hasonló, Magyarországon ritka *Dicranum flagellare*-ként azonosította, ugyanúgy, mint a második szerző, mikor 2014. október 7-én megfordult az Éger-völgyben. Ő is csak a később elvégzett mikroszkópos vizsgálat során bizonyosodott meg a moha valódi identitásáról. Ezek a tapasztalatok készítettek minket arra, hogy revideáljuk az MTM Növénytár (BP) Mohagyűjteményében található *D. flagellare* példányokat, és hogy részletesen tanulmányozzuk a két faj között fennálló morfológiai különbségeket.

Anyag és módszer

A vizsgálati terület a *Sopianicum* flórajáráshoz tartozik (BORHIDI 2003). A Jakabhegy déli oldalán, az Éger-völgyben, a Páprágy-völgyben és a Süle-völgyben az alsó-triász vörös homokkő (kisebb részt Kővágószőlősi Homokkő Formáció és nagyobb részt Jakabhgyi Homokkő Formáció), míg a Hideg-völgyben a triász-kori raeti homokkő (Karolinavölgyi Homokkő Formáció) jellemző (KONRÁD *et al.* 2010). A terület abiotikus adottságait CSIKY *et al.* (2014) korábbi cikkükben röviden jellemzik. A mohafajok határozását SMITH (2004), ORBÁN & VAJDA (1983) és FRAHM & FREY (1992) kulcsai, az edényes növények azonosítását KIRÁLY (2009) könyve alapján végeztük. Nomenklatúrai tekintetben a moháknál PAPP *et al.* (2010) dolgozatához (kivéve a *Cynodontium polycarpon*-t, ahol HILL *et al.* (2006) monográfiáját követjük), az edényes növények esetében KIRÁLY (2009) munkájához igazodtunk. A növényzeti típusok felismeréséhez KEVEY & BORHIDI (2005) leírásait használtuk. A mohák veszélyeztetettségi kategóriáit PAPP *et al.* (2010) alapján adtuk meg. A begyűjtött példányokat a Pécsi Tudományegyetem (JPU) és részben a Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem (B) moha kollekciónak helyeztük el. A lelőhelyek koordinátáit GPS készülékekkel rögzítettük. A mohák által elfoglalt terület nagyságának meghatározását terepi méréssel, egyes esetekben GPS koordináták alapján, a borításukat %-os becléssel végeztük. A herbáriumi példányok begyűjtését, határozását és a lelőhelyek felvételezését az adott állományon belül ugyanazon személyek végezték. A listákban az aláhúzott nevek a domináns fajokat jelzik. Az MTM Növénytár (BP) *Dicranum flagellare* anyagának revízióját a második szerző végezte. Az 1. táblázat adatai a következő példányok vizsgálatán alapulnak: *Dicranum flagellare*: B-Erzberger 6688: Budapest, Nagy- Hárs-hegy 07.02.2001 leg. Erzberger; *Campylopus flexuosus*: B-Erzberger 19163: Pécs, Hideg-völgy 09.10.2014 leg. Csiky & Erzberger. Ehhez hitelesített okulárskálával ellátott Wild M3Z sztereomikroszkópot és Leitz Biomed fénymikroszkópot, az ugyanezen példányok alapján készült rajzokhoz (1. ábra) Leitz rajztubust használtunk. A levélkeresztmetszetek borotvapengével készültek.

Eredmények

Állományok felsorolása

1. Pécs-Magyarürög [9975.1]: a Mohosi-kis-kúttól (N 46,090985°/ E 18,170906°, 326 m tszf.) az Éger-völgyig (N 46,092413°/ E 18,174955°, 286 m tszf.) tartó mecseki mészkerülő bükkösben a Mecsekre új *C. flexuosus* (2014.09.12., leg./det.: Csiky J.) szinte mindenütt megtalálható, általában a pár cm²-estől a néhány dm²-es foltokig, mindig *Leucobryum* spp. párnákba ágyazottan. Megfigyeléseink szerint ahol a *Leucobryum* spp. nagyobb párnái eltűnnek a mohaszintből, ott a *C. flexuosus* sem található meg. Az állomány összborítás beclése a kis, elszórt párnák miatt igen nehéz, de egy 500 m²-es próba területen 5 m², azaz 1%-os volt. Kísérő mohafajok: *Bazzania trilobata*, *Buxbaumia aphylla*, *Cephalozia bicuspadata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *D. tauricum*, *Diphyscium foliosum*, *Ditrichum*

heteromallum, *Hypnum cupressiforme*, *Jamesoniella autumnalis*, *Lepidozia reptans*, *Leucobryum* spp., *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia bicrenata*, *Plagiochila porelloides*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Scapania nemorea*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Festuca drymeia*, *Genista pilosa*, *Hieracium* spp., *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Monotropa hypopitys*, *Platanthera bifolia*, *Polypodium vulgare*, *Quercus petraea*.

