

# A Kékes Észak Erdőrezervátum mohafldrája és mohavegetációjának jellemzése\*

ÓDOR Péter

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, H-1083 Budapest, Ludovika tér 2.

T.: (36)-1-210 1084, Fax: (36)-1-333 8764, e-mail: odor@ramet.elte.hu

## Bevezetés

Jelen dolgozat a Kékes Észak Erdőrezervátum termőhelyi és biológiai sajátosságainak jellemzése után kvalitatív formában leírja a mohavegetációt, majd felsorolja a területen megtalált fajokat. Jellemzi a fajok rezervátumon belüli tömegviszonyait (egy-egy fajoknál utal azok országos ill. európai elterjedési és gyakorisági viszonyaira), ökológiai igényeit, aljzatra vonatkozó sajátosságait, egyes esetekben összeveti az ország más területein tapasztaltakkal. Ezen ismeretek hátterét az 1996 óta végzett terepbejárások, gyűjtések tapasztalata, irodalmi ismeretek, illetve a terület mohavegetációjának szerkezetét, a fajok aljzatspecifitását vizsgáló kvantitatív szűnfenobiológiai eredmények (STANDOVÁR et al. 1999, ÓDOR – STANDOVÁR 1999, 2000) nyújtják.

## A rezervátum termőhelyi és biológiai viszonyai

A terület a Mátrában, a Kékes északi oldalán helyezkedik el 700-950 m tengerszint feletti magasságban. A rezervátum magterülete 64 ha, összterülete a védőzónával együtt 143 ha, alakja K-NY-i irányban erősen megnyúlt. 1986-ban nyilvánították fokozottan védetté, rezervátumként 1990-ben jelölték ki (CZÁJLIK et al. 1993). Kitétsége alapvetően északi, K felől indulva ÉK-iből ÉNy-iba fordul, azonban a kitétség a lejtőt szabdaló vápák és sziklasorok miatt helyenként igen változó. Meredek lejtőn helyezkedik el, melynek lejtőszöge átlagosan 32–33°. A területen négy, a lejtőre merőleges sziklasor húzódik, melyek közül a legelső meredek sziklafalakat képez. Az alapkőzet piroxénandezit-tufa (DÁVID 1992). A meredek lejtő miatt a talajréteg többnyire vékony (0–80 cm), agyagbemosódásos barna erdőtalaj, amely helyenként erősen kilúgozott, másutt pedig egészen vékony, ranker jellegűvé válik. Az alapkőzet az egész rezervátum területén előbukkan a talajból, egyes részekeken pedig sziklagörgetegek, törmeléklejtők figyelhetők meg. A klíma hegyvidéki (SZÉKELY 1964, PÁSZTY 1998, CZÁJLIK et al. 1993), az évi középhőmérséklet +5.7 °C, a júliusi középhőmérséklet 15.5 °C, a januári –4.4°C. Az évi átlagos csapadékmennyiség 784 mm, a hóval borított napok évi átlaga 112. A páratartalom a Kékestetőn átlagosan 83 % (a területen egyes helyeken ennél magasabb lehet).

A terület erdővel borított, azonban ennek összetétele részben a változatos geomorfológiai viszonyok, részben a természetközeli sajátosságok miatt igen változatos. Alapvetően három erdőtürsülés mozaikja figyelhető meg benne, ez a montán bükkös (*Aconito-Fagetum*), vulkanikus kőzeten kialakult szurdokerdő (*Phyllitidi-Aceretum subcarpaticum*) és a hársas-körises törmeléklejtő erdő (*Mercurialis-Tilietum*). E türsülések klasszikus cönológiai leírását KOVÁCS (1958, 1964, 1968, 1975) és SZUJKÓ-LACZA (1962) munkáiban találjuk meg a hegységéből, míg a rezervátum vegetációtérképezését mind türsüléstani, mind ennél finomabb kategóriákkal PÁSZTY (1998) végezte el. Munkájában a rezervátum flórájáról is átfogó képet kaphatunk. A szurdokerdő jellegű foltok általában erősen köves, páras vápákban jelennek meg, faállományukban uralkodóvá válnak a bükk mellett az elegyfák (főleg a korai és hegyi juhar, de a hársak is), cserjeszintjükben jelentős az *Ulmus glabra* és a *Sambucus racemosa*, gyepszintjük dús, uralkodnak benne a páfrányok (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, ritkán a *Polystichum braunii*), tömeges lehet az *Urtica dioica*, *Solanum dulcamara*, *Impatiens noli-tangere*, *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella*. A mohavegetáció nagy tömegű és gazdag. E foltok területén természetes lécek találhatóak és nagy mennyiségű korhadat faanyag halmozódott fel bennük. A mélyebb talajú, kevésbé sziklás részekben a bükk az uralkodó faj, gyepszintjében pedig a kora tavaszi aszpektus növényei mellett (*Galanthus nivalis*, *Corydalis cava*, *Dentaria bulbifera*) a jellegzetes *Fagetalia* fajok (*Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Viola sylvestris*, *Carex pilosa*) dominálnak, de gyakori a montán élőhelyre utaló *Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii* és *Polygonatum*

\* Nomenklatura: edényes növények: SIMON (1992), májmohák: GROLLE (1983), lombosmohák: CORLEY et al. (1981, 1991).

*verticillatum* is. A hársas törmelékletők a szurdok jellegű részekhez hasonlóan erősen kövesek, de azoknál jóval szárazabbak, a faállományban a hársak (helyenként a korai juhar) uralkodnak, aljnövényzetük szegényes, a *Fagetalia* elemeken kívül megjelenik a *Campanula rapunculoides*, helyenként tömeges az *Impatiens parviflora*. A sziklasorok tetején, a vékony, kilúgozott talajon kevésbé záródott alacsony növekedésű erdőfoltok jelennek meg (*Deschampsio-Fagetum*), melyben gyakori a *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Luzula luzuloides*, előfordul a *Valeriana tripteris*.

