

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM  
SAVARIA EGYETEMI KÖZPONT – BIOLÓGIAI INTÉZET

# KANITZIA

# 16

BOTANIKAI FOLYÓIRAT  
SZERKESZTI:

KOVÁCS J. ATTILA



SZOMBATHELY, 2008 – 2009

INSTITUTE OF BIOLOGY - SAVARIA CAMPUS  
UNIVERSITY OF WEST HUNGARY

# KANITZIA 16

JOURNAL OF BOTANY  
EDITED BY

A . J . KOVÁCS



SZOMBATHELY, 2008 – 2009

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM  
SAVARIA EGYETEMI KÖZPONT – BIOLÓGIAI INTÉZET

# KANITZIA 16

BOTANIKAI FOLYÓIRAT  
SZERKESZTI:

KOVÁCS J. ATTILA



SZOMBATHELY, 2008 – 2009

Reviewed/Lektorálta

I. Bagi  
M. Höhn  
B. Kevey  
A. J. Kovács  
T. Pócs  
L. Pólya  
T. Simon

ISSN 1216-2272

Postal address

Institute of Biology – Department of Botany  
University of West Hungary  
9701 Szombathely, P. O. Box 170.  
Hungary

Postacím

Nyugat-magyarországi Egyetem  
Biológiai Intézet – Növénytani Tanszék  
9701 Szombathely, Pf. 170.

[kanitzia@ttmk.nyme.hu](mailto:kanitzia@ttmk.nyme.hu)

[kja@ttmk.nyme.hu](mailto:kja@ttmk.nyme.hu)

Front cover/A címlapon:

*Edraianthus graminifolius* (L.) A. DC. subsp. *kitaibelii* (Walst. & Kit) A. DC.  
FERENCZI NIKOLETTA rajza

Sponsored by/A kötet megjelenését támogatta:

NYME-SEK Tudományos Bizottsága  
Pro Natura Egyesület, Szombathely  
Zólyominé Barna Piroska Alapítvány  
Gurisatti Faiskola Kft., Kőszeg

Készült a TIKETT XXI. Kft. nyomdájában, Szombathelyen

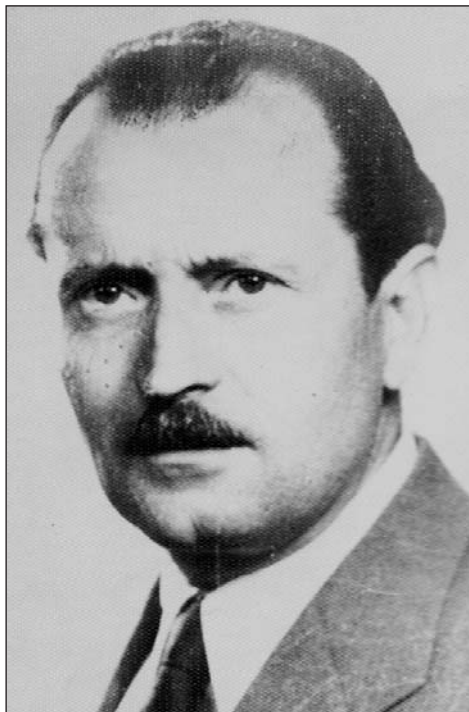
TARTALOM – CONTENTS – INHALT

In memoriam Csűrös István .....	5
SIMON T.: Adatok a Déli-Kárpátok alhavasi és havasi szőrfűgyep és örökzöldes növényzetének cönológiájához és természetességéhez * Angaben zur Zönologie und Naturalität der subalpine Borstgrass- und alpine Horst-Segge Gesellschaften im Süd-Karpaten .....	7
SASS-GYARMATI A., MOLNÁR K., ORBÁN S., PÓCS T. & P. ERZBERGER.: The cryptogamic flora of the Zgurăști Sinkhole System and its surroundings. (Munții Apuseni, Romania) * A Zguresti Zsomboly és környékének kriptogám flórája (Nyugati Szigethegység) * Flora criptogamă de la Avenul Zgurăști și împrejurimi (Munții Apuseni) .....	25
RIEZING N., SZOLLÁT GY.: Kiszáradó nyírlápok a Vértesalján – <i>Ophioglossa-Betuletum pubescentis</i> Riezing, Szollát et Simon ass. nova * Vegetation of hairy birch bogs in the Vértes Mts. <i>Ophioglossa-Betuletum pubescentis</i> Riezing, Szollát et Simon ass. nova .....	45
KOVÁCS J. A.: A Kis-Bakony hegy és környékének botanikai értékei * Botanical values of the Kis-Bakony hill and surroundings (Transdanubia) .....	59
MOLNÁR ZS.: A Duna-Tisza köze és a Tiszántúl fontosabb vegetációtípusainak holocén kori története: irodalmi értékelés egy vegetációkutató szemszögéből * The Holocene history of the vegetation types of the central part of the Great Hungarian Plains: a paleoecological review from a „recent” botanist's point of view .....	93
FRINK P. J., SZABÓ A.: Distribution of <i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i> in Transylvania (Romania) with special regards to new occurrences * Az <i>Ephedra distachya</i> subsp. <i>distachya</i> elterjedése Erdélyben különös tekintettel az új lelőhelyekre * Răspândirea speciilor <i>Ephedra distachya</i> subsp. <i>distachya</i> în Transilvania cu privire specială asupra unor noi localități .....	119
DANI M., KOVÁCS J. A. Levélanatómiai vizsgálatok <i>Festuca altissima</i> All. és <i>Festuca drymeja</i> Mert. & W. D. J. Koch populációkon * Leaf anatomical surveys on the populations of <i>Festuca altissima</i> All. and <i>Festuca drymeja</i> Mert. & W. D. J. Koch .....	133

KOVÁCS J. A.: Xerothermic plant communities in the eastern part of the Transylvanian Basin (Szeerland, Romania) * Xerotherm növénytársulások az Erdélyi-Medence keleti térségében (Székelyföld) .....	147
KEVEY B.: A Zákányi-dombok égerligetei ( <i>Carici pendulae-Alnetum glutinosae</i> Borhidi et Kevey) * Alder gallery forests of the Zákány Hills ( <i>Carici pendulae-Alnetum glutinosae</i> ) SW (Hungary) .....	211
Book Review: BOTTA-DUKÁT, Z. & BALOGH, L. (ed.) (2008): The most important invasive plants in Hungary. – Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, 255 pp. (KOVÁCS, J. A.) .....	233

A kötet szerzői írásukat Erdély prominens vegetációkutatójának  
DR. CSÚRÖS ISTVÁN professzor emlékének szentelik

**IN MEMORIAM CSÚRÖS ISTVÁN**



CSÚRÖS ISTVÁN (1914-1998)

A növényrendszertan, a növénysszociológia és növényökológia kiemelkedő professzora a kolozsvári egyetemeken (Mezőgazdasági Akadémia, Bolyai Tudományegyetem, Babeş-Bolyai Tudományegyetem), az Erdélyi Mezőség, az Erdélyi Szigethegység és a Kárpátok (Retyezát, Fogarasi-havasok, Kelemen-havasok) prominens vegetációkutatója, botanikai monográfiák szerzője

(Sz.: 1914.05.03. Székestóhát - Mh.: 1998.08.03. Kolozsvár/Cluj)

ISTVÁN CSÚRÖS (1914-1998)

Prominent professor of Plant taxonomy, Phytosociology and Plant Ecology at the Universities in Cluj (Agricultural Academy, University of Bolyai, University of Babeş-Bolyai) illustrious researcher of vegetation of the Transylvanian Plain, the Apuseni Mountains and the Carpathians (Retezat-Mts., Făgăraş-Mts., Căliman-Mts.), author of valuable botanical monographies

(B.: 03.05.1914, Székestóhát - D.: 03.08.1998, Cluj/Kolozsvár)

(Photo Collection: P. PÁLFALVI)



Erdély növényzete: száraz gyepek és hegyvidéki növényzet  
állományai, Csűrös István fontosabb kutatási témái  
Vegetation of Transylvania: dry grasslands and stands  
of mountain vegetation, priority research themes of István Csűrös  
(Photo: A. J. Kovács)





**ADATOK A DÉLI-KÁRPÁTOK ALHAVASI ÉS HAVASI  
SZŐRFÜGYEP ÉS ÖRÖKZÖLDSÁSOS NÖVÉNYZETÉNEK  
CÖNOLÓGIÁJÁHOZ ÉS TERMÉSZETESSÉGÉHEZ**

SIMON TIBOR

*ELTE Biológiai Intézet, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék  
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C*

**Abstract**

**Simon T. (2008): Angaben zur Zönologie und Naturalität der subalpine Borstgras- und alpine Horst-Segge Gesellschaften im Süd-Karpaten. – Kanitzia 16: 7–24.**

Autor veröffentlicht seine originelle zönologische Aufnahmen über die Borstgras- u. Horst-Segge-Bestände von einigen Standorten der Bergen Piatra Mare (Nagykőhavas), Bucegi (Bucsecs), Piatra Craiului (Királykő-Königstein) u. M. Parângului (Pareng). Er analysiert aus den Tabellen die Verteilungen der Florenelemente, Zönotypen und der Indikatorgruppen von dem sozialen Verhalten (BORHIDI 1995) und von dem Naturschutz-Werte (SIMON 1992). Die letztere zeigen uns die naturelle Zustand in welchen der Bestände in den fünfzigsten Jahren waren. Autor vorschlagt einen strengeren Naturschutz für die Bestände der Relict- Horst-Segge-Rasen.

**Schlüsselworte:** Borstgras- u. Horstgras-Segge-Gesellschaft, Analysis d. Florenelemente-, Zönotypen-, sozialen Verhalten- u. Naturschutzwerte-Gruppen. Naturalität.

**Bevezetés**

Az 1959. év nyarán mint MTA kiküldött a Román Tudományos Akadémia vendégeként cönológiai felvételeket készítettem a Déli-Kárpátokban. A Piatra Mare (Nagykőhavas) tanulmányozásánál N. DONIȚĂ, a Bucegi (Bucsecs) és a Piatra Craiului (Királykő) bejárásában AL. BELDIE román kollégák voltak kísérőim és segítők. A kiküldőnek és a fogadónak, valamint kísérőimnek e helyen is köszönetet mondok. Néhány cönológiai felvételt a Muntele Parângului (Pareng) havasi övében az 1956 évi Pócs T. szervezte magántúránk során készíthettem (vö. Pócs et al. 1956). Az ottani alhavasi cserjésekről készült cönológiai felvételeket és elemzést már a Botanikai közleményekben közzé tettem (SIMON T. 2007). Jelen munkám rögzíti az akkori cönológiai állapotokat, és gazdagíthatja a társulásokról ismert (BUJA et al. 1959, BELDIE 1964, DONIȚĂ et al. 1992) általános képet. Egyben lehetőségem nyílt – az újabb, indikációs módszerek alkalmazásával – a vizsgált állományok természetességének, természetvédelmi értékének a becslésére.