2. Pécs-Lámpásvölgy [9875.3]: a Hideg-völgyben a Hideg-kúttól keletre eső mecseki mészkerülő bükkös és humid mészkerülő tölgyes átmenetében (N 46,105341°/ E 18,223625° – N 46,105259°/ E 18,224375°, 375–385 m tszf.; 2014.10.01., leg./det.: Csiky J., Deme J., Kovács D.); mintegy 500 m²-en a pár cm²-estől a néhány dm²-es foltokig, 1–2%-os összborítással. A *Fagus sylvatica* és *Quercus petraea* átmeneti zónájában, a *Dicranum scoparium* és a *Leucobryum* spp. küzdelmi sávjában mindkét faj mohapárnájába ágyazottan jellemző, de előfordul csupasz talajon is. Kísérő mohafajok: *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia bicrenata*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Scapania nemorea*. E folt közelében, a mészkerülő bükkösben itt is megtalálható a *Diphyscium foliosum*, illetve a *Buxbaumia aphylla*. Kísérő edényes növények: *Castanea sativa*, *Campanula persicifolia*, *Carex digitata*, *Fagus sylvatica*, *Festuca heterophylla*, *Fraxinus ornus*, *Genista pilosa*, *Hieracium* spp., *Hypericum perforatum*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Molinia arundinacea*, *Pinus nigra*, *Poa nemoralis*, *Quercus petraea*, *Q. rubra*, *Veronica officinalis*.

3. Pécs-Patacs [9974.2]: Páprágy-völgyben az északi oldal felső felének mecseki mészkerülő bükkösében és telepített fekete fenyvesekben (N 46,088754°/ E 18,160509° – N 46,089160°/ E 18,158136°, 425–455 m tszf.; 2014.10.02., leg./det.: Csiky J.); mintegy 1500 m²-en a pár cm²-estől a néhány dm²-es foltokig, 1%-os összborítással. Általában *Leucobryum* spp., *Dicranum scoparium* és *Dicranella heteromalla* párnákban, de csupasz talajon és korhadó fekete fenyő tönkön is. Kísérő mohafajok: *Buxbaumia aphylla*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Lepidozia reptans*, *Leucobryum* spp., *Lophocolea heterophylla*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Hieracium* spp., *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Monotropa hypopitys*, *Pinus nigra*, *Polypodium vulgare*, *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Sorbus torminalis*, *Vaccinium vitis-idaea*.

4. Pécs-Patacs [9974.2]: Süle-völgyben a völgy nyugati oldalában (N 46,08100°/ E 18,16353°, 317 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Csiky J.); 1 m²-en legfeljebb 1 dm²-es foltok, 2%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cephalozia* sp., *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*. Kísérő edényes növények: *Loranthus europaeus*, *Pinus nigra*, *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Rumex acetosella*.

5. Cserkút: Fonyó-hát [9974.2], telepített fenyvesben illetve a zöld turistaút menti mészkerülő tölgyesekben több helyen.

5/a N 46,084288 °/ E 18,150489 °, 486 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 30 × 20 m-es állomány legfeljebb 1m²-es foltok, 0,1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Campylopus introflexus*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

5/b N 46,083046 °/ E 18,151462 °, 455 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 10 × 10 m-es állomány legfeljebb 4m²-es foltok, 15%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Pohlia nutans*, *Polytrichum*

formosum, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Hieracium sabaudum*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

5/c N 46,083330°/ E 18,151842°, 457 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 2 × 6 m-es állomány legfeljebb 2 dm²-es foltok, 4%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*. Kísérő edényes növények: *Luzula luzuloides*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea*.

5/d N 46,08367°/ E 18,15368°, 428 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 50 × 30 m-es állomány legfeljebb 2 dm²-es foltok, 0,03%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cephaloziella* sp., *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*. Kísérő edényes fajok: *Luzula luzuloides*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea*.