A rezervátum magterületén, egy a közepén éktelenkedő fiataloson kívül, nagyüzemi erdőgazdálkodás SOHA nem folyt. Ezért nagy tudományos és természetvédelmi jelentőségét a termőhelyi heterogenitáson kívül a faállomány természetközeli szerkezete adja, amelynek vizsgálata lehetőséget nyújt a bükkösök állományszerkezetének, dinamikájának jellemzésére. Vizsgálhatóvá válik a természetközeli faállományszerkezet hatása az újulatra, az aljnövényzetre, a mohavegetációra. A fenti szempontok alapján a rezervátum összehasonlítható az erdészeti kezelés alatt álló állományokkal, megmutatva bizonyos erdőszerkezeti elemek biológiai fontosságát, tudományos alapot nyújtva egy természetközeli erdőgazdálkodás kialakításához. Faállomány-szerkezeti vizsgálatok 1989 óta folynak a területen a Vásárhelyi István természetvédelmi Kör (CZÁJLIK et al. 1993) és az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke munkatársai révén. CZÁJLIK et al. (1996) különböző erdőfejlődési fázisok állományszerkezetének jellemzését, azok hipotetikus ciklusainak leírását adták meg. STANDOVÁR és munkatársai a fák térben explicit térképezése során vetették össze a rezervátum állományszerkezetét különböző korú kezelt állományokéval (GÁLHIDY 1999). A rezervátumban a fák méreteloszlása alapvetően fordított „J” alakot mutat, szemben a gazdasági erdők normálist közelítő eloszlásával. A különbségek nem csak a fiatal fák nagyobb számában jelentkeznek, hanem a rezervátumban egyszerre sok méretosztály képviselteti magát, valamint akkora fák is előfordulnak, amelyek kezelt állományokban hiányzanak. Az újulat megjelenése térben heterogén, és jelentős mértékben kötődik a kidőlt nagy fák helyén megjelenő lékekhez. A heterogén fényviszonyok nagymértékben megváltoztatják a lágyszárú aljnövényzet szerkezetét is, amely a kezelt erdőkkel összevetve főleg a tömegességben és a térbeli heterogenitásban nyilvánul meg (GÁLHIDY 1999, STANDOVÁR et al. 1999). A korhadó fák nagyobb mennyiségű jelenlétének elsősorban a mohavegetációra van hatása (ÓDOR – STANDOVÁR 1999, 2000). A rezervátumban az összeroppanásokban a korhadó fák mennyisége közelíti a 300 m<sup>3</sup>/ha-t, míg az idős gazdasági erdőkben ez az érték kb. 30 körül van. Megtalálhatók nagyméretű kidőlt fák, valamint egyszerre szinte minden korhadási fázis képviselteti magát. Ezen sajátságok a korhadó fákhöz kötődő mohák kompozíciójában és tömegességében drasztikus változásokat okoznak a gazdasági erdőkkel összehasonlítva (ÓDOR – STANDOVÁR 2000). A sziklák között felhalmozódó korhadék a sziklai mohavegetáció diverzitását is nagymértékben növeli (ÓDOR – STANDOVÁR 1999). A korhadó faanyag szerepe a gombák fajgazdagságában és tömegességében is meghatározó. A rezervátum nagyméretű, elhalt odvas fáinak alapvető jelentősége van egyes veszélyeztetett denevérfajok pl. az óriás korai denevér (*Nyctalus lasiopterus*) túlélésében (CZÁJLIK 1997a). A terület méretéhez képest emlős faunája igen jelentős (CZÁJLIK 1997b).

### Az erdőrezervátum mohavegetációjának jellemzése

A rezervátumban, mint általában lombos erdeink többségében, a talajlakó mohavegetáció nem jelentős, a lombavar gátló, árnyékoló hatása miatt. Mohák a talajon csak olyan helyeken képesek megjelenni, ahol az avar tartóssan hiányzik, mint a fák töve, útrézsük. Ezen élőhelyek kilúgozott talaján többnyire sporofitont gyakran fejlesztő acrocarp mohák jelennek meg, mint a *Pohlia nutans*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum formosum*, *Atrichum undulatum*, *Pogonatum urnigerum*, *Pogonatum aloides*. A mohák biomasszájának legnagyobb részét a sziklákon találjuk (rupikol vagy epilítikus mohák), tömegességében kisebb, de igen fajgazdag lehet a korhadó fákon (epixyl), valamint az élő fák kérgén (epifiton, azon belül cortikol) megtalálható mohabevonat.

A bükkös jellegű részekben található nagy kiterjedésű, száraz sziklafelszíneken tömeges, de viszonylag fajszegény mohagyepet figyelhetünk meg, amelynek domináns fajai a *Grimmia hartmanii*, *Paraleucobryum longifolium*, *Isoetecium alopecuroides* és *Hypnum cupressiforme*. E gyepeket kisebb tömegességgel színesíti a *Hedwigia ciliata*, *Schistidium apocarpum* és *Pterigynandrum filiforme*.

A párás vápák szurdok jellegű élőhelyén viszont igen fajgazdag mohavegetációt találunk a sziklákon. E területeken a változatos geomorfológiájú sziklatörmelék alsó, védtebb, kiegyenlített mikroklímájú részeiben, hasadékaiban 5-6 faj is megjelenhet egy kb. 10 cm-es foltban. A sziklák között felhalmozódott korhadék, humusz miatt (ami a korhadó faanyagból származik) e fajgazdag rupikol mohavegetáció fajösszetétele részben átfed a korhadó fákéval (ÓDOR – STANDOVÁR 1999). E fajgazdag sziklai mohavegetáció gyakori fajai a *Dicranum scoparium*, *Metzgeria furcata*, *Plagiochila porelloides* a korhadó fákon szintén megjelenő *Plagiothecium* fajok, *Rhizomnium punctatum* és *Bryum flaccidum*. Jellegzetes mohái még a *Homalia trichomanoides*, *Tritomaria quinquentata*, *Barbilophozia barbata*, *Cynodontium polycarpon*.

A sziklasorok magas, árnyas falai, hasadécai az előbbieken kívül számos olyan mohának nyújtanak életteret, amely csak itt található a rezervátumban, pl. *Lejeunea cavifolia*, *Rhabdoweisia fugax*, *Bartramia ithyphylla*, *Bartramia halleriana*, *Metzgeria conjugata*.

A bükkön az epifiton vegetáció viszonylag szegényes, mivel ennek kéregszerkezete a rezervátum mikroklimatikus viszonyai mellett nem kedvező a moháknak. A fák alsó részén jelenik meg a *Pterigynandrum filiforme* és a *Hypnum cupressiforme*. Az elegyfákon, főleg a juharokon, jóval gazdagabb kéreglakó közösség figyelhető meg, azonban az epifiton mohák még nagyobb tömegben fordulnak elő a kidőlt fák kérgén, feltehetőleg a kedvezőbb mikroklimatikus viszonyok miatt. Gyakoribb epifiton fajok a *Pseudoleskeella nervosa*, *Leucodon sciuroides*, *Ortotrichum stramineum*, *Pterigynandrum filiforme*, *Bryum flaccidum*, helyenként a *Sanionia uncinata*.

