

ADATOK A BIAŁOWIEZA NEMZETI PARK MOHA- INDIKÁCIÓJÁHOZ

Simon Tibor*

Abstract

49 Bryophyte species were collected by the author in the Prineval-Forest of the Białowiza National Park. Species have been completed indicating their habitat, their plant communities and vascular plants. Three from the listed species (A. t., P. a., M. c.) were not published from the project area before 1976. The distribution of the life strategy types, of areal types and some of ecological characters (T, W, R-values) of the examined bryophytes are also analysed by the author.

Bevezetés

A Białowieża Nemzeti Park vizek (Narewka, Orłowka, Lesna) szabdalta ősi erdővidék, bölény (és tarpán) rezervátum. Tü- és lomblevelű állományai természetesek vagy a természeteshez közel állók. Egyes foltjai az Észak-Európai Síkság mérsékeltövi őserdeit képviselik, 30–40 m magas lomb, 40–55 m magas tűlevelű fákkal. A mintegy 74 000 hektáros terület 1919 óta védett. Jellemző, kiterjedt erdőtársulások a *Tilio-Carpinetum*, *Pino-Quercetum* és a homokhátságon a *Peucedano-Pinetum*. A patakmentén *Circaeo-Alnetum*, *Carici elongatae-Alnetum*. Falinski szerint (1977) 25 természetes társulás ismert. A mohafajok száma 254, *Pterydophyta*: 37, *Antophyta*: 953. Az erdőtársulások, ill. erdőtípusok első leírója Paczoski (1930), munkája a lengyel, poznani természet-védelmi sorozat első kötete, alapos és számos információt tartalmazó monográfia. .

A mohafldrát többen (pl. Fleischer, M. 1918, Wisniewsky, T. 1930, Hackiewicz–Dubowska, M. 1936, Mickiewicz, J., Trocewicz, A. 1958) tanulmányozták. Utóbbiak erdőtársulások 9 fafajának epifiton moháit (55 faj) mutatják be. Grodzinska, K. (1978) a *Pleurozium schreberi* és *Hylocomium splendens* nehézfém akkumulálását vizsgálta az ország több nemzeti parkjában!

Szerző lengyelországi tanulmányútján 1976-ban 1 hetet (08. 16-23) töltött el a BIAŁOWIEZAI Geobotanikai Kutató Állomáson, ahol J. B. Falinski

* ELTE, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

igazgató Úr vendégszeretetét élvezte. Segítségéért, szakmai tanácsaiért, a rendelkezésre bocsátott irodalomért e helyen is köszönetet mondok.

Anyag és módszer

A helyszínt kiválóan jellemzi Falinski J. B. mellékelt vegetáció profilja (1. ábra). Mindegyik vizsgált erdőtársulásban jelentős volt a törzseken és a talajon is a mohapárnák borítása. Állományalkotók ill. gyakoribb kísérők a *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Prunus padus*, *Ulmus glabra*, *U. procera*. Az észak-európai síkságon lévő terület fizikai jellemzői: átlagos tszf. magasság: 170 m, évi átlagos csapadék mennyiség 624 mm, évi átlagos hőmérséklet 6,6 °C (abszolút maximum: 34,5 °C, a minimum: -38,7 °C, januári átlag: -4,3 °C, júliusi átlag: 17,6 °C).

A mintavételt, ill. megfigyeléseket a BNP. eredeti állapotú rezervátumában (=Primeval-erdő, 19 négyzetkm.), a Kutató Állomás közelében végeztük Simon T.-né. Wolcsánszky E., Simon Nóra, Szűcs Tamás segítségével. Szíves közreműködésüket e helyen is köszönöm. Minden mintánál felírtuk a termőhelyet (habitat), a növénytársulást és néhány jellemző kísérő edényes fajt.