5/e N 46,083270°/ E 18,154090°, 423 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 40 × 20 m-es állomány legfeljebb 3 dm²-es foltok, 0,01%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cephaloziella* sp., *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*. Kísérő edényes fajok: *Luzula luzuloides*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea*.

5/f N 46,083097°/ E 18,154611°, 413 m tszf.; 2014.12.02., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 15 × 10 m-es állomány legfeljebb 1m²-es foltok, 3%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cynodontium polycarpon*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea*.

6. Kővágószőlős: a Jakabhegy déli oldalán [9974.2] a platóperemtől a kertekkel határos erdőszélig több helyen.

6/a N 46,092853°/ E 18,128862°, 418 m tszf.; 2014.11.07., leg./det.: Csiky J., Deme J., Kovács D.; 10 × 50 m-es állomány legfeljebb 2m²-es foltok, 1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Lophocolea heterophylla*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Fraxinus ornus*, *Genista pilosa*, *Hieracium* sp., *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/b N 46,091362°/ E 18,134407°, 444 m tszf.; 2014.11.07., leg./det.: Csiky J., Deme J., Kovács D.; 20 × 20 m-es állomány legfeljebb 3 dm²-es foltok, 0,5%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Campylopus introflexus*, *Cephaloziella* sp., *Ceratodon purpureus*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fraxinus ornus*, *Genista pilosa*, *Hieracium* sp., *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/c N 46,093156°/ E 18,136712°, 527 m tszf.; 2014.11.07., leg./det.: Csiky J., Deme J., Kovács D.; 50 × 70 m-es állomány legfeljebb 3 dm²-es foltok, 0,5%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Cynodontium polycarpon*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *P. schimperii*, *Polytrichum piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Genista pilosa*, *Luzula forsteri*, *L. luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/d N 46,09607°/ E 18,12985°, 527 m tszf.; 2014.11.07., leg./det.: Csiky J., Deme J., Kovács D.; 20 × 30 m-es állomány legfeljebb 3 dm²-es foltok, 0,1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Campylopus introflexus*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/e N 46,09184°/ E 18,139002°, 485 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 80 × 20 m-es állomány legfeljebb 1 dm²-es foltok, 0,1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Campylopus fragilis*, *Cephaloziella* sp., *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*. Kísérő edényes növények: *Fraxinus ornus*, *Hieracium* sp., *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rubus fruticosus*, *Rumex acetosella*.

6/f N 46,091795°/ E 18,139671°, 490 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 100 × 100 m-es állomány legfeljebb 2m²-es foltok, 0,5%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cynodontium polycarpon*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *P. schimperi*, *Polytrichum piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Fraxinus ornus*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/g N 46,090763°/ E 18,142102°, 504 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 30 × 80 m-es állomány legfeljebb 1m²-es foltok, 0,1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*. Kísérő edényes növények: *Fraxinus ornus*, *Hieracium* sp., *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/h N 46,090454°/ E 18,143038°, 512 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 20 × 20 m-es állomány legfeljebb 2m²-es foltok, 0,1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Campylopus introflexus*, *Cynodontium polycarpon*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/i N 46,087794°/ E 18,146463°, 550 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Deme J., Kovács D.; 90 × 100 m-es állomány legfeljebb 5m²-es foltok, 1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cephaloziella* sp., *Ceratodon purpureus*, *Cynodontium polycarpon*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/j N 46,094456°/ E 18,12682°, 416 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Csiky J.; 50 × 30 m-es állomány legfeljebb 0,5m²-es foltok, 1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Campylopus introflexus*, *Cephaloziella* sp., *Cynodontium polycarpon*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum tauricum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Genista pilosa*, *Hieracium bauhinii*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/k N 46,096342°/ E 18,127941°, 540 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Csiky J.; 8 × 5 m-es állomány legfeljebb 1 dm²-es foltok, 0,1%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Bryum argenteum*, *Campylopus fragilis*, *Campylopus introflexus*, *Cephaloziella* sp., *Cynodontium polycarpon*, *Dicranum scoparium*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*. Kísérő edényes növények: *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/l N 46,09761°/ E 18,124942°, 532 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Csiky J.; 5 × 30 m-es állomány legfeljebb 0,5m²-es foltok, 4%-os összborítással. Kísérő mohafajok: *Cynodontium polycarpon*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

6/m N 46,09632°/ E 18,128103°, 543 m tszf.; 2014.11.25., leg./det.: Csiky J.; 100 × 40 m-es állomány legfeljebb 0,5 dm²-es foltok, 1%-os összborítással. Kísérő mohafajok:

Campylopus introflexus, *Cephaloziella* sp., *Cynodontium polycarpon*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum* spp., *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*. Kísérő edényes növények: *Fagus sylvatica*, *Loranthus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Quercus petraea*, *Rumex acetosella*.