A rezervátum talán legegységesebb mohagyepjei a korhadó fákhöz kötődnek, amelyekben a májmohák jelentősége igen megnő. Az előrehaladottabb korhadású fákon a leggyakoribb mohák a *Lophocolea heterophylla*, *Herzogiella seligeri*, *Sanionia uncinata*, *Rhizomnium punctatum*, *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *B. velutinum*, *Plagiothecium* fajok. Számos hazánkban ritka májmoha alkot gyepeket rajtuk, mint az európai vöröskönyves *Lophozia ascendens* (ECCB 1995), *Anastrophyllum hellerianum* (magyar flórára új adat, ÓDOR 2000), *Blepharostoma trichophyllum*, *Nowellia curvifolia*, *Calyptopogea suecica*, *C. muelleriana*, *Lophocolea minor*. A leggazdagabb mohagyeppek a vastagabb fákon találhatók, valamint a „jobb” mohák is csak ezeken jelennek meg. Az ekkora méretű korhadó fák a gazdasági erdőkből hiányzanak.

A rezervátum egyik leggyakoribb mohája a *Hypnum cupressiforme*, amely bármely fent említett aljzaton gyakori és tömeges lehet, viszonylag nagy kiterjedésű, monodomináns gyepeket alakítva ki.

### Az erdőrezervátumban előforduló mohafajok felsorolása

Jelen fejezetben a szerző felsorolja a rezervátumban megtalált mohafajokat, a dolgozat elején megadott nomenklatura alapján. Mivel Magyarországon ORBÁN – VAJDA (1983) határozza meg a legelterjedtebb, az attól való eltérés esetén az ott használt fajneveket szinonimként adja meg. A mohák határozása az alábbi művek alapján történt: ORBÁN – VAJDA (1983), SMITH (1990), SMITH (1978), FRAHM – FREY (1992), LANDWEHR (1966), SCHUSTER (1969). Jellemzi a fajok rezervátumon belüli tömegességét, aljzat és élőhelyi viszonyait. Külön kitér a fajok országos gyakoriságára, élőhelyére. A „korhadó fa” kifejezés a talajon fekvő korhadó fatörzseket és alacsony tuskókat jelenti. A fajok tömegviszonyainak jellemzésére az alábbi kódrendszert használja: „tömeges” (az adott aljzaton gyakran megtalálható és gyakran domináns), „gyakori” (az adott aljzaton gyakran megtalálható, de általában nem domináns), „mérsékelten gyakori” (nem botlunk mindig bele, de ha kicsit keresgélünk hamar megtaláljuk) és „ritka” (kevés előfordulását találjuk, kis borítással). A rezervátumban előforduló fajok egy részének, egymáshoz viszonyított gyakorisága a 1. ábrán látható. A hazai elterjedési viszonyokat és gyakoriságot elsősorban BOROS (1968) és ORBÁN – VAJDA (1983) kézikönyve alapján jellemzi. A fajokból a bizonyító herbáriumi példányok a szerző saját gyűjteményében, valamint a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában találhatók meg.

### Májmohák

- Anastrophyllum hellerianum* (NEES ex LINDENB.) SCHUST. Ritka, egyetlen kidőlt korhadó fán jelenik meg (amelynek átmérője 61 cm, és előrehaladott korhadási fázisban van), de azon kiterjedt gyepeket alkot közösen a *Lophozia ascendens*-szel, *Lophozia longijflora*-val, *Calyptopogea suecica*-val, *Nowellia curvifolia*-val. Mivel a magyar flórára új adat morfológiai jellemzése és elterjedési viszonyai külön cikkben olvashatók (ÓDOR 2000). A begyűjtött példányt PÓCS Tamás és Jiří VÁŇA ellenőrizte.
- Barbilophozia barbata* (SCHMID ex SCHREB.) LOESKE. Ritka. Árnyas, páras, humuszban gazdag sziklák hasadékaiban fordul elő, főleg szurdok jellegű részeken. Hazánkban a Középhegységben valamint D és Ny-Dunántúlon elterjedt faj.
- Blepharostoma trichophyllum* (L.) DUM. Ritka, korhadó fákon, előrehaladottabb korhadási fázisokban jelenik meg, általában más máj és lombosmohákkal kevert gyepeket alkot. Hazánkban a Középhegységben valamint D- és Ny-Dunántúlon elterjedt faj, nem gyakori.
- Calyptopogea muelleriana* (SCHIFFN.) K. MÜLL. Ritka, korhadó fákon, előrehaladottabb korhadási fázisokban jelenik meg. Egyetlenegy apró foltját találta a szerző. Hazánkban a Vendvidéken és a Vasi-hegyháton fordul elő, a Mátrára ill. a Középhegységre új adat. Többnyire kilúgozott, nedves, agyagos talajon, útrézsűkben, források, patakok mentén találjuk, ritka. A begyűjtött példányt PÓCS Tamás és Jiří VÁŇA revidálta.
- Calyptopogea suecica* (H. AM ET J. PRESS.) K. MÜLL. Ritka, az *Anastrophyllum*-mal együtt jelenik meg, de nagyobb tömegben megtalálható. Szálanként fordul elő a *Lophozia ascendens*, *Anastrophyllum hellerianum*, *Lophozia longijflora* és *Nowellia curvifolia* gyepeiben. Főleg a fa oldalán, a szűk repedésekben találjuk. Hazánkban