**Anyag és módszer**

Az itt szereplő társulások a Déli-Kárpátok alhavasi és havasi övében tenyésznek. A szőrfügyep, mint a a magashegyi pásztorkodást legjobban elviselő társulás általánosan elterjedt (kb. 1700–2000 m s.m., de e felett is megtalálható). Mintái a Piatra

Mare (Nagykőhavas) alhavasi mészkőkonglomerát és a M. Parângului alhavasi és havasi övéből, gránittal átszótt kristályos kőzetekről származnak, eléggé fajgazdagnak (7 minta alapján 70 faj!) tekinthetők. E társulás sok esetben lúcosok, alhavasi cserjések, hegyi rétek és sziklagyeppek helyét is elfoglalja. Terjedését gyakran a törpefenyvesek irtásával (tüzelő anyag), a gyepek legeltetésével a pásztorkodás segíti. A társulás jellemző a Keleti és Déli-Kárpátok valamint a belső hegyek (pl. Munții Apuseni, SIMON T. 1966, I. RESMERIȚA 1970, P. PASCAL et al. 1973) magashegyi legelőin. N. DONIȚĂ et al (1992) kötetében 83 mintából 102 fajjal szerepel. A Piatra Mare (Nagykőhavas) állományokról közlést nem találtam.

A nyúlfarkfüves-örökzöldsásos társulás eredeti állományai, sok szép virággal a legelőktől távol, vagy azok felett mészkősziklapadokon, meredekebb lejtőkön, a birkák-nak nehezen hozzáférhető, érintetlen helyeken, átlagosan 1700-2200 m s.m között tenyésztek. A 24 cönológiai minta össz fajszáma 150. Ennek alapján fajgazdag, eredeti, természetes társulásnak tekinthető.

A Keleti- és Déli-Kárpátokban DONIȚĂ et al. (1992) cönológiai összefoglaló munkája szerint a Munții Rodnei (Radnai havasok), a Muntii Postavarul (Brassói havasok), a Munții Fogarașului (Fogarasi havasok), a Munții Retezatului (Retyezát), a M. Rarăului (Ráró), a M. Bucegi (Bucsecs) és a Piatra Craiului (Királykő) jellemző magashegyi társulása ( kb. 1500-2350 m s.m.). Szintetikus táblázatában 80 cönológiai felvétel alapján 86 faj szerepel. A M. Parângului (Pareng) mészvonulatának örökzöldsás gyepe nem szerepel az összeállításban, mert nincs táblázatos közlése. Buia (1962) csupán, termőhelyeit és néhány jellemző fajt (pl. *Sesleria bielzii*, *Carex sempervirens*, *Bartsia alpina*, *Saxifraga paniculata*, *Festuca versicolor*) említi e fontos reliktum társulásnak. Munkám során sokban támaszkodhattam AL. BELDIE mintaszerű, a bucsecsi flóráról és vegetációról szóló monográfiájára (1967).

A cönológiai felvételek BRAUN-BLANQUET (1951) és Soó (1945) szerint út. „kvadrát” módszerrel, a szokásos módon készültek. A 2. táblázatban az egyes felvételek hegyvidékenként összevonva (A-D, K=konstancia) szerepelnek. A fajok esetében az aktuális nevezéktant: TUTIN, T.G. et al. (1964-1980), SIMON T. (2008), PRISZTER (1998), a társulásoknál N. DONIȚĂ et al. (1992) szintaxonomiai rendszerét használtuk. A felvételeket társulásonként szintetikus táblázatokba rendeztük. Ezek információ tartalmából kiszámolták a flóraelemek, cönotípusok (SIMON T. 1965, 1966, GH. COLDEA 1990, N. DONIȚĂ et al. 1992) a szociális magatartás- (BORHIDI A. 1995) és természetvédelmi-érték csoportok (SIMON T. 1992) százalékos (%) megoszlását és a nyert szerkezeti adatokkal bővítettük a faji összetételből adódó jellemezést. A talaj savanyúságát "Hellige" indikátor-oldattal mértük.

## Eredmények és értékelés

**Alhavasi és havasi erdélyi ibolyás-szörfűgyep (*Viola declinatae-Nardetum*).** A térségben az alhavasi és havasi legelők egyik leggyakoribb társulása. Állományai a fenyőövön a 2000 m feletti havasi tetőkig tenyésznek. Lapos hátakon, enyhébb lejtőkön, szinte minden expozícióban. Talajuk mésszegény, a fenyvesek helyén podzolos, fentebb savanyú nyerstőzeges, vagy iniciális köves vázta. A pH-érték: 4,0-5,5. Domináns a

*Nardus stricta*, az *Agrostis rupestris*, *Festuca airoides*, *Potentilla aurea* ssp. *aurea*, *Vaccinium myrtillus*. Jellemzők a *Viola declinata*, *Festuca nigrescens*, *Campanula abietina*, *C. serrata*, *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium aurantiacum*, *Leontodon croceus* (Fotók: 1, 2, 3.).

Nagyjából egyenlő és magas arányban (28-30 %) szerepelnek a dacikus (pl. az említett *Campanula*-fajok, *Crocus vernus*, *Festuca picta*, *Poa media*) és európai alpin flóraelemek (pl. *Campanula alpina*, *Carex sempervirens*, *Cerastium alpinum*, *Phleum alpinum*) jelentős a cirkumpoláris elemek (pl. *Carex pyrenaica*, *Gnaphalium supinum* *Vaccinium vitis-idaea*) előfordulása is. A cönológiai szerkezetben vezető szerepet játszanak a *Potentillo-Nardion* és *Caricetalia curvulae* fajok (együttesen 42 %, pl. *Alchemilla glaucescens*, *Campanula alpina*, *Geum montanum*, *Pseudorchis albida*). Jelentős (20 %) a *Vaccinio-Piceetea* fajok jelenléte is (pl. *Homogyne alpina*, *Poa chaixii*, *Veratrum album*, 1. ábra). A szociális magatartás típusok megoszlásában a competitorok szerepe jelentős (18 %, pl. ami a zavartságára, a dominanciára képesek erőteljesebb küzdelmére, majd kiegyenlítődéására engednek következtetni.

A természetvédelmi-érték csoportok között jelentős és meglepő az unikális (3 %, pl. *Bruckenthalia spiculifolia*, *Carex pyrenaica*) és védelemre érdemes fajok (17 %, pl. *Centaurea nervosa*, *Hieracium alpinum* ssp. *linnei*, *Ranunculus carpathicus*) részvétele. A viszonylagos degradáltság mellett nagyszámban vannak (54 %) a természetes kísérők (pl. *Avenula versicolor*, *Euphrasia saliburgensis*, *Hypericum richeri*, *Scorzonera rosea*) szerepelnek. A degradáció jelzői a zavarástűrő fajok (16 %, pl. *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex alpinus*, *Trifolium repens*). Mindezt az eredeti környezet, és következménye a jó fajgazdagság, ill. fajtelítettség magyarázza (2. ábra).

1. Táblázat: *Viola declinatae-Nardetum* SIMON 1966

	1	2	3	4	5	6	7	A - D
<i>Achillea stricta</i>	1	+	-	-	-	-	-	+ -1
<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	+	-	-	-	-	+
<b><i>Agrostis rupestris</i></b>	<b>+ -1</b>	<b>+ -1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2-3</b>	<b>2-3</b>	<b>2-3</b>	<b>+ -3</b>
<i>Alchemilla glaucescens</i>	-	1	-	+	-	-	-	+ -1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	+	+	2	1	+ -2 !
<i>Avenula versicolor</i>	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Bruckenthalia spiculifol.</i>	+	-	+ -1	-	-	-	-	+ -1
<b><i>Campanula abietina</i></b>	-	+	-	+	<b>+ -1</b>	-	<b>+ -1</b>	<b>+ -1</b>
<i>Campanula alpina</i>	-	-	-	-	+	+	-	+ !
<i>Campanula serrata</i>	+	-	+ -1	+ -1	+	-	+	+ - 1
<i>Carex pyrenaica</i>	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Carex sempervirens</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Centaurea nervosa</i>	-	-	-	-	1	-	+	+ -1
<i>Cerastium alpinum</i>	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Crocus vernus</i>	-	-	-	-	+	-	-	+
<b><i>Deschampsia flexuosa</i></b>	<b>+</b>	<b>+</b>	-	-	<b>1</b>	<b>+ -1</b>	-	<b>+ -1</b>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	+	1	1	+	-	-	+ -1
<i>Euphrasia minima</i>	-	+	-	+	+	-	+	+

1. Táblázat folytatás. Fortsetzung d. Tab. 1

	1	2	3	4	5	6	7	A - D
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	+	-	-	+	-	-	-	+
<b>Festuca airoides</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1-2</b>	<b>1-2</b>
<i>Festuca nigrescens</i>	1	1-2	-	-	-	1	-	1-2
<i>Festuca picta</i>	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Geum montanum</i>	-	-	-	-	+	+1	1	+1 !
<i>Gnaphalium supinum</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Hieracium alpinum</i>								
ssp. <i>linnei</i>	-	-	+1	-	+	-	-	+1
<b>Hieracium aurantiacum</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+1</b>	<b>-</b>	<b>+1</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>+1</b>
<i>Homogyne alpina</i>	-	-	-	-	1	+	+	+.-1 !
<i>Hypericum richeri</i>	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Hypochoeris uniflora</i>	-	-	+	+	-	-	-	+
<b>Juniperus communis</b>								
ssp. <b>nana</b>	-	+	+	+	<b>+1</b>	-	+	<b>+1</b>
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Leontodon croceus</i>	-	-	+	-	+1	+	+	+1
<i>Ligusticum mutellina</i>	-	-	-	-	+	+	+1	+1 !
<i>Luzula campestris</i>	-	-	-	-	+1	-	-	+1
<i>Luzula sudetica</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
<b>Nardus stricta</b>	<b>2-3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3-4</b>	<b>2-3</b>	<b>2</b>	<b>2-5</b>
<i>Persicaria bistorta</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Phleum alpinum</i>	+	-	-	+	+	-	+	+
<i>Plantago gentianoides</i>	-	-	-	-	+	+1	+	+1 !
<i>Phyteuma confusum</i>	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Poa media</i>	-	-	-	-	1-2	1-2	1	1-2 !
<i>Poa chaixii</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<b>Potentilla aurea ssp.aur.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1-2</b>	<b>1</b>	<b>+1</b>	<b>-</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>
<i>Potentilla erecta</i>	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Potentilla alba</i>	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pseudorchis albida</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Ranunculus carpaticus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Ranunculus montanus</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Rhododendron myrtill.</i>	-	-	-	-	1	+	-	+1
<i>Rumex acetosa</i>	-	+	+	-	-	-	-	+
<i>Rumex alpinus</i>	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Silene vulgaris ssp. alp.</i>	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Scorzonera rosea</i>	-	+	+	-	-	-	-	+
<i>Sedum atratum</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Soldanella hung. v. major</i>	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Soldanella pusilla</i>	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	+	+	-	--	-	+
<i>Thymus balcanus</i>	-	-	+	-	-	-	+1	+1
<i>Trifolium repens</i>	-	1-2	-	+1	-	+	-	+2
<i>Vaccinium gaultheroides</i>	-	-	+1	-	-	-	-	+1
<b>Vaccinium myrtilus</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	-	+	-	+	-	-	+1

1. Táblázat folytatás. Fortsetzung d. Tab. 1

	1	2	3	4	5	6	7	A - D
<i>Veratrum album</i>	-	+	--	-	-	-	-	+
<i>Veronica bellidioides</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Veronica officinalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Viola declinata</i>	-	+	-	-	+	-	+	+
<b>Polytrichum juniperinum</b>	-	+	<b>+-1</b>	-	+	<b>+-1</b>	-	<b>+-1</b>
Polytr. junip. ssp. strictum	-	-	-	-	-	-	+1	+1
<i>Polytrichum piliferum</i>	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>Rhytidiadelphus triquetr.</i>	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Cetraria islandica</i>	-	-	-	-	+	+	+1	+1!
<i>Cladonia rangiferina</i>	-	-	-	-	-	+	+	+

A jellemző és állandó fajok vastagítással kiemelték, a subassz. **poëtosum mediae** diferenciális fajai: *Campanula alpina*, *Deschampsia flexuosa*, *Geum montanum*, *Gnaphalium supinum*, *Homogyne alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Phyteuma confusum*, *Plantago gentianooides*, *Poa media*, *Pseudorchis albida*, *Ranunculus montanus*, *Cetraria islandica* (!-el jelölve).