A *Dicranum flagellare* revízió eredményei

A megvizsgált 25 *D. flagellare* példány közül kettőben sikerült *Campylopus flexuosus*-t találni, az összes többi (1 kivétellel: BP 100293 BOROS Ádám: Comit. Gömör. Ad truncos putresc. silvat. Haragistya inter Szilice et Aggtelek, 500 m a.s.l. 15.06.1953, amely valójában *Dicranum montanum*) helyesen volt határozva. Az említett két példány a következő:

1. BP 100294, Comit. Zala. In rupibus arenaceis Betuletorum supra vallem Lesence prope Uzsa, 200 m a.s.l., leg./det.: BOROS Ádám: 22.09.1953.
BOROS meghatározását megerősítettük, de a mintában a revideálás során néhány szál *Campylopus flexuosus* is előkerült. Revid.: Peter ERZBERGER, 20.10.2014.
2. BP 174340, Baranya County, Mecsek Mts, Éger valley at Pécs, acidic soil in Fagetum N46°05'24,0", E18°10'42,0", 160 m a.s.l., leg./det.: Beáta PAPP: 29.08.2007. Est: *Campylopus flexuosus*. Revid.: Peter ERZBERGER, 20.10.2014.
(Megjegyzésre érdemes, hogy a koordináták alapján a helyes tszf. magasság 260 m. A megadott 160 m tszf-i magasságban a Mecsek D-i felében bükkösök nem találhatók.)

A fentiek tükrében érdemes a két faj alaposabb összehasonlítását elvégezni (1. táblázat), ugyanis megjelenésük vegetatív állapotban egymáshoz megtévesztően hasonló lehet (azonos méret, az elágazó száracska csúcán flagellumok, enyhén hajlott levélkék, rhizoidok megléte, sarkosejtek nagyok, négyszögletesek), színükben, a flagellum felépítésében és a levélke keresztmetszeti képében azonban egyértelműen eltérnek (1. ábra).

1. táblázat. A *Campylopus flexuosus* és a *Dicranum flagellare* elkülönítését segítő legfontosabb bélyegek
Table 1. Important differential characteristics of *Campylopus flexuosus* and *Dicranum flagellare*.

	<i>Campylopus flexuosus</i>	<i>Dicranum flagellare</i>
flagellum szélessége/ width of flagellum	240–420 µm	150–200 µm
flagellum hossza/ length of flagellum	2,4–3,5 mm	1,5–2,5 mm
flagellum csúcsi levélkéjének alakja/ shape of uppermost (distal) leaflet of flagellum	keskeny lándzsás, csúcsa kihégyesedő, a végén gyengén fogas / narrowly lanceolate, apex acuminate, a few denticulations near extreme apex	tojásdad, homorú, tompa, fogatlan csúcsú / ovate, concave, apex obtuse, without denticulations
telep színe/ colour of the stand	sötétzöld / dark green	élénkzöld, sárgászöld / mid- to yellow-green
levélér keresztmetszet/ cross section of costa	legfelső, adaxiális sejtsora tág lumenű, rendezett / the uppermost, adaxial cells with wide lumina, ordered in one row	legfelső, adaxiális sejtsora szűk lumenű, rendezetlen / the uppermost, adaxial cells with narrow lumina, arranged in irregular row
levélér vastagsága/ width of costa	a levél alapjának min. 1/3-a / wider than the 1/3 of the leaf base	a levél alapjának max. 1/3-a / not wider than the 1/3 of the leaf base