- nagyon ritka, a Bükkből (a Svédfenyvesből kipusztult), a Zempléni-hegységből és a Kőszegi-hegységből vannak adatai szurdokokból, korhadó fáról. A Mátrára nézve új előfordulás. A begyűjtött példányt PÓCS Tamás revidálta.
6. *Conocephalum conicum* (L.) UNDERW. Ritka, a sziklasor falának nedves zugában egy helyen fordul elő. Magyarországon a Középhegységben és a Dunántúlon nem ritka patakok, szurdokok nedves kövein.
7. *Frullania dilatata* (L.) DUM. Mérsékelt gyakori, élő fák, valamint korai korhadási fázisú korhadó fák kérgén jelenik meg. Az egész országban gyakori.
8. *Lejeunea cavifolia* (EHRH.) LINDB. Mérsékelt gyakori, csak a sziklasorok falának árnyékos zugaiban él, de ott nagyobb tömegben. Hazánkban a Középhegység, a Mecsek és a Kőszegi-hegység árnyas szurdokaiban él főleg vulkanikus közeten, nem gyakori.
9. *Lophocolea heterophylla* (SCHRAD.) DUM. Korhadó fákon, előrehaladottabb korhadási fázisokban jelenik meg, a leggyakoribb májmoha, helyenként tömeges. Magyarországon a Középhegységben és a Dunántúlon gyakori, az Alföldön ritka.
10. *Lophocolea minor* NEES. Korhadó fákon, előrehaladottabb korhadási fázisokban jelenik meg, mérsékelt gyakori. Magyarországon az Alföld kivételével az országban elterjedt, gyakori, főleg sziklákon és talajon, ezzel szemben a rezervátumban inkább korhadó fán jelenik meg.
11. *Lophozia ascendens* (WARNST.) SCHUST. Ritka, egyetlen helyen találtam közös gyeget képez a *Calypogeia suecica*-val, *Anastrophyllum hellerianum*-mal, *Lophozia longiflora*-val, *Nowellia curvifolia*-val. Hazánkban nagyon ritka, Csak a Zempléni-hegységből és a Bükkből (valószínű megsejűnt) vannak elszórt adatai, a Mátrára nézve új előfordulás. A begyűjtött példányt PÓCS Tamás és Jirí VÁŇA revidálta. Jelentőségét tovább növeli, hogy egész Európában ritka, természetközeli erdők korhadó fáin jelenik meg, az Mohák Európai Vöröskönyve (ECCB 1995) a „ritka” kategóriába sorolja, az egyetlen hazánkban előforduló európai vöröskönyves Lophozia faj.
12. *Lophozia longiflora* ((NEES.) SCHIFFN. (Syn.: *Lophozia guttulata* (LINDB. ET H. ARN.) EVANS.). Ritka, egyetlen korhadó fán jelenik meg (amelynek átmérője 61 cm, és előrehaladott korhadási
- fázisban van), de azon kiterjedt gyepeket alkot közösen a *Lophozia ascendens*-szel, *Anastrophyllum hellerianum*-mal, *Calypogeia suecica*-val, *Nowellia curvifolia*-val. Magyarországon nagyon ritka, a Bükkből (valószínűleg kipusztult) és a Mecsekből van adata, a Mátrára nézve új előfordulás.
13. *Metzgeria conjugata* LINDB. Csak a sziklasorok falának árnyékos zugaiban él, de ott mérsékelt gyakori. Magyarországon a Középhegységben és a Dunántúlon fordul elő szurdokok, források nedves szikláin, nem ritka.
14. *Metzgeria furcata* (L.) DUM. Sziklafolyások árnyas zugaiban, főleg a szurdok jellegű helyeken gyakori, esetenként fák kérgén is előfordul. Magyarországon a Középhegységben és a Dunántúlon gyakori a fák kérgén, sziklákon, az Alföldön ritka.
15. *Nowellia curvifolia* (DICKS.) MITT. in GODMAN. Ritka, csak néhány nagyobb méretű előrehaladott korhadási fázisban levő korhadó fán jelenik meg. Előfordult a rezervátumban gemmás példánya is, ami elég ritka. Magyarországon a Középhegységben és a NY-Dunántúlon fordul elő, ritka. A Mátrára nézve új előfordulás.
16. *Plagiochila porolloides* (TORREY EX NEES) LINDENB. Gyakori, a sziklák közötti, árnyas, humuszban gazdag zugokban fordul elő, főleg a szurdok jellegű helyeken. Magyarországon a hegy- és dombvidékeken gyakori.
17. *Porella platyphylla* (L.) PFEIFF. Mérsékelt gyakori, főleg a sziklasorok árnyas falain találjuk. Az egész országban gyakori, sziklán, fakérgen él.
18. *Ptilidium pulcherrimum* (G. WEB.) VAINIO. Ritka, egyetlenegy apró foltja található nagy méretű, kidőlt korai juhar kérgén. Magyarországon a Középhegységben, Ny-Dunántúlon, Belső-Somogyban és a Mecsekben főleg fakérgen fordul elő, ritka.
19. *Radula complanata* (L.) DUM. Kidőlt és élő fák kérgén, főleg juharokon fordul elő, mérsékelt gyakori. Az egész országban gyakori, kéreglakó.
20. *Tritomaria quinqueidentata* (HUDS.) BUCH. Mérsékelt gyakori, a sziklák közötti, árnyas, humuszban gazdag zugokban fordul elő, főleg a szurdok jellegű helyeken, valamint a sziklasorok falain. A Középhegységben a Balaton-felvidéken és a Kőszegi-hegységben fordul elő vulkanikus sziklákon.

#### Lombosmohák

1. *Amblystegium serpens* (HEDW.) BR. EUR. Korhadó fákon fordul elő, mérsékelt gyakori. Magyarországon gyakori.
2. *Amblystegium subtile* (HEDW.) B., S. & G. (Syn.: *Platydictya subtilis* (HEDW.) CRUM.). Ritka, egyetlen apró foltja található korhadó fán. Egész Magyarországon elterjedt, nem ritka.