1. Táblázat

Felvételek adatai (25 m <sup>2</sup> ) Aufnahme Angaben		Exp.	Lejtőszög Neigungs- winkel	m <sup>2</sup>	Borítás - Deckung %		
					kő Stein	gyepszint Rasen-	
1. Piatra Mare	cca. 1860 m s.m.	0	0	25	-	90	-
2. Ibidem	cca. 1840 m s.m.	S	5-10	25	-	90	-
3. Ibidem	cca. 1700 m s.m.	SES	15	25	-	90	10
4. Ibidem	cca. 1850 m s.m.	NEN	15	25	-	100	-
5. Parâng: Groapa Mindra	cca. 1960 m s.m.	E	20-30	25	15	95	10
6. Ibidem	cca. 1830 m s.m.	N	30	25	5-10	90	15
7. Parâng: Piatra Taiatã	cca. 2300 m s.m.	E	40	25	5-10	85	5-10

**Havasi nyúlfarkfüves-örökzöldsásos (*Seslerio haynaldianae-Caricetum sempervirentis*).** A mészkő havasok sziklafalainak, nehezen közelíthető padkáinak, meredek lejtőinek, finom törmelékes lábazatainak jellemző ősi eredeti állapotú és egyben számos bennszülött fajból álló társulása. Állományai 1700-2200 m s.m. magasságban, délkeleti, dél-délnyugati, az alacsonyabb régióban északias kitettségekben tenyésznek, lehetnek nyíltak, zártabbak, vagy zártak. Talajuk a nyíltaknál vázталaj kevés szervesanyaggal (barnás pararendzina), a zártabbaknál sötétszínű humuszkarbonát (rendzina), a pH-érték 6-7, azaz gyengén savanyú-semleges. A mohaszint rendszeren fejlett, párnás. Egy részüket 1956-ban láttuk (PÓCS T., SIMON T. 1957).

Jellemző -mint az eredeti állapotú társulásoknál általában, a fajok változatossága, nagy száma (150). Domináns, szembevető elemek *Achillea schurii*, *Carex sempervirens*, *Dryas octopetala*, *Festuca versicolor*, *Koeleria transsylvanica*, *Phyteuma orbi-*

*culare*, *Saxifraga paniculata*, *Sesleria rigida x haynaldiana*. További jellemző fajok az *Asperula capitata*, *Campanula pusilla*, *Euphrasia salisburgensis*, *Hieracium villosum*, *Seseli libanotis*, *Poa alpina*, *Polygonum viviparum*, *Trisetum alpestre*, *Thymus balcanus*. Jelentős értékek a védett ill. védendő ritkaságok, unikális fajok. Így európai vörös könyves a bennszülött *Dianthus callizonus*, *Draba haynaldii*. Számos további endemikus faj emeli az állományok értékét. Így az *Aconitum lasianthum*, *Artemisia eriantha*, *Astragalus australis*, *Campanula carpatica*, *C. kladniana*, *Centaurea pinnatifida*, *Cerastium transsylvanicum*, *Dianthus spiculifolius*, *D. tenuifolius*, *Erysimum wittmannii* ssp. *transsylvanicum*, *Festuca versicolor*, *Koeleria transsylvanica*, *Onobrychis montana*, *Saxifraga mutata* ssp. *demissa*, *Pseudorchis frivaldii*, *Scabiosa lucida*, *Sesleria haynaldiana*, *Silene nutans* ssp. *dubia*, *Thymus pulcherrimus*. A mohapárnák szembetűnő alkotói: *Dicranum scoparium*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Rhytidium rugosum*. Zuzmók közül a *Cetraria islandica* említendő (Fotók: 4, 5, 6).

A flóraelemek (3. táblázat) közül kiemelkedők az európai(alpin) elemek (pl. *Androsace lactea*, *Anacamptis pyramidalis*, *Aster alpinus*, *Bartsia alpina*, *Biscutella laevigata*, *Carex sempervirens*, *Daphne cneorum*, *Eritrichium nanum*, *Gentiana lutea*, , *Kernera saxatilis*, *Pedicularis comosa*, *P. hacquetii*, *Polygala amara*, *Primula halleri*, *Pritzelago alpina* ssp. *brevicaulis*, *Ranunculus oreophilus*, *Silene pusilla*, *Viola alpina*) száma (33 %), , amelyet a kárpáti-balkáni ún. dacikus fajoké követ (28 %). Jelentős a cirkumpoláris elemek (pl. *Asplenium ruta-muraria*, *A. viride*, *Coeloglossum viride*, *Minuartia caespitosa*) részvétele is (22 %).

A cönoelemek között a *Seslerietalia varia*e fajok (pl. *Asperula capitata*, *Astragalus alpinus*, *Bupleurum diversifolium*, *Carex rupestris*, *Draba lasiocarpa*, *Dryas*, *Festuca rupicola* ssp. *saxatilis*, *Galium anisophyllum*, *Linum extraaxillare*, *Oxytropis halleri*, *Thymus pulcherrimus* száma a legnagyobb (41 %), de elég jelentős az *Asplenetea* (15%, pl. *Alyssum repens*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. viride*, *Cystopteris fragilis*, *Eritrichium nanum*, *Gypsophila petraea*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. paniculata*, *Sedum telephium* ssp. *maximum* ) és az *Arrhenatheretalia* részvétele (15%, pl. *Coeloglossum viride*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus* var. *alpestris*, *Minuartia caespitosa*) is. Viszont jelentéktelen a savanyúságjelző *Potentillo-Nardion* (2 %, pl. *Deschampsia flexuosa*, *Botrychium lunaria*) és a *Caricetalia curvulae* (7%, pl. *Festuca airoides*, *Primula minima*, *Viola declinata*) fajok száma (3. ábra).

A szociális magatartás-típusok megoszlása az előző társuláséhoz nagyon hasonló, csupán a competitorok száma kisebb (13%, pl. *Carex rupestris*, *C. sempervirens*, *Festuca versicolor*, *Sesleria haynaldiana*), ami a társulát eredetisége, elsődleges felépítése mellett szól.

A természetvédelmi-érték a természetes kísérők túlsúlyáról tanúskodik (61 %, pl. *Arenaria ciliata*, *Avenula versicolor*, *Galium album*, *Gentiana verna*, *Hieracium rotundatum*, *Knautia longifolia*, *Myosotis alpestris*, *Pedicularis verticillata*, *Polygala comosa*, *Saxifraga aizoides*, *Soldanella hungarica* var. *major*, *Valeriana montana*). Nagy az unikális és védett ill. védendő fajok száma is (23%, pl. *Artemisia eriantha*, *Astragalus alpinus*, *A. australis* ssp. *bucsecsi*, *Campanula carpatica*, *Cerastium transsylvanicum*,

*Cirsium erisithales*, *Dianthus callizonus*, *D. spiculifolius*, *Draba haynaldii*, *Dryas*, *Primula halleri*, *Saxifraga mutata* ssp. *demissa*). Viszont csupán néhány faj (3%) utal zavartságra! Gyomfaj egy sincs! Mindez a társulás állományainak a nagyfokú természetességét, érintetlenségét mutatja (4. ábra). A viszonylag kisebb foltokban de sokfelé előforduló, valószínűleg melegidőszaki reliktum társulás jelentős természeti érték. Figyelmet és megóvást igényel. Feltehető, hogy védelmét természeti tényezők, így elsősorban fekvésük, a téli hótakarás és a nehéz közelíthetőség is biztosítja.

2. Táblázat: *Seslerio haynaldianae* -*Caricetum sempervirentis* Puşcaru et al. 1956

Felvétel szám	1-7		8-11		12-18		19-24	
Nro. d. Aufnahme								
Acinos alpina	-	-	-	-	-	-	+	III
Aconitum x baumgart.	-	-	-	-	+	I	-	-
Aconitum lasianthum	-	-	-	-	+	I	-	-
Aconitum tauricum	-	-	-	-	-	-	+	I
Allium montanum	-	-	-	-	+1	II	+	I
Alyssum repens	-	-	-	-	-	-	+	II
Arenaria ciliata	-	-	-	-	+	I	-	-
Anacamptis pyramidalis	-	-	-	-	+	I	-	-
Anthyllis vuln. ssp. alp.	-	-	+	I	+1	III	-	-
<b>Achillea schurii</b>	<b>+1</b>	<b>V</b>	-	-	+	<b>IV</b>	-	-
Androsace lactea	+	V	+	I	-	-	-	-
Anemone narcissiflora	+2	IV	+	II	-	-	-	-
Artemisia eriantha	-	-	+	I	-	-	+	II
Asplenium ruta-muraria	-	-	-	-	-	-	+	II
Asplenium viride	-	-	-	-	-	-	+	III
Asperula capitata	+	IV	+1	V	+1	III	-	-
Aster alpinus	-	-	+	II	+1	II	+1	IV
Astragalus alpinus	+1	III-	-	-	-	-	-	-
Astragalus aust. ssp.bucs.	-	-	!	I	-	-	+1	III
Avenula versicolor	+1	II	-	-	-	-	-	-
Bartsia alpina	+	I	-	-	-	-	+	I
Biscutella laevigata	-	-	+	I	+	I	+	I
Botrychium lunaria	-	-	-	-	-	-	+	I
Bupleurum falc. v. cernu.	-	-	-	-	+	I	-	-
<b>Bupleurum diversifol.</b>	-	-	+	<b>I</b>	-	-	+	<b>I</b>
Campanula carpatica	-	-	+	I	-	-	-	-
Campanula glomerata	-	-	-	-	+	I	-	-
Campanula kladniana	-	-	+	III	-	-	-	-
Campanula pusilla	+	I	+	IV	+	II	-	-
Campanula serrata	-	-	-	-	-	-	+	II
Carduus kernerii	-	-	-	-	-	-	+	I
Carex fuliginosa	-	-	-	-	-	+	III	-
Carex rupestris	-	-	-	-	+1	II	-	-
<b>Carex sempervirens</b>	<b>1-3</b>	<b>V</b>	<b>+1</b>	<b>V</b>	<b>2-4</b>	<b>V</b>	<b>1-3</b>	<b>V</b>
Centaurea pinnatifida	-	-	-	-	+	I+1	III	