A mohákat az 1877 évben Vajda Lászlóval együtt határoztuk meg a Természettudományi Múzeum Növénytárában. A további értékelő munkát ekkor más aktuális feladatok miatt félretettem. Viszont részbe külföldi hatásra (During H. J. 1979) is elkezdtük a hazai mohák cönológiájának, ökológiai indikációjának (pl. Simon T.–Szerényi G. 1975, 1965), életstratégiájának (Orbán S. 1984, 1987, 1992.) a vizsgálatát. Így – különösen Orbán idézett munkái, besorolása alapján – már jobb lehetőség nyílt a bialowiezsai mohák szélesebbkörű értékelésére.

A fajok (49 taxon) listáján (1. táblázat) feltüntettük a termőhely (habitat) néhány jellemző adatát. A második oszlop az alzatról, epifitonok esetében a kitétségről, egyes esetekben a minta talaj felszínétől cm-ben mért helyzetéről tájékoztat. A harmadik oszlop az erdőtársulás megnevezése, a negyedik néhány edényes indikátor-, kísérőfajról informál. A fajok mohaföldrajzi értékelése Boros Á. (1968), stratégiai típusának, T-, W- és R-értékének besorolása Orbán S. (1984) szerint történt (lásd: 2. táblázat és a 2-9 ábra).

Eredmények

1/ Az 1. táblázat első oszlopa a 49 gyűjtött faj felsorolása. A listában 8 májmoha és 41 lombos moha szerepel. Az addigi (1978) közlésekhez képest új a területre két májmoha: a viszonylag ritka, cirkumboreális *Harpanthus*

flotowianus, a *Plagiochila asplenoides* és a *Mnium cinclidioides* lombos moha. Utóbbi ritka, északi cirkumpoláris faj. A két leggyakoribb társulásban (*Tilio-Carpinetum*, *Pino-Quercetum*) nagyobb volt a társulás-mohafaj diverzitás (25–25 mohafaj) mint a *Carici elongatae-Alnetum*-ban (11 mohafaj). A kísérő edényes fajok üde vagy nyirkos, enyhén savanyú, savanyú, erdei tőzeget talajú termőhelyre utalnak.

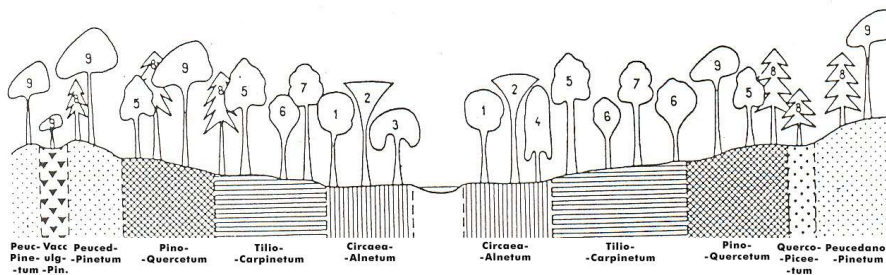
1. Táblázat - Table 1. A mohák listája és termőhelyi adatai
(The List of Bryophytes and their Habitat-Characters).

(**Rövidítések - Abbreviations:** ágak - branches = **B**, korhadó - decayed = **D**, talaj - ground = **G**, tőzeg - peat = **P**, tuskó-tönk - trunk = **Tr**, tüzelőhely - firesite = **F**, *Carici elongatae-Alnetum* = Ca el-Aln, piceetosum = pic, *Pino-Quercetum* = P-Qu, *Tilio cordatae-Carpinetum* = T-Carp, *Potentillo-Quercetum* = Pot-Qu, *Peucedani-Pinetum* = Peuc - P. Aln = *Alnus glutinosa*, Carp = *Carpinus betulus*, Pic = *Picea abies*, Pin = *Pinus sylvestris*, Quer = *Quercus robur*. Til = *Tilia cordata*. Epifiton fajok közlése pl.” a *Quercus robur* törzs É-Ny.-i oldalán a talajtól 100 cm-re” – „in the NW-side of the trunk, in 100 centimetre from the ground” a következő = **Quercus r.-100-NW**. Dél = S (Süd), Kelet = E (East). Kvarcit - kvarzite = **Kv**, nyers humusz - raw humus = **R H**.