3. *Anomodon viticulosus* (HEDW.) HOOK. & TAYL. Árnyas sziklákon fordul elő, mérsékelten gyakori. Az egész országban gyakori árnyas sziklákon, fatörzseken.
4. *Atrichum undulatum* (HEDW.) BR. EUR. Fák tövében, utak mentén jelenik meg talajon, közepesen ritka. Hazánkban mindenütt gyakori.
5. *Bartramia halleriana* HEDW. Csak a sziklasorok falának árnyékos zugaiban él, ritka. Magyarországon az Északi-középhegységben fordul elő árnyas sziklafalakon, viszonylag ritka, a Mátrában gyakoribb.
6. *Bartramia ithyphylla* BRID. Csak a sziklasorok falának árnyékos zugaiban él, ritka. Magyarországon a Középhegységben fordul elő, nem gyakori.
7. *Bartramia pomiformis* HEDW. Árnyékos sziklákon fordul elő, mérsékelten gyakori. Vulkanikus hegy- és dombvidékeinken gyakori.
8. *Brachythecium populeum* (HEDW.) B., S. & G. Mérsékelten gyakori, árnyas sziklákon fordul elő. Az egész országban gyakori.
9. *Brachythecium rutabulum* (HEDW.) B., S. & G. Gyakori, főleg korhadó fákon, ritkábban sziklák humuszban gazdag zugaiban fordul elő. Az egész országban gyakori.
10. *Brachythecium salebrosum* (WEB. & MOHR.) B., S. & G. Mérsékelten gyakori, korhadó fákon fordul elő. Az egész országban gyakori.
11. *Brachythecium velutinum* (HEDW.) B., S. & G. Gyakori, korhadó fákon fordul elő. Az egész országban gyakori.
12. *Bryum flaccidum* BRID. Gyakori, korhadó fákon, fakérgen, árnyas sziklák humuszban gazdag zugaiban fordul elő. Az egész országban gyakori.
13. *Ceratodon purpureus* (HEDW.) BRID. Mérsékelten gyakori, talajon, kitettebb sziklákon, fakérgen egyaránt előfordulhat. Az egész országban gyakori.
14. *Cynodontium polycarpon* (HEDW.) SCHIMP. Mérsékelten gyakori, sziklasorok árnyékos falán, kötőrmelék zugaiban, szurdok jellegű helyeken fordul elő. Magyarországról nincs leírva a *C. strumiferum* (melynek erősen golyvás a tokja), de egyes példányok átmenetet mutatnak e faj felé. Érdemes lenne a gyűjteményeket átvizsgálni e taxonómiai problémával kapcsolatban. Hazánkban a Középhegység, a Mecsek és a Vendvidék szurdokaiban jelenik meg mérsékelt szegény sziklákon.
15. *Dicranella heteromalla* (HEDW.) SCHIMP. Mérsékelten gyakori, fák tövében talajon, sziklákon fordul elő. Az egész országban gyakori.
16. *Dicranum montanum* HEDW. Ritka, fák kérgén, sziklákon fordul elő. Hegyvidékeinken és a Dunántúlon fordul elő, ritka, helyenként (pl. Vendvidéken) gyakori.
17. *Dicranum scoparium* HEDW. Gyakori, szurdok jellegű helyeken jelentős borítást érhet el humuszban gazdag sziklazugokban, árnyékos sziklafelületeken, korhadó fákon. Az Alföld kivételével az országban gyakori.
18. *Eurhynchium angustirete* (BROTH.) T. KOP. (Syn.: *Eurhynchium striatum* subsp. *zetterstedtii* (STOERM.) PODP.). Ritka, szurdok jellegű helyeken humuszban gazdag sziklazugokban fordul elő. Az országban hegy- és dombvidékeinken gyakori.
19. *Fissidens dubius* P. BEAUV. (Syn.: *F. cristatus* WILS.) Ritka, sziklasorok árnyas falain fordul elő. Hazánkban a hegyvidékeinken elterjedt.
20. *Grimmia hartmanii* SCHIMP. Tömeges, talán a rezervátumban a leggyakoribb mohafaj. A sziklákon az első megtelepedő, száraz, kitett helyeken nagy monodomináns foltokat alkot, vagy a *Paraleucobryum longifolium*-mal, ill. a *Hypnum cupressiforme*-val vegyes foltokban fordul elő. Sporophytot nem fejleszt, gemmákkal szaporodik. A Középhegység andezit szikláin tömeges.
21. *Hedwigia ciliata* (HEDW.) P. BEAUV. Mérsékelten gyakori, a kitett, szárazabb sziklafelületeken jelenik meg, általában szálanként a *Grimmia hartmanii* gypében. Az ország hegyvidékeinken gyakori.
22. *Herzogiella seligeri* (BRID.) IWATS. Mérsékelten gyakori, szurdok jellegű helyeken, korhadó fákon azok előrehaladott korhadási stádiumaiban jelenik meg, helyenként dominánssá válhat. Az egész országban elterjedt.
23. *Homalia trichomanoides* (HEDW.) BRID. Mérsékelten gyakori, a szurdok jellegű helyeken jelenik meg humuszban gazdag, árnyékos sziklazugokban. Az Alföld kivételével az országban elterjedt, nem gyakori, viszont a rezervátummal ellentétben inkább fák törzsén találjuk.
24. *Homalothecium philippeanum* (SPRUCE.) B., S. & G. Mérsékelten gyakori, sziklafelületeken találjuk. Hegy- és dombvidékeinken sziklákon gyakori, főleg mésztartalmú kőzeteken tömeges.
25. *Homalothecium sericeum* (HEDW.) B., S. & G. Ritka, élő és kidölt fák kérgén jelenik meg. Hegy- és dombvidékeinken gyakori.
26. *Hypnum cupressiforme* HEDW. A rezervátum egyik leggyakoribb mohája, tömeges, bármely aljzaton előfordul. Sziklákon, fák kérgén, korhadó faanyagokon egyaránt tömeges lehet, jól tolerálja a szárazabb viszonyokat, ahol gyakran monodomináns nagy foltokat képez. Morfológiailag nagyon változatos, vízszintes felületeken ducibb, függőleges felületeken vékony zsinórszerű formákat képez. Az ország egész területén tömeges.
27. *Isoetium alopecuroides* (DUBOIS) ISOV. (Syn.: *Isoetium viviparum* (NECK.) LINDB.) Tömeges, a teljes rezervátum területén előfordul,