2. Táblázat folytatás. Fortsetzung d. Tab. 2.

	1-7	8-11	12-18	19-24
<i>Carlina acaulis</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Cerastium lanatum</i>	- -	+ I	+ I	+1 V
<i>Cerastium transsylvan.</i>	+1 IV	- -	- -	- -
<i>Cirsium erisithales</i>	- -	- -	1 II	- -
<i>Cortusa matthioli</i>	+ IV	- -	- -	- -
<i>Coeloglossum viride</i>	+ I	- -	+ I	- -
<i>Cruciata glabra</i>	+ I	- -	- -	+ I
<i>Cystopteris fragilis</i>	+ III	- -	- -	+ II
<i>Daphne cneorum</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Deschampsia flexuosa</i>	- -	- -	- -	1 II
<i>Dianthus callizonus</i>	- -	- -	+ II	- -
<i>Dianthus spiculifolius</i>	- -	+1 IV	+ IV	- -
<i>Dianthus tenuifolius</i>	- -	- -	+ I	+ IV
<i>Draba haynaldii</i>	+ I	- -	- -	+ II
<i>Draba lasiocarpa</i>	- -	+ I	- -	- -
<b><i>Dryas octopetala</i></b>	<b>1-4 V</b>	- -	<b>+3 V</b>	- -
<i>Eritrichium nanum</i>	- -	+ I	- -	- -
<i>Erysimum witmannii</i>				
ssp. <i>transsylvanicum</i>	+ IV	- -	- -	+ I
<b><i>Euphrasia salisburgensis</i></b>	<b>+ IV</b>	- -	<b>+ V</b>	<b>+ V</b>
<i>Festuca airoides</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Festuca rupic. ssp.saxat.</i>	- --	- -	1-2 II	- -
<b><i>Festuca versicolor</i></b>	<b>+1 V</b>	<b>1-2 V</b>	<b>+2 V</b>	<b>+4 V</b>
<i>Festuca violacea</i>	- -	- -	+ II	- -
<i>Galium anisophyllum</i>	- -	- -	+ I	+ IV
<i>Galium album</i>	- -	+ I	+ I	- -
<i>Gentiana lutea</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Gentiana verna</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Geranium coerulatum</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Gypsophila petraea</i>	- -	1 IV	1 II	- -
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	+1 II	- -	- -	- -
<i>Helianthemum nummul.</i>	- -	+1 IV	+1 III	- -
<i>Helianthemum rupifrag.</i>	- -	- -	- -	+1 V
<i>Hieracium bifidum</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Hieracium dentatum ?</i>	+ III	- -	- -	- -
<i>Hieracium rotundatum</i>	+1 II	- -	+1 II	- -
<i>Hieracium villosum</i>	- -	+ I	+ I	+ IV
<i>Huperzia selago</i>	+ I	- -	- -	- -
<i>Hyacinthella leucophaea</i>	+ I	- -	- -	- -
<i>Hypericum richeri</i> ssp.				
griesebachii	- -	- -	+ I	- -
<i>Juniperus com. ssp. nana</i>	+ IV	- -	- -	+ I
<i>Kerneria saxatilis</i>	- -	+ I	- -	- -
<i>Knautia longifolia</i>	- -	- -	+ I	- -
<b><i>Koeleria transsylvanica</i></b>	<b>+ I</b>	<b>+ I</b>	<b>+ I II</b>	<b>1-3 III</b>
<i>Laserpitium latifolium</i>	- -	- -	+1 II	- -



2, Táblázat folytatás. Fortsetzung d. Tab. 2.

	1-7	8-11	12-18	19-24
<i>Leucanthemum vulgare</i>	- -	- -	- -	+1 III
<i>Linum extraaxillare</i>	+ I	+ I	+ I	+ I
<i>Lotus corn. v. alpestris</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Luzula luzuloides</i>	+ III	- -	- -	+ I
<i>Luzula sudetica</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Minuartia caespitosa</i>	+ IV	+ I	- -	+ III
<i>Myosotis alpestris</i>	- I	- -	+ I	- -
<i>Onobrychis montana</i>	- -	+ III	- -	+1 II
<i>Oxytropis halleri</i>	+1 III	- -	- -	- -
<i>Parnassia palustris</i>	+ I	- -	- -	- -
<i>Pedicularis comosa</i>	- -	- -	- -	1 II
<i>Pedicularis hacquetitii</i>	- -	+ I	- -	- -
<i>Pedicularis verticillata</i>	+1 V	- -	+ I	- -
<b>Phyteuma orbiculare</b>	<b>+1 V</b>	<b>+1 V</b>	<b>+ V</b>	- -
<i>Picea abies</i>	+ III	- -	- -	- -
<i>Pimpinella saxifraga</i>	- -	+ III	- -	- -
<i>Pinguicula vulgaris</i>	+ I	- -	+ II	- -
<i>Poa alpina</i>	- -	+ IV	+ III	+1 IV
<i>Poa nemoralis</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Poa violacea</i>	- -	- -	- -	1 II
<i>Polygala amara</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Polygala comosa</i>	- -	- -	+ I	- -
<b>Polygonum viviparum</b>	<b>+ V</b>	- -	<b>+ III</b>	<b>+1 II</b>
<i>Pritzelago alpina</i>				
<i>ssp. brevicaulis</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Pseudorchis frivaldii.</i>	+ I	- -	- -	- -
<i>Potentilla crantzii</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Primula halleri</i>	- -	- -	- -	+1 II
<i>Primula minima</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Ranunculus alpestris</i>	- -	- -	+ II	- -
<i>Ranunculus montanus</i>	+1 V	- -	- -	+ II
<i>Ranunculus oreophilus</i>	- -	+ V	+ IV	- -
<i>Rhododendron myrtifol.</i>	+ III	- -	- -	- -
<i>Salix herbacea</i>	- -	- -	- -	- -
<i>Salix reticulata</i>	4 II	- -	- -	- -
<i>Salix retusa ssp. kitaibel.</i>	+1 III	- -	- -	+ I
<i>Salix silesiaca</i>	+1 II	- -	- -	- -
<i>Saxifraga aizoides</i>	+1 II	- -	- -	+ I
<i>Saxifraga cuneata</i>	+ I	- -	- -	- -
<b><i>Saxifraga luteo-viridis</i></b>	<b>+ I</b>	<b>+1 V</b>	<b>+ I</b>	<b>+1 III</b>
<i>Saxifraga mutata ssp.</i>				
<i>demissa</i>	- -	+ IV	- -	- -
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	- -	- -	- -	+ I
<b><i>Saxifraga paniculata</i></b>				
<b>var. brevifolia</b>	<b>+1 V</b>	<b>+1 IV</b>	<b>+1 IV</b>	<b>+2 V</b>
<i>Saxifraga moschata</i>	- -	- -	- -	+ III

2, Táblázat folytatás. Fortsetzung d. Tab. 2.

	1-7	8-11	12-18	19-24
<i>Scabiosa lucida</i>	- -	- -	+ II	- -
<i>Sedum atratum</i>	- -	- -	- -	+ II
<i>Sedum teleph. ssp. max.</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Selaginella selaginoides</i>	- -	- -	+ I	+ I
<i>Seseli libanotis</i>	+ IV	+ V	+1 II	+1 III
<i>Sesleria coeruleans</i>	- -	- -	- -	2-3 II
<b>Sesleria rigida x.</b>				
<b>haynaldiana</b>	<b>1-4 V</b>	<b>1-2 V</b>	<b>1- 5 V</b>	- -
<i>Silene nutans ssp. dubia</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Silene pusilla</i>	+ IV	- -	- -	- -
<i>Soldanella hung. var.-maj.</i>	+1 IV	- -	- -	- -
<i>Solidagi virgaaurea</i>	- -	- -	+ I	- -
<i>Thesium alpinum</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Trisetum alpestre</i>	+ IV	+ IV	+1 I	- -
<i>Thymus balcanus</i>	+ I	- -	+ II	1-2 IV
<i>Thymus pulcherrimus</i>	- -	+1 V	+1 III	- -
<i>Vaccinium gaultherioid.</i>	+1 IV	- -	- -	- -
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+ III	- -	- -	- -
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+ IV	- -	- -	- -
<i>Valeriana montana</i>	- -	+ I	- -	- -
<i>Valeriana officinalis</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Viola alpina</i>	+ III	- -	+ III	- -
<i>Viola biflora</i>	+1 II	- -	- -	+ I
<i>Viol declinata</i>	+ III-	- -	- -	+ I
<b>Bryophyta, etc.</b>	<b>1-2 V</b>	<b>1 II</b>	<b>+ IV</b>	<b>+1 IV</b>
<i>Dicranum scoparium</i>	+1 IV	+1 II	- -	- -
<i>Hylocomium splendens</i>	+ I	- -	- -	+ I
<i>Pleurozium schreberi</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Preissia quadrata</i>	- -	+ I	- -	+ I
<i>Rhytidiadelphus triquetr.</i>	+1 II	- -	+ II	- -
<i>Rhytidium rugosum</i>	+1 III	- -	- -	+ I
<i>Thamnia vermicularis</i>	- -	- -	- -	+1 II
<i>Tortula ruralis</i>	- -	- -	+1 III	- -
<i>Sphagnum sp.</i>	2 II-	- -	- -	- -
<i>Cetraria islandica</i>	+1 II	+1 IV	+ I	- -
<i>Cladonia sp.</i>	+1 II	- -	+ I	+ I
<i>Solorina saccata</i>	- -	- -	- -	+ I
<i>Trentepohlia iolithus</i>	- -	- -	+ I	- -

2. táblázat

Felvételek adatai (4 m <sup>2</sup> ) Angabe d. Aufnahmen	Exp	Lejtőszög ° Neigungs- winkel	Borítás - Deckung %	
			Gyepszint Rasen-	Mohaszint Moosschicht
1-7. <b>Piatra Mare</b> (Nagykőhavas) Dîmbul Mori (Malomdomb) mészkökonglomerát (Kalk- konglomerat) szikláí, cca. 1700-1850 m s.m	N - N W	50-80	60-90	15
8-11. <b>Bucegi</b> (Bucsecs) Buşteni: Caraiman - P. Arsă - Sztrunga, cca. 1600-2000 m s.m.	W-SW-SE	60-70	40-90	5
12-18. <b>Creasta Piatra Craiului,</b> <b>Piatra Mică</b> (Királykő főge- rinc , Kiskirálykő) cca. 2150- 1700 m s. m.	SE, SW	40-70	50-100	10
19-24. <b>Parâng</b> (Pareng) Mindra- Coasta lui Rusu-P.-Taiatã-Poliţi, cca. 2100 - 2200 m s.m.	S. SE, NW	45-80	50-80	10

3. táblázat. A társulások flóraelem, cönotípus, természetességi ill. degradációt jelző  
fajcsoportjainak %-os megoszlása.