Fajok – Species	Termőhely – Habitat	Társulás – Community	Edényes kísérők – Vascular Plants
MÁJMOHÁK - LIWERWORTS			
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	D Tr	P-Qu	Majanthemum
<i>Harpanthus flotowianus</i>	D B	T-Carp pic	Oxalis acetosella Dryopteris dilatata
<i>Lepidozia reptans</i>	D Tr P	P-Qu T-Carp	Majanthemum, Betula humilis
<i>Lophocolea heterophylla</i>	D B F	T-Carp	Oxalis acetosella., Dryopteris dilatata
<i>Metzgeria furcata</i> var. <i>ulvula</i>	Til-NW. T-Carp pic Carp-100-S	T-Carp	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Pellia endiviifolia</i> (?)	G	C el-Aln	Oxalis acetosella., Impatiens noli-tangere
<i>Plagiochila asplenoides</i>	D, Tr Til-NW.	P-Qu	Majanthemum
<i>Plagiochila porelloides</i>	Carp-100-S, Quer -SE.	T-Carp	Oxalis acetosella., Dryopteris dilatata

LOMBOS MOHÁK – MOSSES			
<i>Anomodon longifolius</i>	Carp-100- NW, Quer-SE.	T-Carp	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Anomodon viticulosus</i>	Carp-100- W.	C el- Aln	Caltha, Ranunculus repens, Mentha sp.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	G	P-Qu	Vaccinium myrtillus, Pteridium
<i>Brachythecium salebrosum</i>	Carp-100- NW., Quer.- 10-N., D B .	T-Carp pic, Pot.-Qu C el-Aln	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Brachythecium velutinum</i>	D B ches	T-Carp	Majanthemum
<i>Bryum rubens</i>	F	Pot-Qu	Vaccinium myrtillus
<i>Calliergon cordifolium</i>	G	C el- Aln	Caltha, Ranunculus re- pens, Mentha sp.
<i>Dicranum fulvum</i>	Kv R H	T-Carp pic, T-Carp	Oxalis acetosella., Dryopteris dilatata
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	Quer.-SE.	P-Qu	Athyrium filix-femina, Dryopteris expansa, Equisetum sylv.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	Quer.-20- SW.,Carp-N. Til.-E.	P-Qu T-Carp C. el.-Aln	Athyrium f.-f., Dryopt. expansa, Equisetum sylv., Oxalis ac., Caltha, Ranunculus repens
<i>Eurhynchium striatulum</i>	G	P-Qu	Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella
<i>Funaria hygrometrica</i>	F	P-Qu	Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella
<i>Herzogiella seligeri</i>	D B	T-Carp pic	Oxalis acetosella., Dryopteris dilatata
<i>Homalothecium sericeum</i>	Pin-W.	T-Carp	Majanthemum
<i>Hylocomium splendens</i>	G	P-Qu	Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella
<i>Hylocomium umbratum</i>	Kv	T-Carp pic	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Quer-10-NW., Pin-W., Carp- NW., D Tr	P-Qu, T-Carp	Athyrium f.-f., Dryopteris expansa, Majanthemum
<i>Isoetecium viviparum</i>	Quer-100 NW., NE.,SE. Til- NW.	P-Qu	Athyrium f.-f., Impatiens noli-tangere, Oxalis aceto-. sella
<i>Leptodictium riparium</i>	Kv	T-Carp pic	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Mnium cinclidioides</i>	G	C el- Aln	Caltha, Ranunculus repens, Mentha sp.
<i>Neckera besseri</i>	Til.- NW.	P-Qu	Majanthemum