Megvitatás

A 317–550 méter tengerszint feletti magasság között fejlődő állományok döntő többsége *Quercus petraea* s.l., kisebb része *Fagus sylvatica* uralta üde, mészkerülő erdőben található. A sekély, tápanyagban szegény talaj következtében felnyíló lombkoronára utal a *Loranthus europaeus* relatív gyakorisága (83%). Az ilyen erdők többségében a cserjeszint hiányzik, a gypeszint gyér, a mohaszint viszont igen fejlett. Az érintett állományokban a gypeszint fajai közül leggyakrabban a *Luzula luzuloides*-szel (96%) és a *Rumex acetosella* s.l.-val (70%) találkozhatunk. A mohaszint leggyakoribb uralkodó faja a *Dicranum scoparium* (87%), de a bükkösökben a *Leucobryum* spp. jellemzőbb. Gyakori kísérő még a *Hypnum cupressiforme* (96%), *Pohlia nutans* (96%), *Polytrichum piliferum* (70%), *Dicranella heteromalla* (65%), a *Polytrichum formosum* (57%) és a *Cephaloziella* sp. (43%). A mészkerülő erdőkon belül, a termőhelyek üdeségét jelző gyakoribb fajok a *Fagus sylvatica* (52%), a *Luzula luzuloides*, a *Dicranum scoparium* és a *Polytrichum formosum*.

A Mecsekben a *C. flexuosus* összesítve 6 ha-nyi erdőállományban elszórtan, a néhány cm²-es párnácskáktól az 5 m²-es szőnyegszerű foltokig, általában a domináns moha párnái közé ékelődve található, annak rovására terjeszkedik. Kisebb telepei a csupasz felszínen sőt, korhadó tuskókon, fák tövében is megtalálhatók. A faj becsült összborítása a felmért területen mintegy 450 m².

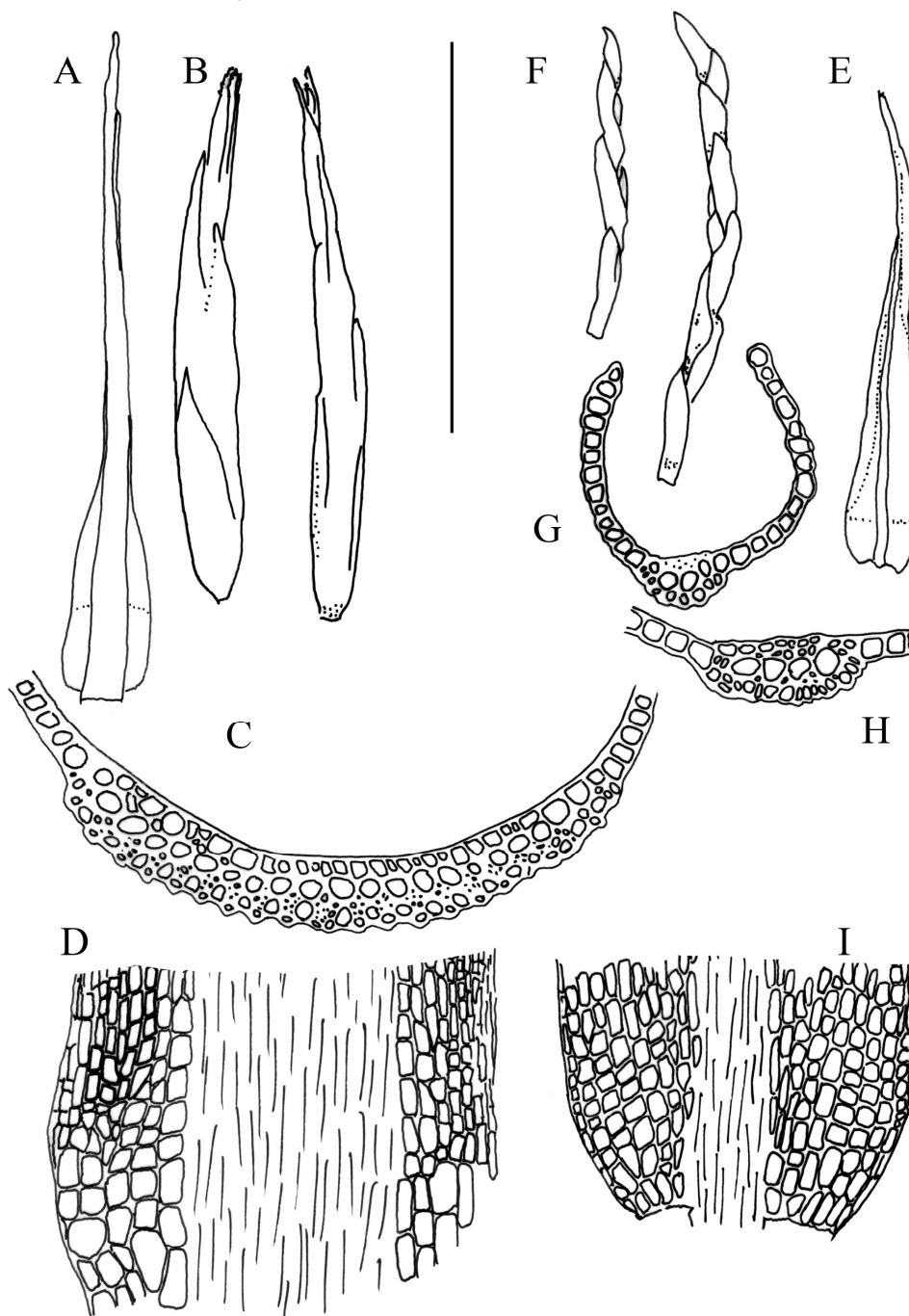
A *C. flexuosus*-nak csak vegetatív szaporodását figyeltük meg a Mecsekben. A propagulumok, fiatal egyedek, teleptörödékek igen könnyen beékelődhetnek a kisebb-nagyobb szőnyegekbe, párnákba, ahol növekedésnek indulva kiszorítják az uralkodó mohát. A *C. flexuosus* igen sűrű gyepe alatt a nagyobb termetű, konkurens mohák (pl. *Dicranum scoparium*, *Leucobryum* spp.) egyedei ugyanis fény hiányában elhalnak. A *Campylopus* telep növekedésével a kialakuló szőnyeg feltöredezik, száraz időben szétesik, vagy nagyobb darabokban kifordulva (például taposás hatására) lejtésirányban tovább terjed. A vegetatív szaporodás egy másik igen hatékony módja a száracska csúcsrügycskéinek, illetve flagellumainak letöredezése. A leválás után a kalászka-szerű rügycskék az alapjuknál sugarasan rendeződő rhizoidokat fejlesztenek. Ennek köszönhetően a *C. flexuosus* a teljesen csupasz erdei talaj humuszban gazdag felszínén is hatékonyan képes megtapadni. A faj megtelepedéséhez tehát nincs szükség befogadó mohapárna jelenlétére. Mégis, legtöbbször olyan állományokkal találkozunk, ahol a domináns mohákba ágyazottan fejlődik a telepek nagy része. A mészkerülő erdők sajátosságait (például fejlett mohaszint) ismerve azonban ez egyáltalán nem meglepő (vö. KEVEY & BORHIDI 2005). A leggyakoribb és tömegesebb kísérő fajainak fennmaradására a *C. flexuosus* expanziója rövidtávon nincs hatással. A helyileg ritkább, főként *Leucobryum*-ok párnáiban élő májmohák (például *Bazzania trilobata* – NT, *Jamesoniella autumnalis* – NT) és az itt jellemző, friss talajfelszíneken kolonizáló, országosan is ritkább fajok veszélyeztetettsége (például *Buxbaumia aphylla* – VU, *Scapania nemorea* – VU) már komolyabb kérdéseket vet fel. Mindkét probléma monitoring vizsgálatokkal tisztázható lenne.