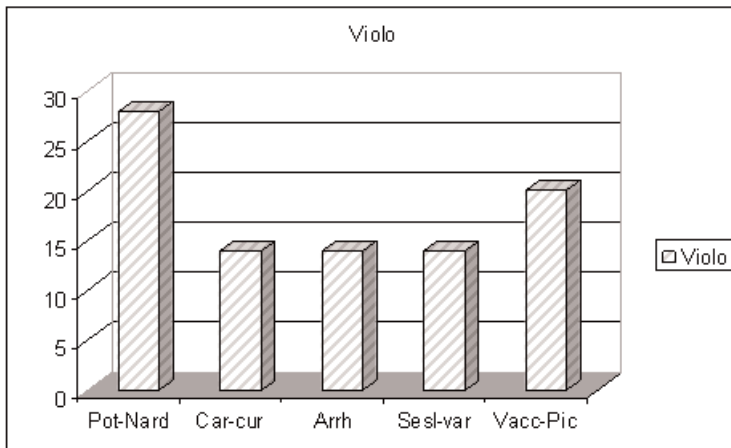
Die prozentuale Verteilung der Florenelemente, Zönotypen und der Naturalität-  
Degradation zeigenden Gruppen

	<i>Viola declinatae- Nardetum</i>	<i>Seslerio haynaldianae- Caricetum sempervirentis</i>
Flóraelem csoportok		
Florenelemente-Gruppen.		
Dacikus (Kárpát-Balkán)	28	26
Európai (alpin-kárp.havasí is)	30	33
Eurázsiai	14	13
Cirkumpoláris	22	25
Kozmopolita	6	3
Cönotípus-csoportok		
Zönotypen-Gruppen		
Potentillo-Nardion	28	2
Caricetalia curvulae	14	7
Arrhenatheretalia	14	15
Seslerietalia variae	14	41
Vaccino-Piceetea	20	9
Asplenietea	--	15
Adenostyletalia	--	3
Salicetalia herbaceae	--	2
Querceto-Fagetea	--	6

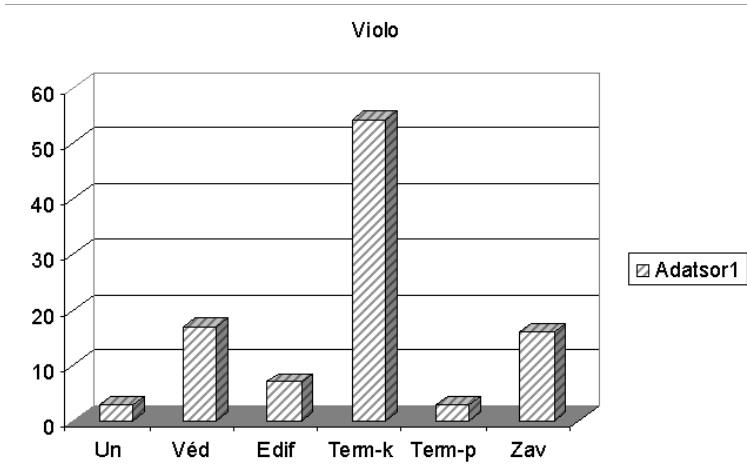
	<i>Violo declinatae-Nardetum</i>	<i>Seslerio haynaldianae-Caricetum sempervirentis</i>
Szociális magatartás típus csoportok		
Gruppen nach dem sozialen Verhalten		
Competitor	18	13
Specialista	51	57
Generalista	28	28
Természetes pionír	3	2
Természetvédelmi-érték csoportok		
Gruppen nach dem Naturschutzwert		
Unikális-védett (védendő)	3	4
Védett (védendő)	17	23
Edifikátor	7	7
Természetes kísérő	54	61
Természetes pionír	3	2
Természetes zavarástűrő	16	3

### Összefoglalás

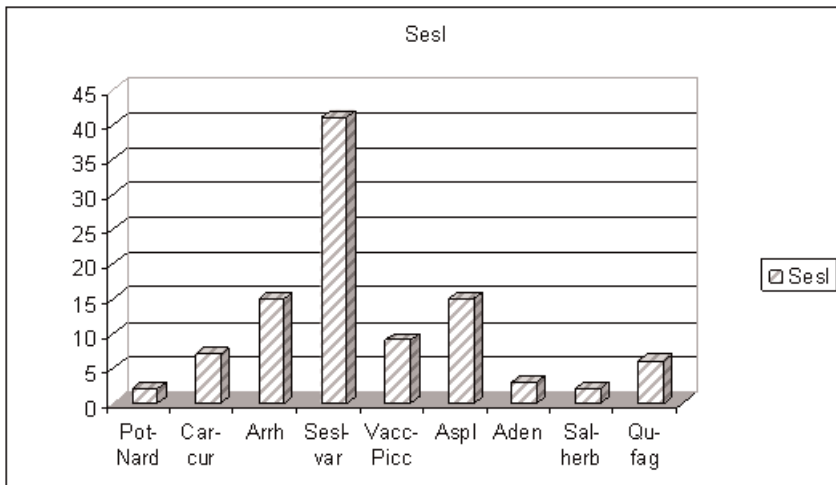
Szerző a Piatra Mare (Nagykőhavas), Bucegi (Bucsecs), Piatra Craiului (Királykő) és a Muntele Parângului (Pareng) alhavas és havasi övében szőrű-gyep (*Violo declinatae-Nardetum*, 1. táblázat) és havasi nyúlfarkfüves-örökzöldsásos (*Seslerio haynaldianae-Caricetum sempervirentis*, 2. táblázat) állományairól közöl eredeti cönológiai felvételeket, amelyeket 1956-ban és 1959-ben készített. Részletesebben tárgyalja a mészkő havasok nyúlfarkfüves-örökzöldsásosát (24 cönológiai felvétel alapján). Ismerteti a társulások faji összetételét, jellemző fajait, elemzi a flóraelemek, cönótípusok, a szociális magatartás és természetvédelmi-érték csoportok megoszlását. Megállapítja a gyepek természetességét és javaslatot tesz a reliktum örökzöldsásos állományok védelmére.



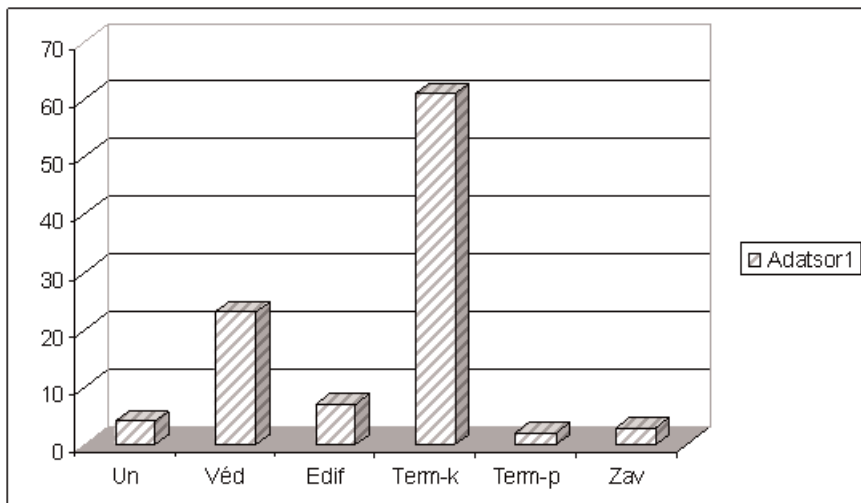
1. ábra. A *Violo declinatae-Nardetum* %-os cönótípus megoszlása. Die prozentuale Verteilung der Zönotypen. *Potentillo-Nardion* (Pot-Nard)=28, *Caricetalia curvulae* (Car-cur)= 14, *Arrhenatheretalia* (Arrh)=14, *Seslerietalia varia* (Sesl-var)= 14, *Vaccinio-Piceetea* (Vacc-Pic)=20.



2. ábra. A *Viola declinatae-Nardetum* természetvédelmi-érték csoportok %-os megoszlása. Die prozentuale Verteilung der Naturschutzwerte-Kategorien. Unikális (Un)=3, Védendő (Véd)= 17, Edifikator (Edif)=7, Természetes kísérő (term-k)= 54, Természetes pionír (Term-p)= 3, Zavarástűrő (Zav)= 16.



3. ábra. A *Seslerio haynaldianae-Caricetum sempervirentis* %-os zönótípus megoszlása. Die prozentuale Verteilung der Zönotypen. *Potentillo-Nardion* (Pot-Nard)= 2, *Caricetalia curvulae* (Car-cur)= 7, *Arrhenatheretalia* (Arrh)= 15, *Seslerietalia varia* (Sesl-var)= 41, *Vaccinio-Piceetea* (Vac-Pic)=9, *Asplenietea* (Aspl)= 15, *Adenostyletalia* (Aden)= 3, *Salicetalia herbaceae* (Sal-herb)= 2, *Querceto-Fagetea* (Qu-Fag)= 6.



4. ábra. A *Seslerio haynaldianae-Caricetum sempervirentis* természetvédelmi-érték csoportok %-os megoszlása. Die prozentale Verteilung der Naturschutzwert-Kategorien. Unikalis (Un)= 4, Védendő (Véd)= 23, Edifikator (Edif)= 7, Természetes kísérő (Term-k)=61, Természetes pionír (Term-p)= 2, Zavarástűrő (Zav)=3.



1. kép. *Violo declinatae-Nardetum* állományok a Parângul Mare (Mândra) oldalgerinc lejtőin (cca. 1960 m s.m.), benne sok *Hieracium alpinum* ssp. *linnei*, távolabb törpefenyves foltok. Bild. 1. *Violo declinatae-Nardetum* Bestände in den Hänge d. Nebengrat des Berges Parângul Mare (Mândra) mit vielen *Hieracium alpinum* ssp. *linnei*, in dem Hintergrund Krummholz-Bestände. (Foto: Simon T.)



2. kép. Parângul Mare: közelfelvétel a szórfűgyepről. Balról jobbra: *Leontodon croceus*, *Geum montanum*, *Campanula abietina* Bild 2. *Leontodon croceus*, *Geum montanum*, und *Campanula abietina* in dem Borstgras-Rasen (Foto: Simon T.)

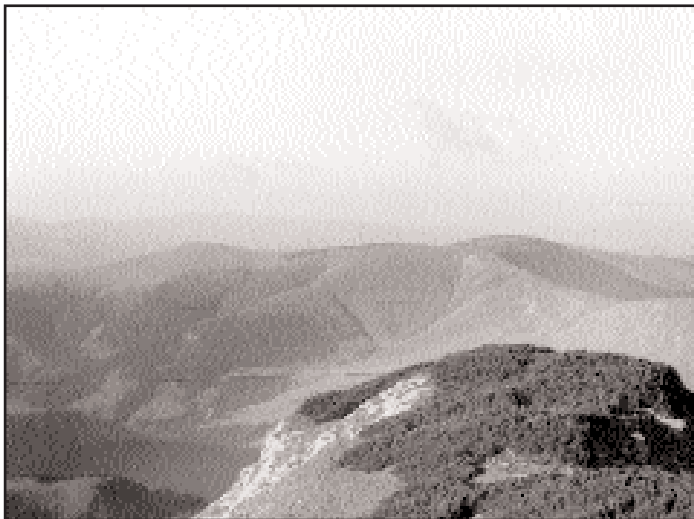


3. kép. Parângul Mare: Közelfelvétel a szórfűgyepről.  
Balról jobbra: *Anthemis carpatia*, *Campanula alpina*.  
Bild 3. *Anthemis carpatica*, *Campanula alpina* (Foto: Simon T.)



4. kép. Alhavasi *Seslerio haynaldiana*-*Caricetum sempervirentis* zárt állománya a Piatra Craiului (Királykő) délnyugati lejtőjén (cca.1700 m s.m.)

Bild 4. Subalpine *Seslerio haynaldiana*-*Caricetum sempervirentis* Gesellschaft in dem südwestlichen Hang (cca 1700 M. s.m. d. Piatra Craiului (Königstein)  
(Foto: Simon T.)