<i>Neckera complanata</i>	Til-100 NW, N., Carp-100-NW., S.	P-Qu, T-Carppic	Ranunculus lanuginosus, Majanthemum, Oxalis acetosella
<i>Neckera pumila</i>	Carpinus-NW.	T-Carp	Oxalis acetosella
<i>Orthodicranum montanum</i>	Pic-100-NW., D Tr R H	T-Carp P-Qu C el-Aln	Majanthemum, Oxalis acetosella, Betula humilis
<i>Plagiomnium affine</i>	Carp-N., D Tr	T-Carp	Oxalis acetosella
<i>Plagiomnium elatum</i>	Quer.-10-N., Kv R H	P-Qu T-Carp C el-Aln	Vaccinium myrt., Majanthemum, Oxalis acetosella
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	G F	P-Qu Pot-Qu	Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella
<i>Plagiomnium undulatum</i>	G	C el-Aln	Caltha, Ranunculus repens, Mentha sp.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	G Carp-100-S	P-Qu T-Carp pic.	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Plagiothecium laetum</i>	G, Kv D Tr	P-Qu T-Carp pic	Majanthemum Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Plagiothecium neglectum</i>	D Tr Quer-10-N., Aln-0-W.	P-Qu C el- Aln	Athyrium f.-f, Dryopteris expansa, Equisetum sylvaticum, Oxalis acetosella.
<i>Polytrichastrum formosum</i>	G R H Aln-0-W	P-Qu	Athyrium f.-f., Dryopteris expansa, Equisetum sylvaticum
<i>Polytrichum commune</i>	R H	P-Qu	Majanthemum
<i>Polytrichum juniperinum</i>	R H	P-Qu	Majanthemum
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	R H	P-Qu Peuc-P	Peucedanum oreoselinum Pteridium, Vacc. myrtillus
<i>Pylaisia polyantha</i>	Pin-W, Aln- 100.-W.	P-Qu T-Carp	Athyrium f.-f., Dryopteris expansa, Equisetum sylv.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	Kv	T-Carp pic	Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata
<i>Sphagnum capillifolium</i>	R H	P-Qu	Majanthemum
<i>Tetraphis pellucida</i>	D Tr R H Aln-20-N	C el-Aln T-Carp P-Qu	Athyrium f.-f, Dryopteris expansa, Oxalis acetosella, Vaccinium myrtillus
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	Til -NW.	P-Qu	Majanthemum
<i>Ulota bruchii</i>	Til-W.	T-Carp	Oxalis acetosella
<i>Ulota crispa</i>	Til-W.	T-Carp	Oxalis stricta

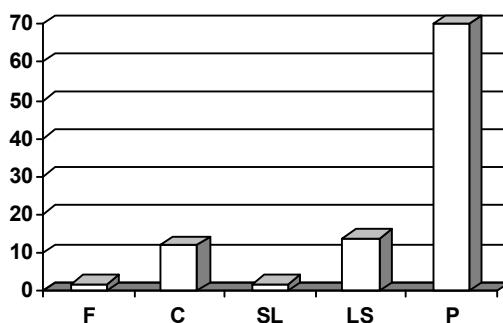


1. *Alnus glutinosa*; 2. *Fraxinus excelsior*; 3. *Padus avium*; 4. *Ulmus glabra*; *U. carpiniifolia*; 5. *Quercus robur*; 6. *Carpinus betulus*; 7. *Tilia cordata*; 8. *Picea abies*; 9. *Pinus sylvestris*

1. ábra: Fig. 1. A vizsgálati terület vegetáció profilja (Falinski 1977 alapján) a domináns fajok és társulásaik térszíni elhelyezkedése. *Spatial Complex of Forest Communities in BIAŁOWIEŻA Primeval-Forest (Prepared J. B. Falinski)*

2/ A mintaterületen gyűjtött mohafajok stratégia-típus és flóraelem spektruma

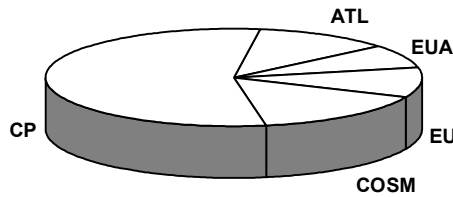
A **stratégia típusok** spektrumában (2. ábra, 2. Táblázat /D) dominánsak az élők (**P**), kevesebb a hosszú életű vándorló (**LS**) és a kolonizáló (**C**). Jelentéktelen az efemér (**F**) és a rövidéletű vándorló (**SL**) fajok részvétele. Az elemzés eredménye az állományok klimax jellege ill. nagyfokú stabilitása mellett szól.