- dominanciája megnő az árnyékosabb sziklazugokban, de a szárazabb sziklafelszíneken is gyakran találjuk. Az egész országban elterjedt, főleg hegy- és dombvidékeken gyakori.
28. *Leucodon sciuroides* (HEDW.) SCHWAEGR. Mérsékelten gyakori, élő és kidőlt fák kérgén (elsősorban elegyfákon, juharokon, hársakon) jelenik meg. Hegy- és dombvidékeken gyakori. Hazánk erdeiben elterjedt.
29. *Mnium stellare* HEDW. Ritka, szurdok jellegű helyeken jelenik meg humuszos, árnyékos sziklazugokban. Az országban hegy- és dombvidékeken gyakori.
30. *Ortotrichum stramineum* HORNSCH. EX BRID. Mérsékelten gyakori, élő és kidőlt fák kérgén (elsősorban elegyfákon, juharokon, hársakon) jelenik meg. Hazánkban gyakori.
31. *Paraleucobryum longifolium* (HEDW.) LOESKE. Tömeges, a sziklákon a száraz, kitett helyeken nagy monodomináns foltokat alkot, vagy a *Grimmia hartmanii*, ill. a *Hypnum cupressiforme* foltjaival vegyesen fordul elő. Hegy- és dombvidékeink szikláin helyenként tömeges.
32. *Plagiomnium cuspidatum* (HEDW.) T. KOP. Gyakori, a szurdok jellegű helyeken jelenik meg humuszos, árnyékos sziklazugokban, korhadó fákon. Hazánk erdeiben gyakori.
33. *Plagiomnium rostratum* (SCHRAD.) T. KOP. Mérsékelten gyakori, a szurdok jellegű helyeken jelenik meg humuszos, árnyékos sziklazugokban, korhadó fákon. Hazánk hegyvidéki erdeiben gyakori.
34. *Plagiothecium denticulatum* (HEDW.) B., S. & G.,
35. *Plagiothecium nemorale* (MITT.) JAEG. (Syn.: *Plagiothecium neglectum* MOENK.),
36. *Plagiothecium succulentum* (WILS.) LINDB. A *Plagiothecium*-fajok gyakori mohák a területen, a szurdok jellegű helyeken jelennek meg humuszos, árnyékos sziklazugokban, korhadó fákon. Mivel e fajok terepi elkülönítése (legalábbis a szerző számára) nehéz, a közöttük levő tömegviszonyokat nem lehet biztosan becsülni, feltehetőleg a *P. denticulatum* a leggyakoribb. A *P. nemorale* a hegyvidékeken, a másik két faj az egész országban elterjedt.
37. *Pogonatum aloides* (HEDW.) P. BEAUV. Mérsékelten gyakori, a sziklasorok tetejének kilúgozott talaján, útrézsűkben, szabad agyagfelszíneken jelenik meg. A Középhegységben és a Ny-Dunántúlon gyakori.
38. *Pogonatum urnigerum* (HEDW.) P. BEAUV. Mérsékelten gyakori, a sziklasorok kitett szikláin, savanyú talajon fordul elő. A Középhegységben és a Ny-Dunántúlon található, nem gyakori.
39. *Pohlia nutans* (HEDW.) LINDB. Mérsékelten gyakori, fák tövénél, kilúgozott erdőtalajon találjuk. Az egész országban gyakori.
40. *Polytrichum formosum* HEDW. (Syn.: *Polytrichastrum formosum* (HEDW.) G. L. SMITH). Mérsékelten gyakori, fák tövénél, kilúgozott erdőtalajon találjuk. Az országban hegy- és dombvidékeken gyakori, az Alföldön ritka.
41. *Polytrichum piliferum* HEDW. Mérsékelten gyakori, a sziklasorok kitett, száraz szikláin, tetejük kilúgozott talaján, útrézsűkben jelenik meg. Az egész országban elterjedt, vulkanikus hegyvidékeken és a Ny-Dunántúlon gyakori.
42. *Pseudoleskeella nervosa* (BRID.) NYH. (Syn.: *Leskeella nervosa* (BRID.) LOESKE). Gyakori, élő és kidőlt fák kérgén, főleg elegyfákon fordul elő, sarjhajtásokkal terjed. Az országban hegy- és dombvidékeken gyakori.
43. *Pterigynandrum filiforme* HEDW. Gyakori, élő és kidőlt fák kérgén, fák gyökerein, kitett, száraz sziklákon fordul elő. Hegy és dombvidéki bükkösökben gyakori.
44. *Rhabdoweisia fugax* (HEDW.) B., S. & G. Ritka, a sziklasorok falának árnyas zugaiban fordul elő. Magyarországról a Zempléni-hegységből, Bükkből, Mátrából, Börzsönyből és a Mecsekből írták le, ritka.
45. *Sanionia uncinata* (HEDW.) LOESKE. Mérsékelten gyakori, korhadó fákon, sziklák árnyas, humuszos zugaiban, szurdok jellegű helyeken fordul elő. Az Északi-középhegységben és a Ny-Dunántúlon fordul elő elsősorban szurdokokban, ritka.
46. *Schistidium apocarpum* (HEDW.) B. & S. Ritka, száraz, kitett sziklákon jelenik meg többnyire a *Grimmia hartmanii* gyepejében. Mivel a gametofitonuk igen hasonló, igazából csak sporofitonos állapotban vehető észre. Az egész országban gyakori.
47. *Tortula ruralis* (HEDW.) GAERTN. Ritka, kidőlt hegyi juhar kérgén fordul elő. Az egész országban gyakori, mindenféle aljzaton előfordul, mész és melegkedvelő.
48. *Tortula subulata* HEDW. Mérsékelten gyakori, a sziklasorok falán fordul elő, de ott viszonylag nagyobb tömegben. Hazánkban az Alföld kivételével árnyékos-félárnyékos sziklákon gyakori.

#### Következtetések

A rezervátum 64 ha-os magterületén 20 májmoha és 48 lombosmoha, összesen 68 mohafaj fordult elő. Ebből hat májmoha a Mátrára (*Anastrophyllum hellerianum*, *Calypogeia muelleriana*, *Calypogeia suecica*, *Lophozia ascendens*, *Lophozia longiflora*, *Nowellia curvifolia*) egy pedig a magyar flórára nézve is (*Anastrophyllum hellerianum*) új adat (ÓDOR 2000). A magyar mohaflóra jelenleg, ORBÁN – VAJDA (1983)

alapján, 566 fajból áll, tehát a rezervátumban ennek több mint 12%-a megtalálható. Nem szabad elfelejteni, hogy a területen vizes élőhely (patak, láp, mocsár, forrás) nem található, és a klasszikus értelemben vett mély szurdokvölgyek sem szabdalják. Tehát e fajkészletet elsősorban a sziklán, korhadó fán, élő fán és talajon előforduló, erdei fajok adják. A szerző véleménye szerint az országban nemigen találunk még olyan erdőállományokat, ahol ilyen mohafaj gazdagság koncentrálódna. A mohafajok ilyen mértékű diverzitását elsősorban három tényező magyarázza: a geomorfológiai változatosság, a klimatikus (mikroklimatikus) sajátosságok és az erdő természetessége. A sziklai mohavegetáció esetében igen jelentős, hogy sokféle sziklafelszín jelenik meg a területen, a rengeteg sziklakibúvás mellett találunk sziklagörgetegeket, meredek sziklafalakat, amelyek mind másfajta fajoknak jelentenek életteret. Ehhez járul hozzá a terület hegyvidéki klímája, ami számos montán-boreális elem megjelenését teszi lehetővé. Az árnyas sziklazugokban kiegyenlített páratartalom mellett sajátos mikroklíma alakul ki, valamint e részeken nagy mennyiségű korhadék (természetközeli állományszerkezet hatása) halmozódik fel. Ez mind a fajkészlet gazdagodásához járul hozzá.

A területet bryológiai szempontból azonban a korhadó fákon megjelenő mohavegetáció teszi egyedivé, az összes új moha-előfordulást korhadó fán élő májmohák adták. E fajok Magyarországon rendkívül ritkák, egy-két előfordulásukat regisztrálták, melyek meglete (e fajok biológiai sajátágaiból kiindulva) erősen kétes. Az obligát epixyl mohák lokális populációinak élettartama maximum addig tart, amíg az adott korhadó fa, mint aljzat, meg nem szűnik. Ráadásul a korhadó fák puha felszíne folyamatos zavarásnak van kitéve. Ezért e fajok populációinak megletéhez a korhadó fák rendszeres, folyamatos jelenléte szükséges, ahol a lokális populációk kihalását a rendszeres kolonizáció kompenzálja (SÖDERSTRÖM 1989, HERBEN 1997). Nem véletlen, hogy a nagyobb átmérőjű fákon sokkal több mohát találunk, valamint számos ritka elem csak ezeken tud megjelenni, mivel a nagyobb fák korhadása lassabb, sokkal több idő áll rendelkezésre a kolonizációhoz. A nagyméretű korhadó fák meglete azonban csak szükséges, de nem elégséges feltétele ezen májmohák megjelenésének. Hegyvidékeink klimatikus viszonyai mellett az epixyl májmohák többnyire csak extrazonális helyzetben, északi kitettséggű szurdokokban jelennek meg, zonális bükköseink klímája nem biztosítja számukra a megfelelő páratartalmat. Jó példa erre a bükki Óserdő (mint zonális bükkös) és a Leány-völgy (mint szurdok) epixyl mohavegetációjának összevetése. Ez azonban nem jelenti azt, hogy zonális gazdasági erdeinkben a korhadó faanyagban nincs a biodiverzitásban jelentős szerepe. Egyrészt bryológiai szempontból számos közepes-gyakoriságú mohafaj gyakorisága-tömegessége jóval nagyobb lenne erdeinkben ha több holt fát tartalmaznának (pl. *Lophocolea heterophylla*, *Herzogiella seligeri*, *Rhizomnium punctatum*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium* fajok, *Amblystegium serpens*), másrészt számos tanulmány (lásd HARMON et al. (1986) munkájában idézett irodalmakat) igazolja a holt faanyag más organizmusok (pl. gombák, rovarok, madarak, kismélsők) megjelenésében betöltött szerepét.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a mohák határozásában nyújtott segítségért TÓTH Zoltánnak, Peter ERZBERGER-nek, PÓCS Tamásnak, Jiří VÁNA-nak és PAPP Beátának. Mind a terepi munkában, mind a „szellemi fejtárgításban” sokat köszönhetek közvetlen kollégáimnak: STANDOVÁR Tibornak, SZURDOKI Erzsébetnek, GÁLHIDY Lászlónak, ASZALÓS Rékának. Köszönöm PÓCS Tamásnak a kézírathoz fűzött hasznos észrevételeit. A terepi munkához az alábbi pályázatok nyújtottak háttérrel: OTKA F029762 (témavezető: ÓDOR Péter), OTKA F21300 és OMFB EU-98-D10-109 (témavezető: STANDOVÁR Tibor).