A *C. flexuosus* nagy, mecseki állományai kapcsán felmerül a kérdés, hogy korábban miért nem találták meg e fajt, illetve e moha mióta élhet itt. A Mecsekben e mohát elsőként PAPP (2010) az Éger-völgyben gyűjtötte (BP 174340), ám tévesen *Dicranum flagellare*-ként azonosította. Ez utóbbi, igen hasonló megjelenésű faj a célzott keresés ellenére, a területről azóta sem került elő. Az MTM Növénytárának Mohagyűjteményében (BP) található *D. flagellare* anyagok áttekintésekor az is kiderült, hogy a *C. flexuosus* első magyarországi példánya BOROS Ádám gyűjtése alapján Uzsáról származik. BOROS *D. flagellare* anyagában (BP 100294) ugyanis a revideálás során néhány szál *C. flexuosus* is előkerült. Mindezek alapján a *C. flexuosus* már legalább 60 éve tagja a magyar mohafldrának. Boros és Vajda aktív és átfogó kutatásának fényében arra is következtethetünk, hogy abban az időben a faj valószínűleg

csak igen kis mennyiségben volt jelen a területen. Úgy tűnik tehát, hogy populációjának egyedszáma az elmúlt évtizedek alatt megnövekedett (vö. ERZBERGER & NÉMETH 2014).