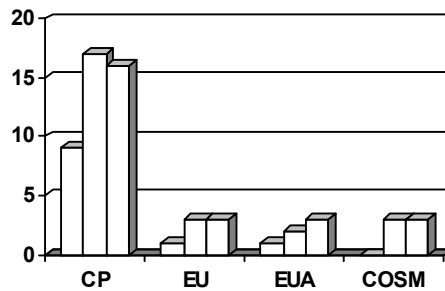
2. ábra: Fig. 2. A stratégia típusok %-os megoszlása. *The percentage Distribution of the Strategy-Types.*

A mohák **flóraelem** spektruma a cirkumpoláris fajok túlsúlyát, azaz az erdő boreális karakterét mutatja, A természetes jelleget erősítik az atlanti és európai, eurázsiai elemek is. A kozmopolita fajok elég nagy részvétele bolygatottságra utal (3. ábra, 2. Táblázat /E). A mohafajok flóraelem-típusainak a

megoszlása a három domináns erdőtársulásban az előbbihez hasonló képet mutat (4. ábra). Mindegyik társulásban domináns a CP flóraelem, a többiek nagyjából egyformán alárendelt szerepet játszanak. A *Carici elongatae-Alnetum* égerláp az észak-európai síksági árterek jellemző, ősi társulása. A mohák borítása itt a legnagyobb a törzseken és a fatöveken, bár a fajszám mintegy a fele (=11 faj) mint a két másik társulásban (=25-25 faj). Csaknem minden faj boreális-cirkumpoláris karakterű. A zavarást jelző kozmopolita elemek (Cosm) hiánya az állományok természetes („őserdei”) állapotára utal. A *Drepanocladus uncinatus* bipoláris jellegű faj egyetlen helyen, a *Pino-Quercetum*-ban fordult elő, adatát a CP flóraelem-csoporthoz számítottuk.



3. ábra: Fig. 3. A flóraelemek %-os megoszlása. The percentage Distribution of the Areal-Types.

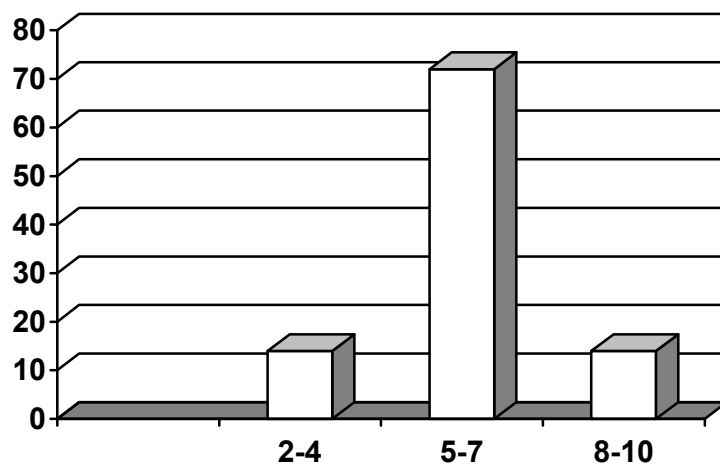


4. ábra: Fig. 4. Három erdőtársulás összehasonlító moháflóraelem spektruma. A diagram tömbökben az első oszlop a *Carici elongatae-Alnetum*, a második a *Tilio-Carpinetum*, a harmadik a *Pino-Quercetum*. Az oszlopokon a megfelelő mohafaj számok. The Comparison Bryophytes-Arealtype Spectrums in three forest Community. In the Diagram-Groups the first Column is *Carici elongatae Alnetum*, the second: *Tilio-Carpinetum*, the third: *Pino-Quercetum*. On each Column are the Numbers of the Bryophyte-Species.