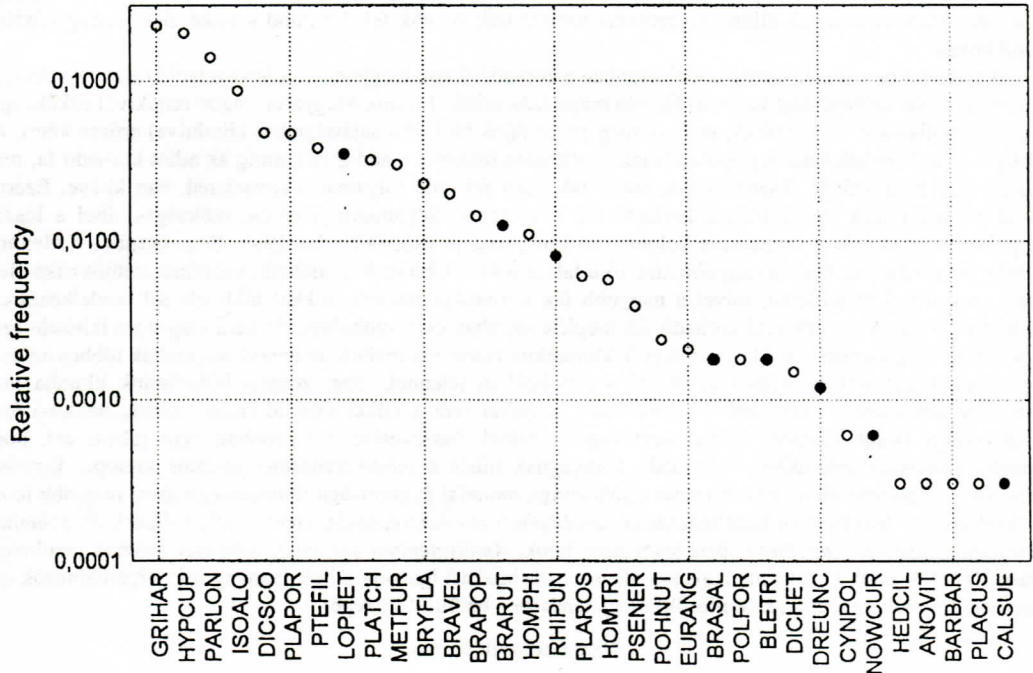
### Összefoglalás

Jelen dolgozat a Kékes Észak Erdőrezervátum termőhelyi és biológiai sajátosságainak jellemzése után kvalitatív formában leírja a mohavegetációt, majd felsorolja a területen megtalált fajokat. Jellemzi a fajok rezervátumon belüli tömegviszonyait, ökológiai igényeit, aljzatra vonatkozó sajátosságait, egyes esetekben összeveti az ország más területein tapasztaltakkal. A mohavegetáció alapján megmutatja a rezervátum jelentőségét a természetvédelmi, biológiai értékek megőrzésében.

A rezervátum 64 ha-os magterületén 20 májmoha és 48 lombosmoha, összesen 68 mohafaj fordult elő. Ebből egy májmoha (*Anastrophyllum hellerianum* (NEES ex LINDENB.) SCHUST.) a magyar flórára nézve, öt további májmoha pedig a Mátrára (*Calypogeia muelleriana* (SCHIFFN.) K. MÜLL., *Calypogeia suecica* (H. AM ET J. PRESS.) K. MÜLL., *Lophozia ascendens* (WARNST.) SCHUST., *Lophozia longiflora* (NEES.) SCHIFFN., *Nowellia curvifolia* (DICKS.) MITT. in GODMAN.) új adat. A *Lophozia ascendens* az egyetlen hazai *Lophozia* faj, amelyet a mohák európai vöröskönyve a „ritka” kategóriába sorol. Igen fajgazdag mohavegetáció található a szurdok jellegű sziklagörgetegek hasadékaiban, a meredek sziklafalakon, azonban a területet bryológiai szempontból a korhadó fákon megjelenő mohavegetáció teszi egyedivé.

**1. ábra.** Az erdőrezervátumban előforduló néhány mohafaj egymáshoz viszonyított gyakorisága. Az ábra 1508 100 cm<sup>2</sup>-es minta alapján készült, mely szisztematikusan (moha és aljzatfüggetlenül) lett kihelyezve a rezervátum 120 × 120 m-es területén (ÓDOR – STANDOVÁR 1999). A terület egy részét szurdok jellegű sziklafolyás, más részét montán bükkös borítja. A kódok a mohafajok genusz valamint fajnevének első három betűje alapján készültek (lásd fajfelsorolás). A korhadó fán előforduló fajokat fekete pontok jelzik.

**Fig. 1.** Rank – relative frequency curve among the species living in the reserve. It is based on 1508 100 cm<sup>2</sup> plots, which were arranged systematically in a 120 by 120 m stand (ÓDOR – STANDOVÁR 1999). The stand is a mosaic of ravine like outcrops and montane beech forest. The codes are made on the basis of first three letters of the genus and species names. Species living on dead wood are marked by filled dots.



### Summary

Description of the bryoflora and byophyte vegetation of Kékes North forest reserve in Mátra mountains (N-Hungary)

ÓDOR P.