5. kép. Mt. Parângului. Mésző sziklagyepek és törpefenyves a Coasta lui Rusu gerinc északi végén. Bild 5. Kalkstein Felsenrasen u. Krummholz-Bestände in dem nördlichen Ende des Coasta lui Rusu Grates (Foto: Simon T.)





6. kép. Havasi *Seslerio haynaldianae*-*Caricetum sempervirentis* nyíltabb állománya a Coasta lui Rusu gerinc lejtőjén. (cca. 2100 m s.m.) *Festuca versicolor* facies.  
 Bild 6. Offenere Bestand d. Alpine *Seslerio haynaldianae*-*Cericetum sempervirentis*  
 Faz. *Festuca versicolor* in dem östlichen Hang d. Coasta lui Rusu Grates  
 (Foto: Simon T.)

## IRODALOM

- BELDIE, AL. (1967): Flora și vegetația Munților Bucegi. – Ed. Acad. RPR. București.
- BELDIE, AL. (1972): Plantele din Munții Bucegi. Determinator. – Ed. Acad. Rep. Soc. România, București.
- BORHIDI A. (1995): Social behaviour types, their naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants of the Hungarian Flora. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 39: 97-181.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Zweite Aufl. – Springer Verlag, Wien.
- BUIA, M., PAUN, M., PAVEL C. (1962): Pajiștile din Masivul Parâng și îmbunătățirea lor. – Ed. Agro-Silvică, București.
- COLDEA, Gh. (1990): Munții Rodnei. Studiu geobotanic. - Ad. Acad. Române. București.
- DIHORU, GH., PARVU, C. (1987): Plante endemice în flora României. – Ed. Ceres, București
- DONITA, N., D. IVAN, GH. COLDEA, V. SANDA., A. POPESCU, TH. CHIFU. M. PAUCA-COMANESCU, D. MITTELU, BOSCAIU, N. (1992): Vegetația României. – Ed. Tehnică Agricolă, București.
- European Red List of Globally Threatened Animals and Plants. United Nations. New-York 1991.
- HÖHN M. (1998): A Kelemen-havasok növényzetéről. – Mentor Kiadó, Marosvásárhely.

- MÁTHÉ I. (1940): Florenelemente (Arealtypen) der Pflanzenwelt des historischen Ungarn. – Acta Geobot. Hung. 3:116-151.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II. Natürliche Waldfreie Vegetation. – G. Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New-York.
- PÓCS T., BORHIDI A., JUHÁSZ-NAGY P., SIMON T., SKOFLEK I., VIDA G. (1957): Contributions á la flore des Carpathes orientaux et méridionaux. – Annal. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. VIII. Ser. nova, 205-217.
- PÓCS T., SIMON T. (1957): *Aubrietia croatica* Sch., Nym. et Ky. neu für die Flora Karpaten und Rumänien. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. III: 31-36.
- PRISZTER SZ. (1998): Növényneveink. – Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SIMON T. (1965): Über die *Seslerietum rigidae*-Assoziationen in Siebenbürgen. – Acta Bot. Sci. Hung. 11:221-234.
- SIMON T. (1966): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Bihar (Bihor)-Gebirges. – Ann. Univ. Sci. Budapest. de R. Eötvös Nom. Sect. Biol. 8. 253-273.
- SIMON T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. (5. kieg. kiadás. 2008) – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SIMON T. (2007): Adatok a Déli-Kárpáti alhavasi cserjéseinek cönológiájához és természetességéhez. – Bot. Közlem. 94 (1-2): 117-131..
- Soó R. (1944): A Radnai havasok növényvilága. – Erd. Muz. Etyl. beszercei vándorgy. Emlékkönyve.1-33.
- Soó R. (1944): A Székelyföld növényközvetkezteiről. – Erd. Nemzeti Muz. Kiadása, Kolozsvár.
- Soó R. (1945): Növényföldrajz. – Magyar Termud. Társulat. Budapest.

**THE CRYPTOGAMIC FLORA OF THE ZGURĂȘTI SINKHOLE SYSTEM  
AND ITS SURROUNDINGS. (APUSENI MOUNTAINS, ROMANIA)**

ANDREA SASS-GYARMATI<sup>1</sup>, KATALIN MOLNÁR<sup>1</sup>,  
SÁNDOR ORBÁN<sup>1</sup>, TAMÁS PÓCS<sup>1</sup>, PÉTER ERZBERGER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Research Group for Bryology of the Hungarian Academy  
of Sciences, Eszterházy Károly College, H - 3301 Eger, PO Box: 43, Hungary  
lopho@freemail.hu; molnark@tvnmail.hu; orban@ektf.hu; colura@chello.hu  
<sup>2</sup>Belziger Str. 37. Berlin, D-10823, Germany erzberger@erzfisch.de

**Abstract**

**Sass-Gyarmati A., Molnár K., Orbán S., Pócs T. & P. Erzberger (2008): The cryptogamic flora of the Zgurăști Sinkhole System and its surroundings. (Apuseni Mountains, Romania). – Kanitzia 16: 25–44.**

A complex study was carried out on the cyanobacterial, lichen and bryoflora of the Zgurăști karstic sinkhole system in the Apuseni Mountains, Transylvania, Romania. 43 species of cyanobacteria, 50 lichens, 21 liverworts and 59 mosses are recorded. Among them *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg, *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wilde, *Aphanothece caldariorum* Richter, *Chondrocystis dermochroa* (Naegeli) Komárek, *Chroococcidiopsis* cf. *kashayi* Friedm., *Chroococcus ercegovicii* Komár. & Anagn., *Chroococcus lithophilus* Ercegovic, *Chroococcus spelaeus* Ercegovic, *Gloeocapsa punctulata* Naegeli, *Gloeocapsa rupicola* Kützing, *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagn. & Kom., *Scytonema drilosiphon* (Kütz.) Elenkin & V.Polj., *Stigonema* aff. *S. mesentericum* Geitler, *Tapinothrix* sp. aff. *Homoeothrix rivularis*; *Lepraria nivalis* J. R. Laundon and *Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochyra are new for the flora of Romania.

**Key words:** Apuseni Mts., bryophytes, cyanobacteria, lichens, Transylvania, Romania

**Kivonat**

**A Zuresti Zsomboly és környékének kriptogám flórája (Nyugati Szigethegység, Románia)**

Komplex vizsgálatokat végeztünk a Zguresti Zsomboly (Nyugati Szigethegység, Erdély, Románia) cianobaktérium, zuzmó és moháflóráján. Összesen 43 cianobaktériumot, 50 zuzmót, 21 májmohát és 59 lombosmohát közlünk. *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg, *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wilde, *Aphanothece caldariorum* Richter, *Chondrocystis dermochroa* (Naegeli) Komárek, *Chroococcidiopsis* cf. *kashayi* Friedm., *Chroococcus ercegovicii* Komár. & Anagn., *Chroococcus lithophilus* Ercegovic, *Chroococcus spelaeus* Ercegovic, *Gloeocapsa punctulata* Naegeli, *Gloeocapsa rupicola* Kützing, *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagn. & Kom., *Scytonema drilosiphon* (Kütz.) Elenkin & V.Polj., *Stigonema* aff. *S. mesentericum* Geitler, *Tapinothrix* sp. aff. *Homoeothrix rivularis*; *Lepraria nivalis* J. R. Laundon and *Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochyra Románia flórájára nézve újak.

**Kulcsszavak:** Nyugati Szigethegység, mohák, cianobaktériumok, zuzmók, Erdély, Románia

## Rezumat

### Flora criptogamă de la Avenul Zgurăști și împrejurimi (Munții Apuseni, România).

Am efectuat un studiu complex al cianobacteriilor, lichenilor și a brioflorei Avenului Zgurăști aparținând sistemului carstic al Munților Apuseni din Transilvania, România. În total 43 specii de cianobacterii, 50 licheni, 21 hepaticae and 59 muști sunt comunicate. *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg, *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wilde, *Aphanothece caldariorum* Richter, *Chondrocystis dermochroa* (Naegeli) Komárek, *Chroococcidiopsis* cf. *kashayi* Friedm., *Chroococcus ercegovicii* Komár. & Anagn., *Chroococcus lithophilus* Ercegovic, *Chroococcus spelaeus* Ercegovic, *Gloeocapsa punctulata* Naegeli, *Gloeocapsa rupicola* Kützing, *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagn. & Kom., *Scytonema drilosiphon* (Kütz.) Elenkin & V. Polj., *Stigonema* aff. *S. mesentericum* Geitler, *Tapinothrix* sp. aff., *Homoeothrix rivularis*; *Lepraria nivalis* J. R. Laundon and *Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochya sunt noi în flora României.

**Cuvinte cheie:** Munții Apuseni, briofite, cianobacterii, licheni, Transilvania, România

## Introduction

The Zgurăști Sinkhole System (Avenul Zgurăști) lies at the eastern edge of the Bihor (Bihar) Mountains in the Romanian Western Carpathians in Transilvania (Munții Apuseni, Erdélyi Sziget-hegység), 1.5 km NE of Gârda de Sus village on a limestone ridge between V. Gârda Seacă and V. Ordâncușa, at 900m altitude, and at a latitude of N 46°27'60" and a longitude of E 22°50'. (Fig. 1). The area is part of the Western (Carpathian) Nature Park (Parcul Natural Apuseni).

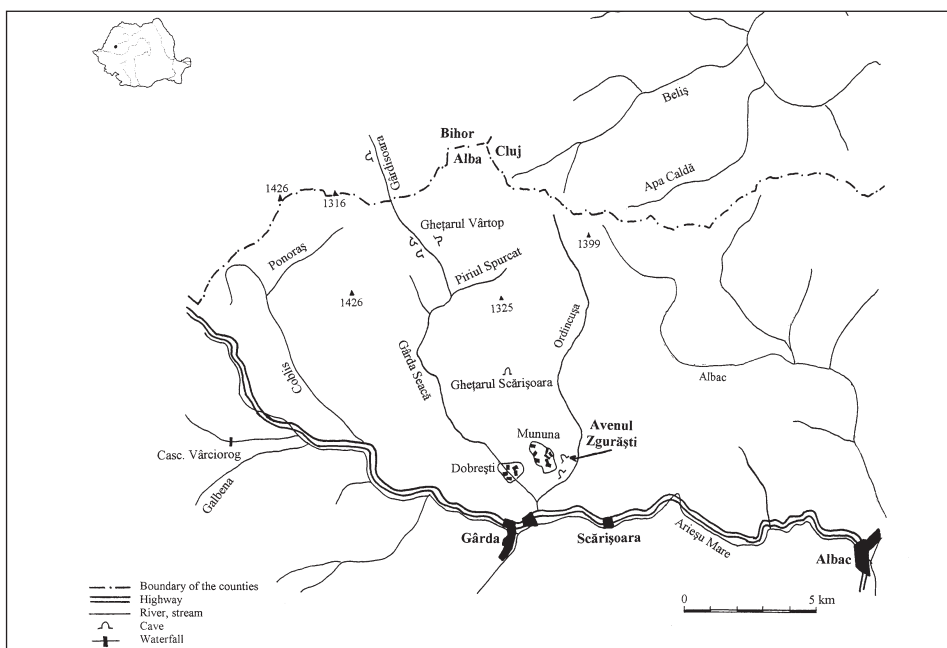


Fig. 1. The location of the investigated area (upper left corner: situation within Romania)