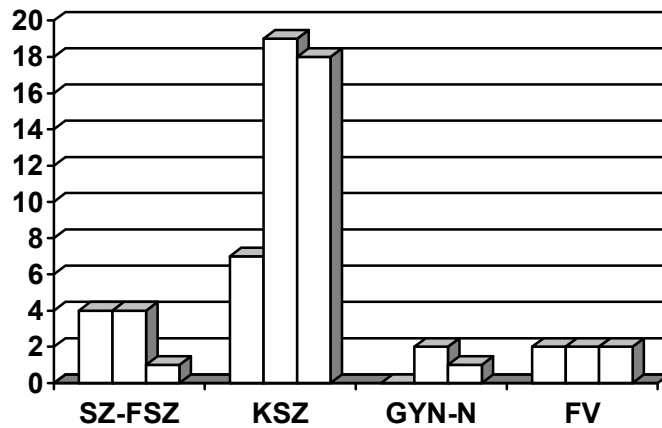
3/ A gyűjtött mohafajok **ökológiai indikációjának** elemzése rámutat a vizsgált erdei mintaterületek hőmérsékleti, vízgazdálkodási viszonyaira, a talaj pH-értékére.

A mohák jelezte **hőigény** (T-skála) elég széles sávú. Az erdőstundrától a tajgán át a lombhullató erdőig terjed. Ezen belül a fajok többsége (**n**) a lombhullató és fenyőelegyes, ill. még inkább a szubkontinentális-atlantikus lombhullató erdőkre jellemző hőklímát jelez (2. táblázat /A).

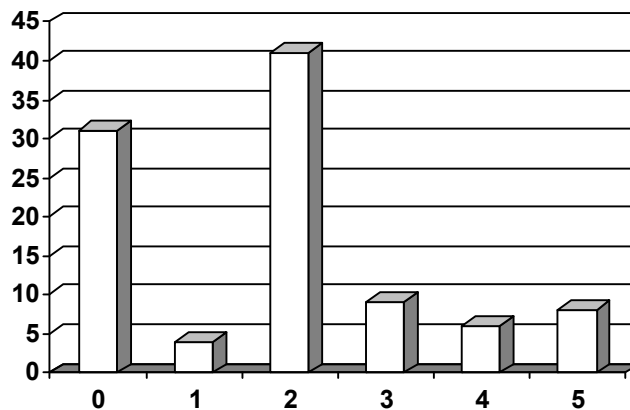
A mohafajok **W-érték megoszlása** (W-skála) alapján az egész mintaterület vízgazdálkodása a középmező sávjában van a száraztól az enyhén nedvesig. Ezen belül jelentősen dominál a fél- és közép száraz jelzés (5. ábra, 2. Táblázat /B). Az erdő társulások között e tekintetben is nagy a hasonlóság. Nagy a vízigényszerinti mohacsoportok diverzitása az időszakosan száraztól a nedvesig sőt a félig vizesig. De mindegyik társulásban a közép száraz termőhelyet jelző fajok uralkodnak. E kategória jelzőinek a jelenléte meghaladja a másik három csoportjának a részvételét.



5. ábra: Fig. 5. Az összes mohafaj W-érték csoportok szerinti %-os megoszlása. The percentage Distribution of the W-Value Groups in the all Bryophytes.



6. ábra: Fig. 6. A három domináns erdőközösség összehasonlító W-érték spektruma mohafajaik jelzése alapján. Az első oszlopban a *Carici elongatae-Alnetum*, a másodikban a *Tilio-Carpinetum*, a harmadikban a *Pino-Quercetum* társulásokban élő mohák alapján. Rövidítések: SZ-FSZ = száraz-félszáraz, KSZ = közepesen száraz, GYN-N = gyengén nedves-nedves, FV = félig vizes. The Bryophytes Indication of W-Value in the three dominant Forest-Community. First Column is = *Carici elongatae-Alnetum*, second Column = *Tilio-Carpinetum*, third Column = *Pino-Quercetum*. Abbr.: SZ = dry, SZF = dry - semi-dry, KSZ = moderated dry, GYN = semi-humid, N = humid, FV = semi-watered.



7. ábra: Fig. 7. Az összes mohafaj R-érték csoportok szerinti %-os megoszlása. The percentage Distribution of the R-Value Groups in the all (listed) Bryophytes.