The aim of the present study is a qualitative description of the bryophyte vegetation of the Kékes-North forest reserve. The abiotic and biotic conditions of the study area, the bryophyte vegetation are described, and the species found in the area are listed. Abundance, ecological requirements, substrate specificities of the species are given. In some cases these are compared to the experiences derived from other parts of Hungary. Importance of the reserve in biological conservation is enhanced on the basis of the bryophyte vegetation. In the 64 acre of the core area 20 liverwort species and 48 moss species are found. One liverwort species is new to the Hungarian flora (*Anastrophyllum hellerianum* (Nees ex Lindenb.) Schust.), and other five liverwort species for the Mátra mountains (*Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) K. Müll., *Calypogeia suecica* (H. Am et J. Press.) K. Müll., *Lophozia ascendens* (Warnst.) Schust., *Lophozia longiflora* (Nees.) Schiffn., *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. in Godman.). *Lophozia ascendens* is the only *Lophozia* species in Hungary, categorized „rare”, according to the European Red Data Book of Bryophytes. Although a species rich bryophyte vegetation can be found in the fissures of andesite outcrops in ravine-like sites, as the vegetation occurring in decaying logs makes the reserve unique.



Irodalom

- BOROS Á. (1968): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. – Akadémiai Kiadó, Bp., 466 pp.
- CORLEY, M.F.V. and CRUNDWELL, A.C. 1991. Additions and amendments to the mosses of Europe. – *Journal of Bryology* **16**: 337-356.
- CORLEY, M.F.V., CRUNDWELL, A. C., DÜLL, R., HILL, M.C. and SMITH, A.J.E. 1981. Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – *Journal of Bryology* **11**: 609-689.
- CZÁJLIK P. – GERGELY Z. – TULIPÁNT T. (1993): „Kékes-észak” egy létesítendő erdőrezervátum. – *Környezet és Fejlődés* **4** (3-4): 64-66.
- CZÁJLIK P. (1996): Koreloszlás és szukcesszió háborítatlan erdőállományokban: esettanulmány. – In: MÁTYÁS Cs. (szerk.): Erdészeti ökológia. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., pp. 84-92.
- CZÁJLIK P. (1997a): Adatok Kékes Észak erdőrezervátum denevér faunájához. – *Fol. Hist. Nat. Mus. Mat.* **22**: 345-348.
- CZÁJLIK P. (1997b): Kékes Észak erdőrezervátum emlős faunája. – *Fol. Hist. Nat. Mus. Mat.* **22**: 349-355.
- DÁVID, L. (1992): A Mátra északi lejtőjének csuszamlásos felszínfejlődése. *Fol. Hist. Nat. Mus. Mat.* **17**: 9-27.
- ECCB (European Comitee for Conservation of Bryophytes) (1995): Red Data Book of European Bryophytes. – ECCB (ed.), Trondheim, 291 pp.
- FRAHM, J.P. – FREY, W. (1992): Moosflora. – Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 516 pp.
- GÁLHIDY L. (1999): Természetközeli és gazdasági erdők szerkezetének összehasonlító vizsgálata. – Kézirat. Szakdolgozat, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 56 pp.
- GROLLE, R. (1983): Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – *Journal of Bryology* **12**: 403-459.
- HARMON, M.E. – FRANKLIN, J.F. – SWANSON, F.J. – SOLLINS, P. – GREGORY, S.V. – LATTIN, J.D. – ANDERSON, N.H. – CLINE, S.P. – AUMEN, N.G. – SEDELL, J.R. – LIENKAEMPER, G.W. – K. CROMACK, J.R. – CUMMINS, K.W. (1986): Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. – *Advances in Ecological Research* **15**: 133-276.
- KOVÁCS M. (1958): A Mátra újabb cönológiai és florisztikai adatai. – *Bot. Közlem.* **47**: 356-358.
- KOVÁCS M. (1964): Zönologische und experimentell-ökologische Untersuchungen in der Umgebung von Parad. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **10**: 175-211.
- KOVÁCS M. (1968): Die Acerion pseudoplatani-Wälder (Mercuriali-Tilietum und Phyllitidi-Aceretum) des Mátra-Gebirges. – *Acta Botanica Acad. Sci. Hung.* **14**: 331-350.
- KOVÁCS M. (1975): Beziehung zwischen Vegetation und Boden. Die Bodenverhältnisse der Waldgesellschaften des Mátragebirges. – Akadémiai Kiadó, Bp., 365 pp.
- LANDWEHR, J. (1966): Atlas van de Nederlandse Bladmossen. – K.N.N.V., Amsterdam, 558 pp.
- ÓDOR P. (2000): Új májmohafaj a magyar flórában: *Anastrophyllum hellerianum* (Nees ex Lindenb.) Schust. – *Kiaibelia* **5**(1): 111-113.
- ÓDOR P. – STANDOVÁR T. (1999): Substrate specificity and community structure of bryophyte vegetation in a near-natural montane beech forest. – Manuscript, unpublished.
- ÓDOR P. – STANDOVÁR T. (2000): Richness of bryophyte vegetation in near-natural and managed beech stands: The effects of management-induced differences in dead wood. – *Ecological Bulletins* (in press).
- ORBÁN S. – VAJDA L. (1983): Magyarország mohafldrójának kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Bp., 518 pp.
- PÁSZTY G. (1998): A Kékes Észak erdőrezervátum vegetációtérképe. – Kézirat. Szakdolgozat, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 71 pp.
- SCHUSTER, R.M. (1969): The Hepaticae and Anthocerotae of North America. East of the Hundreth Meridian. Vol. II. – Columbia Univ. Press., New York & London.
- SIMON T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. – Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- SMITH, A.J.E. (1978): The mossflora of Britain and Ireland. – Cambridge Univ. Press, Cambridge, 706 pp.
- SMITH, A.J.E. (1990): The liverworts of Britain and Ireland. – Cambridge Univ. Press, Cambridge, 362 pp.
- SÖDERSTRÖM, L. – HERBEN, T. (1997): Dynamics of bryophyte metapopulations. – *Advances in Bryology* **6**: 205-240.
- SÖDERSTRÖM, L. (1989): Regional distribution patterns of bryophyte species on spruce logs in northern Sweden. – *The Bryologist* **92**: 349-355.
- STANDOVÁR T. – ÓDOR P. – ASZALÓS R. (1999): Diversity measures for assessing forest naturalness: limitations, possibilities, and a case study in a Hungarian semi-natural beech forest. – Manuscript, unpublished.
- SZÉKELY A. (1964): A Mátra természeti fldrajza. – *Fldrajzi Közlemények* **12** (88): 199-218.
- SZUJKÓ-LACZA J. (1962): Die Buchenwalder des Börzsöny- und Mátragebirges. – *Acta Botanica Acad. Sci. Hung.* **8**: 441-471.