It consists of a sinkhole („avenul” in Rom.), which is 35-40 m in diameter and 50m deep, with an adjoining cave at its bottom, carved out of the limestone. The big, 50m high and 90m long hall of the cave is occupied by a seasonally fluctuating underground lake (the biggest one in Romania) and with a base built up of limestone gravel and clay, with a small patch of persistent ice on its inner side (Fig. 2-3). In

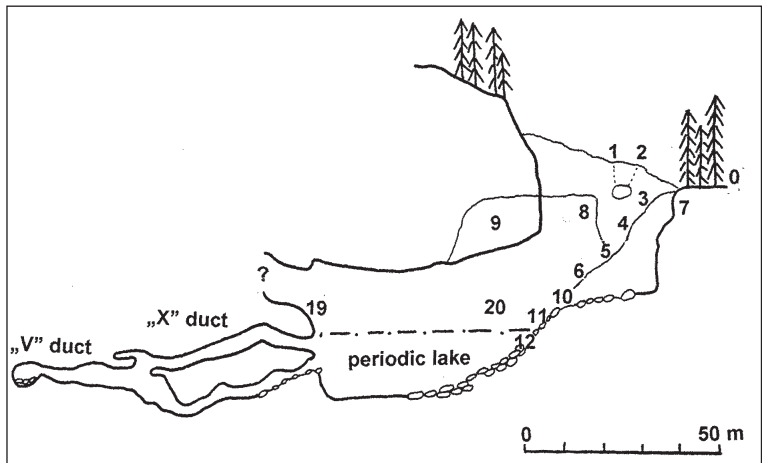


Fig. 2: NW-SE longitudinal section of the Zgurăști sinkhole system.  
The numbers indicate the  
cryptobiotic crust sampling places with cyanobacteria  
(in fig. 3 as well.)

spite of the fact that the cryptogamic flora of the Apuseni Mountains has been relatively

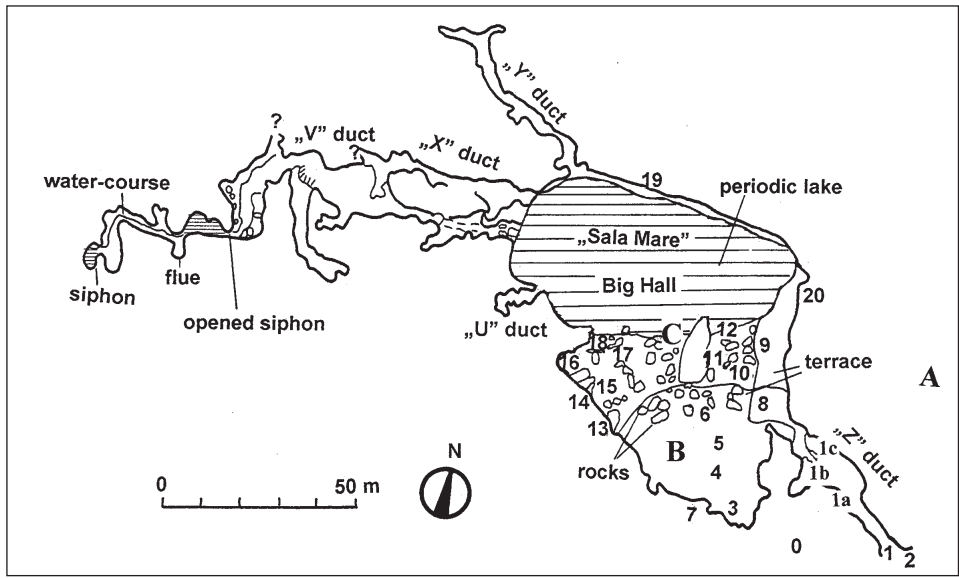


Fig.3: The Zgurăști sinkhole system in vertical projection  
Figs 3-4 after Mátyás (1988) modified

well investigated, the cyanobacteria, lichens and bryophytes have not been reported from this peculiar karstic depression until now. From the big hall several ducts lead in different directions and the lake is interconnected with the neighboring Poarta lui Ionel cave, through which its water pours in the Ordâncușa Gorge (Ördöngös szurdok).

**A)** The pithole is surrounded by a **beech – spruce mixed forest** on limestone ground of quite steep and rocky slope, which belongs to the *Cephalanthero-Fagenion* group of relict beechwoods on limestone or dolomite. We could not incorporate this association into any known forest association described from Romania. The closest related community is perhaps *Doronico columnae-Piceetum* Coldea (2002) described from the limestone mountains of Transylvania, including the Bihor Mountains, from an altitude of 1300-1600m. But, as our area lies much lower, the forest around Avenul Zgurăști contains more *Fagetalia* and less *Piceetalia* elements. In addition, a number of *Quercetalia* elements occur. In this respect it is related to the *Seslerio hungaricae-Fagetum* Zólyomi (1967), to the *Tilio-Sorbetum* Zólyomi & Jakucs (1967) and to the *Epipactido-Fagetum* Resmeriță (1972) too. But it is also rich in *Seslerietalia rigidae* species, including relics, Transylvanian and Dacic (Balcano-Transylvanian) endemics. Similar stands occupy a great part of the Ordâncușa Gorge.

The following phytosociological relevé was made by T. Pócs, on the 20<sup>th</sup> of June, 2005: Altitude: 850-900 m above sea level. Exposure: SE, inclination: 40-50°. Size of relevé: 1000 m<sup>2</sup>. The nomenclature follows OPREA (2005).

**Canopy:** Coverage: 70-85%, ^ 12-20m. *Abies alba* +, *Acer pseudoplatanus* 1.1, *Fagus sylvatica* 3.3, *Picea abies* 2.3.

**Shrub layer:** Coverage: 20%, ^ 1-2.5m. *Corylus avellana* 2.3, *Euonymus latifolius* +, *Euonymus verrucosa* +, *Lonicera xylosteum* 1.1, *Lonicera nigra* +, *Rhamnus cathartica* +, *Rhamnus tinctoria* +, *Rosa pendulina* +.2, *Sorbus aucuparia* 1.2, *Spiraea chamaedrifolia* 1.2.

**Herb layer:** Coverage: 60%, ^ 15-50cm.

<i>Aconitum anthora</i>	+	<i>Cystopteris fragilis</i>	+2	<i>Melica nutans</i>	2.2
<i>Aconitum lycoctonum</i>		<i>Daphne mezereum</i>	+	<i>Melittis melissophyllum</i>	1.2
<i>ssp. vulparia</i>	+	<i>Doronicum columnae</i>	2.2	<i>Mercurialis perennis</i>	1.1
<i>Aconitum variegatum</i>	+	<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	<i>Moneses uniflora</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	1.1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	<i>Orthilia secunda</i>	+
<i>Aposeris foetida</i>	1-2	<i>Edraianthus graminifolius</i>	+2	<i>Oxalis acetosella</i>	+2
<i>Arabis alpina</i>	+	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.1	<i>Phyteuma spicatum</i>	1.1
<i>Asarum europaeum</i>	1.3	<i>Euphorbia carniolica</i>	1.2	<i>Pimpinella major</i>	1.1
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	<i>Galium schultesii</i>	+1	<i>Polypodium vulgare</i>	+2
<i>Asplenium viride</i>	1.2	<i>Gentiana asclepiadea</i>	1.1	<i>Rubus saxatilis</i>	1.2
<i>Campanula cf. rapunculoides</i>	+	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	+	<i>Scabiosa columbaria</i> ssp.	
<i>Campanula persicifolia</i>	+	<i>Hepatica nobilis</i>	1.1	<i>pseudobanatica</i>	1.1
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	1.1	<i>Hieracium murorum</i>	+	<i>Solidago virga-aurea</i>	1.1
<i>Carduus defloratus</i>		<i>Hieracium rotundatum</i>	1.2	<i>Symphytum cordatum</i>	1.3
<i>ssp. glaucus</i>	+1	<i>Hieracium umbellatum</i>	+	<i>Thymus bihoriensis</i>	1.2
<i>Carex depressa</i>		<i>Lamium galeobdolon</i>	1.2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+2

**THE CRYPTOGAMIC FLORA OF THE ZGURĂȘTI SINKHOLE SYSTEM  
AND ITS SURROUNDINGS. (APUSENI MOUNTAINS, ROMANIA)**

ANDREA SASS-GYARMATI<sup>1</sup>, KATALIN MOLNÁR<sup>1</sup>,  
SÁNDOR ORBÁN<sup>1</sup>, TAMÁS PÓCS<sup>1</sup>, PÉTER ERZBERGER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Former Research Group for Bryology of the Hungarian Academy  
of Sciences, Eszterházy Károly College, H - 3301 Eger, PO Box: 43, Hungary  
lopho@freemail.hu; molnark@tvnmail.hu; orban@ektf.hu; colura@chello.hu  
<sup>2</sup>Belziger Str. 37. Berlin, D-10823, Germany erzberger@erzfisch.de

**Abstract**

**Sass-Gyarmati A., Molnár K., Orbán S., Pócs T. & P. Erzberger (2008): The cryptogamic flora of the Zgurăști Sinkhole System and its surroundings. (Apuseni Mountains, Romania). – Kanitzia 16: 25–44.**

A complex study was carried out on the cyanobacterial, lichen and bryoflora of the Zgurăști karstic sinkhole system in the Apuseni Mountains, Transylvania, Romania. 43 species of cyanobacteria, 50 lichens, 21 liverworts and 59 mosses are recorded. Among them *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg, *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wilde, *Aphanothece caldariorum* Richter, *Chondrocystis dermochroa* (Naegeli) Komárek, *Chroococcidiopsis* cf. *kashayi* Friedm., *Chroococcus ercegovicii* Komár. & Anagn., *Chroococcus lithophilus* Ercegovic, *Chroococcus spelaeus* Ercegovic, *Gloeocapsa punctulata* Naegeli, *Gloeocapsa rupicola* Kützing, *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagn. & Kom., *Scytonema drilosiphon* (Kütz.) Elenkin & V.Polj., *Stigonema* aff. *S. mesentericum* Geitler, *Tapinothrix* sp. aff. *Homoeothrix rivularis*; *Lepraria nivalis* J. R. Laundon and *Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochyra are new for the flora of Romania.

**Key words:** Apuseni Mts., bryophytes, cyanobacteria, lichens, Transylvania, Romania

**Kivonat**

**A Zuresti Zsomboly és környékének kriptogám flórája (Nyugati Szigethegység, Románia)**

Komplex vizsgálatokat végeztünk a Zguresti Zsomboly (Nyugati Szigethegység, Erdély, Románia) cianobaktérium, zuzmó és moháflóráján. Összesen 43 cianobaktériumot, 50 zuzmót, 21 májmohát és 59 lombosmohát közlünk. *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg, *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wilde, *Aphanothece caldariorum* Richter, *Chondrocystis dermochroa* (Naegeli) Komárek, *Chroococcidiopsis* cf. *kashayi* Friedm., *Chroococcus ercegovicii* Komár. & Anagn., *Chroococcus lithophilus* Ercegovic, *Chroococcus spelaeus* Ercegovic, *Gloeocapsa punctulata* Naegeli, *Gloeocapsa rupicola* Kützing, *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagn. & Kom., *Scytonema drilosiphon* (Kütz.) Elenkin & V.Polj., *Stigonema* aff. *S. mesentericum* Geitler, *Tapinothrix* sp. aff. *Homoeothrix rivularis*; *Lepraria nivalis* J. R. Laundon and *Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochyra Románia flórájára nézve újak.