2. Táblázat - Table 2.

A mohák ökológiai (T-, W- és R-érték) indikációja, flóraelem és stratégiai típus megoszlása. The ecological (T-, W- and R-values) Indication and the Distribution of the Areal-Types and Strategy-Types of the Bryophytes

A	T-érték - T-Values	n	%	T- átlag
erdőtundra-tajga	2-3	4	8	
lombhullató-fenyőelegeyes erdő	4	12	23	
lomberdőklima	5	29	57	
szubmediterrán lomberdő	6	2	4	
nem jellemző	0	4	8	4,6
B	W-érték - W-Values			W - átlag
	2 - 4	7	14	
	5 - 7	37	72	
	8-10	7	14	5,4
C	R-érték - R-Values			R - átlag
	0	16	31	
	1	2	4	
	2	21	41	
	3	5	9	
	4	3	6	
	5	4	8	2,6
D Stratégia típus - Strategy-Types	F	1	2	
	C	6	12	
	SL	1	2	
	LS	7	14	
	P	36	70	
E Flóraelemek - Arealtypes	EU	5	10	
	ATL	6	1	
	EUA	4	8	
	CP	28	55	
	COSM	8	15	

Az összes mohafaj **R-érték** (R-skála) jelzése alapján túlsúlyban vannak az erősen savanyú talajra jellemzők. Alárendelt a semlegesközeli fajok részvétele. A közömbös fajok 38%-át többségében a kozmopolita fajok alkotják (7. ábra, 2. Táblázat /C). Hasonló a helyzet a vizsgált domináns erdőtársulásokban is.

Irodalomjegyzék

- BOROS, Á. (1968): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Akad. Kiadó, Budapest
- DURING, H. J. (1979): Life strategies of Bryophytes: a preliminary review. *Lindbergia* 5:2–18
- FALINSKI, J. B. (1977): Research on the Vegetation and Plant Population Dynamics conducted by BIAŁOWIEZA Geobotanical Station of the Warsaw University in the BIAŁOWIEZA Primeval Forest and the Environ. *Phytocoenosis Biul. Fitosoc. Warsawa-BIAŁOWIEZA* 6:5–109.

- FLEISCHER, M. (1918): Die Moosvegetation in Urwald Bialowies. *Englers Bot. Jahrb.*
- GRODZINSKA, K. (1978): Mosses as Bioindicators of Heavy Metal Pollution in Polish National Parks. *Water, Air and Soil Pollution* 9: 83–97.
- HACKIEWICZ-DUBOWSKA, M. (1936): Roslinność gnijących pni puszczy Białowiekiej. (La végétation des trons putrescents dans la forêt vierge de BIAŁOWIEZA). *Sprawozdania Tow. Nauk. Warszawskiego* 6: 189–222.
- MICKIEWICZ, J., TROCEWICZ, A. (1958): Mszaki epifityczne zespołów leśnych w Białowieckim Parku Narodowym (Epiphytic Bryophytes from different forest association in the National Park of BIAŁOWIEZA). *Acta Soc. Bot. Pol.* 27: 463–482.
- ORBÁN S. (1984) A magyarországi mohák stratégiái és T. W. R. értékei. *Acta Acad. Ped. Agriense* 17:757–765.
- ORBÁN, S. (1987) The Use of Bryophytes for ecological Comparison of vegetational Units and of Habitats. *Symposia Biol. Hung.* 35: 379–388.
- ORBÁN, S. (1992): Life Strategies in endangered Bryophytes in Hungary. *Biol. Conversation* 59: 109–111.
- PACZOSKI, J. (1930): Lasy Białowieży (Die Waldtypen von BIAŁOWIEZA. *Monogr. Nauk. Nr. 1. Poznan.*
- SIMON, T., SZERÉNYI, G. (1975): Moss ecological Investigation in the Forest-Steppe Associations of the IBP-Area at Csévharaszt. *Acta Bot. Hung.* 21: 117–136.
- SIMON, T., SZERÉNYI, G. (1985): A Study of soil characteristics under Moss Tufts in the acid sand Area of Somogy County, Hungary. *Abstracta Bot.* 9: 205–217.
- WISNIEWSKI, T. (1930): Les Associations des Muscinées (Bryophyta) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de BIAŁOWIEZA. *Bul. de l'Acad. Pol. d. Sc. et Lett.*