Campylopus flexuosus

Dicranum flagellare



1. ábra. (az előző oldalon) *Campylopus flexuosus* (B-Erzberger 19163: Pécs, Hideg-völgy 09.10.2014 leg. Csiky & Erzberger): **A** levél (2 mm), **B** száraz flagellumok (2 mm), **C** az ér keresztmetszeti képe a levél alsó felében (200 µm), **D** a levél alapi része a saroksejtekkel (400 µm). A pontozott vonal a levél üvegszerűen áttetsző, alsó, illetve a felsőbb, klorofill tartalmú, zöld része közti átmenetet jelzi (**A**). *Dicranum flagellare* (B-Erzberger 6688: Budapest, Nagy Hárs-hegy 07.02.2001 leg. Erzberger): **E** levél (2 mm), **F** száraz flagellumok (2 mm), **G** az ér keresztmetszeti képe a levél alsó felében (200 µm), **H** a levél felső felének keresztmetszete (200 µm), **I** a levél alapi része a saroksejtekkel (400 µm) (Peter Erzberger eredeti rajzai).

Fig. 1. (previous page) *Campylopus flexuosus* (B-Erzberger 19163: Pécs, Hideg-völgy 09.10.2014 leg. Csiky & Erzberger): **A** leaf (2 mm), **B** flagella dry (2 mm), **C** transverse section of costa in lower part of leaf (200 µm), **D** leaf base with alar cells (400 µm). The stippled line indicates the transition from the hyaline basal to the chlorophyllose upper part of leaf (**A**).

Dicranum flagellare (B-Erzberger 6688: Budapest, Nagy Hárs-hegy 07.02.2001 leg. Erzberger): **E** leaves (2 mm), **F** flagella dry (2 mm), **G** transverse section of costa in lower part of leaf (200 µm), **H** transverse section of upper part of leaf (200 µm), **I** leaf base with alar cells (400 µm) (Original drawings of Peter Erzberger).

Érdemes megemlíteni, hogy a legközelebbi magyarországi rokon faj, az özönnövény *Campylopus introflexus* a Mecsekben is terjedőben van, állományai az országban itt a legnagyobbak (SZÜCS *et al.* 2014), s korábban a területről ezt sem jelezték (vö. CSIKY *et al.* 2014). A két faj makroszkopikus megjelenésében jelentősen különbözik, mivel a *C. introflexus* levélkéje fejlett hyalin-csúccsal rendelkezik, amely száraz állapotban szürkészöldre színezi a telepet (a *C. flexuosus* levélkéjének nincs hyalin-csúcsa). Élőhelyi preferenciájuk is eltérő: míg a *C. flexuosus* a hűvös, üde, felnyíló, mészkerülő bükkösben és tölgyesekben él (vö. ERZBERGER & NÉMETH 2014), addig a *C. introflexus* a melegebb, szárazabb, felnyíló, mészkerülő tölgyesekben hódít. A két faj azonban alkalmanként együtt is előfordul (például Babás-szerkövek, Sasfészek és Zsongorkő környéke, Fonyó-hát, Páprágy-völgy), olyan területeken, ahol a mészkerülő tölgyesek és a bükkösök, a szárazabb és az üdebb állományok érintkeznek egymással.

A Mecsekben mindkét *Campylopus* faj további terjedése várható, elsősorban a jelentős mohaszinttel rendelkező mészkerülő erdőkben. Ez a tendencia nem meglepő. A közeli Csehország területén az őshonosnak tartott, de korábban rendkívül ritka *C. flexuosus* napjainkra elterjedté vált, míg az adventív *C. introflexus* a feltehetőleg egyetlen emberi tevékenységek hatására terjedő inváziós moha (KUČERA *et al.* 2012).

Magyarországon a *C. flexuosus* őshonosságának kérdése nehezen vizsgálható. Első példányai 1953-ból származnak (lásd feljebb), s lelőhelyén akkoriban is feltehetőleg ritka lehetett. A mecseki termőhelyein a 20. században még nem gyűjtötték. Felvetődik a kérdés, hogy ilyen estekben az edényes növényeknél alkalmazott (MIHÁLY & BOTTA-DUKÁT 2004) honossági besorolások, illetve ezek definíciói mennyiben alkalmazhatók a közelmúltig kevésbé kutatott, apró termetű, könnyen terjedő mohafajokra. Amennyiben a *C. flexuosus* újjövevény (neofiton) jellege bizonyítható lenne, terjeszkedése alapján potenciálisan invazív (özön) fajként kezelhetnénk. Amennyiben elfogadjuk őshonosnak, csupán expanzív (terjeszkedő) mohaként vehetjük figyelembe.

Említésre méltó továbbá, hogy a Jakabhegy platójának déli letöréseinél (6/e, k) kísérő fajként jelenik meg a *Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp. is, amely Magyarország mohafiórájának új eleme (vö. DEME *et al.* 2015). A magyarországi *Campylopus* fajok morfológiai különbségeinek, elterjedésének, termőhelyi preferenciájának sajátosságairól egy másik, határozókulccsal ellátott cikkben számolunk be.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük Márkus András, Szabó László Gyula és Papp Beáta irodalmazásban nyújtott segítségét. Köszönetünket fejezzük ki továbbá az MTM (BP) Mohagyűjtemény igazgatójának és kurátorának a herbáriumi példányok rendelkezésre bocsátásáért, valamint lektorunknak gondos munkájáért és előremutató javaslataiért.

Irodalomjegyzék

- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytakarása*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BOROS Á. (1968): *Bryogeographie und Bryoflora Ungarns*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- CSIKY J., ATKÁRI B., DEME J. & CSIKYKÉ R.E. (2014): Mohaflorisztikai érdekességek a Nyugat-Mecsekből. – *Kitaibelia* 19: 29–38.
- DEME J., CSIKY J. & ERZBERGER, P. (2015): *Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp. [Hungary]. – In: ELLIS, L.T. (ed.), New National and Regional Bryophyte Records. – *Journal of Bryology* 37 (in press).
- ERZBERGER, P. & NÉMETH CS. (2014): Új faj Magyarország mohafiórájában: *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. – *Kitaibelia* 19: 22–28.
- FODOR A. & SZURDOKI E. (2014): Dél-Dunántúl tőzegmohás élőhelyei. – *Természetvédelmi Közlemények* 20: 24–49.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): *Moosflora*. 3. überarbeitete Auflage. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 528 pp.
- HILL, M.O., BELL, N., BRUGGEMAN-NANNENGA, M.A., BRUGUÉS, M., CANO, M.J., ENROTH, J., FLATBERG, K.I., FRAHM, J.-P., GALLEGRO, M.T., GARILLETI, R., GUERRA, J., HEDENÁS, L., HOLYOAK, D.T., HYVÖNEN, J., IGNATOV, M.S., LARA, F., MAZIMPAKA, V., MUNOZ, J. & SÖDERSTRÖM, L. (2006): An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – *Journal of Bryology* 28: 198–267.
- KEVEY B. & BORHIDI A. (2005): The acidophilous forests of the Mecsek and their relationship with the Balkan-Pannonian acidophilous forests. – *Acta Botanica Hungarica* 47: 273–368.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – ANPI, Jósvafő, 616 pp.
- KONRÁD Gy., SEBE K., HALÁSZ A. & HALMAI Á. (2010): A Dél-Dunántúl földtani fejlődéstörténete – recens analógiák. – *Földrajzi Közlemények*, 134: 251–265.
- KUČERA, J., VÁŇA, J. & HRADÍLEK, Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and brief analysis. – *Preslia* 84: 813–850.
- MIHÁLY B. & BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.) (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon. Őzönnövények*. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9. – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 408 pp.
- ORBÁN S. & VAJDA L. (1983): *Magyarország mohafiórájának kézikönyve*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 518 pp.
- PAPP B. (2010): Néhány aktuális adat Pécs környékének érdekes, ritka moháiról – egy fontos mohavédelmi terület kijelölése. – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi sorozat* 12: 42–50.
- PAPP B., ERZBERGER, P., ÓDOR P., HOCK ZS., SZÖVÉNYI P., SZURDOKI E. & TÓTH Z. (2010): Updated checklist and red list of Hungarian bryophytes. – *Studia Botanica Hungarica* 41: 31–59.
- SMITH, A. J. E. (2004): *The moss flora of Britain and Ireland*. 2nd Edition. – Cambridge University Press, Cambridge, New York, 1026 pp.
- SZŰCS P., CSIKY J. & PAPP B. (2014): A neofiton *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. elterjedése Magyarországon. – *Kitaibelia* 19: 212–219.

Beérkezett / received: 2015. 01. 23. • Elfogadva / accepted: 2015. 02. 16.