**Kulcsszavak:** Nyugati Szigethegység, mohák, cianobaktériumok, zuzmók, Erdély, Románia

## Rezumat

### Flora criptogamă de la Avenul Zgurăști și împrejurimi (Munții Apuseni, România).

Am efectuat un studiu complex al cianobacteriilor, lichenilor și a brioflorei Avenului Zgurăști aparținând sistemului carstic al Munților Apuseni din Transilvania, România. În total 43 specii de cianobacterii, 50 licheni, 21 hepaticae and 59 muști sunt comunicate. *Aphanocapsa fusco-lutea* Hansgirg, *Aphanocapsa muscicola* (Menegh.) Wilde, *Aphanothece caldariorum* Richter, *Chondrocystis dermochroa* (Naegeli) Komárek, *Chroococcidiopsis* cf. *kashayi* Friedm., *Chroococcus ercegovicii* Komár. & Anagn., *Chroococcus lithophilus* Ercegovic, *Chroococcus spelaeus* Ercegovic, *Gloeocapsa punctulata* Naegeli, *Gloeocapsa rupicola* Kützing, *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagn. & Kom., *Scytonema drilosiphon* (Kütz.) Elenkin & V. Polj., *Stigonema* aff. *S. mesentericum* Geitler, *Tapinothrix* sp. aff., *Homoeothrix rivularis*; *Lepraria nivalis* J. R. Laundon and *Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochyra sunt noi în flora României.

**Cuvinte cheie:** Munții Apuseni, briofite, cianobacterii, licheni, Transilvania, România

## Introduction

The Zgurăști Sinkhole System (Avenul Zgurăști) lies at the eastern edge of the Bihor (Bihar) Mountains in the Romanian Western Carpathians in Transylvania (Munții Apuseni, Erdélyi Sziget-hegység), 1.5 km NE of Gârda de Sus village on a limestone ridge between V. Gârda Seacă and V. Ordâncușa, at 900m altitude, and at a latitude of N 46°27'60" and a longitude of E 22°50'. (Fig. 1). The area is part of the Western (Carpathian) Nature Park (Parcul Natural Apuseni).

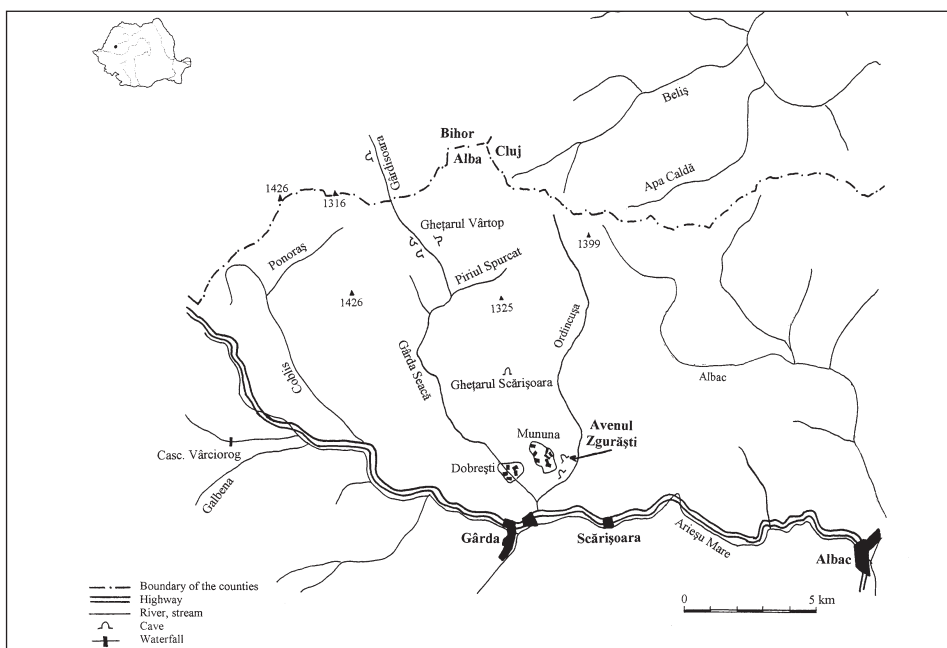


Fig. 1. The location of the investigated area (upper left corner: situation within Romania)



It consists of a sinkhole („avenul” in Rom.), which is 35-40 m in diameter and 50m deep, with an adjoining cave at its bottom, carved out of the limestone. The big, 50m high and 90m long hall of the cave is occupied by a seasonally fluctuating underground lake (the biggest one in Romania) and with a base built up of limestone gravel and clay, with a small patch of persistent ice on its inner side (Fig. 2-3). In

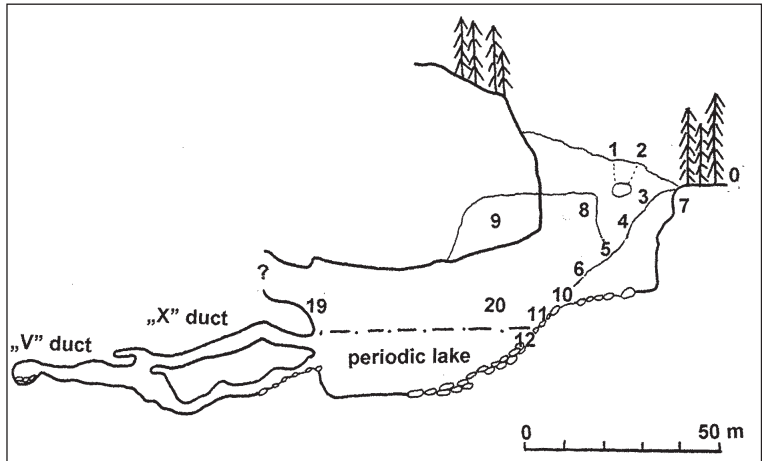


Fig. 2: NW-SE longitudinal section of the Zgurăști sinkhole system.  
The numbers indicate the cryptobiotic crust sampling places with cyanobacteria (in fig. 3 as well.)

spite of the fact that the cryptogamic flora of the Apuseni Mountains has been relatively

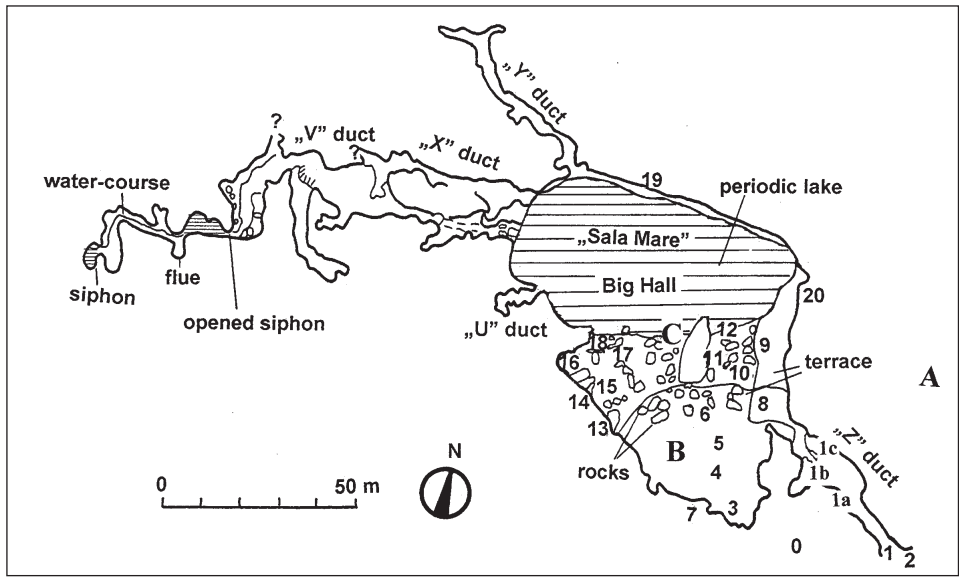


Fig.3: The Zgurăști sinkhole system in vertical projection  
Figs 3-4 after Mátyás (1988) modified

well investigated, the cyanobacteria, lichens and bryophytes have not been reported from this peculiar karstic depression until now. From the big hall several ducts lead in different directions and the lake is interconnected with the neighboring Poarta lui Ionel cave, through which its water pours in the Ordâncușa Gorge (Ördöngös szurdok).

**A)** The pithole is surrounded by a **beech – spruce mixed forest** on limestone ground of quite steep and rocky slope, which belongs to the *Cephalanthero-Fagenion* group of relict beechwoods on limestone or dolomite. We could not incorporate this association into any known forest association described from Romania. The closest related community is perhaps *Doronico columnae-Piceetum* Coldea (2002) described from the limestone mountains of Transylvania, including the Bihor Mountains, from an altitude of 1300-1600m. But, as our area lies much lower, the forest around Avenul Zgurăști contains more *Fagetalia* and less *Piceetalia* elements. In addition, a number of *Quercetalia* elements occur. In this respect it is related to the *Seslerio hungaricae-Fagetum* Zólyomi (1967), to the *Tilio-Sorbetum* Zólyomi & Jakucs (1967) and to the *Epipactido-Fagetum* Resmeriță (1972) too. But it is also rich in *Seslerietalia rigidae* species, including relics, Transylvanian and Dacic (Balcano-Transylvanian) endemics. Similar stands occupy a great part of the Ordâncușa Gorge.

The following phytosociological relevé was made by T. Pócs, on the 20<sup>th</sup> of June, 2005: Altitude: 850-900 m above sea level. Exposure: SE, inclination: 40-50°. Size of relevé: 1000 m<sup>2</sup>. The nomenclature follows OPREA (2005).

**Canopy:** Coverage: 70-85%, ^ 12-20m. *Abies alba* +, *Acer pseudoplatanus* 1.1, *Fagus sylvatica* 3.3, *Picea abies* 2.3.

**Shrub layer:** Coverage: 20%, ^ 1-2.5m. *Corylus avellana* 2.3, *Euonymus latifolius* +, *Euonymus verrucosa* +, *Lonicera xylosteum* 1.1, *Lonicera nigra* +, *Rhamnus cathartica* +, *Rhamnus tinctoria* +, *Rosa pendulina* +.2, *Sorbus aucuparia* 1.2, *Spiraea chamaedrifolia* 1.2.

**Herb layer:** Coverage: 60%, ^ 15-50cm.

<i>Aconitum anthora</i>	+	<i>Cystopteris fragilis</i>	+2	<i>Melica nutans</i>	2.2
<i>Aconitum lycoctonum</i>		<i>Daphne mezereum</i>	+	<i>Melittis melissophyllum</i>	1.2
<i>ssp. vulparia</i>	+	<i>Doronicum columnae</i>	2.2	<i>Mercurialis perennis</i>	1.1
<i>Aconitum variegatum</i>	+	<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	<i>Moneses uniflora</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	1.1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	<i>Orthilia secunda</i>	+
<i>Aposeris foetida</i>	1-2	<i>Edraianthus graminifolius</i>	+2	<i>Oxalis acetosella</i>	+2
<i>Arabis alpina</i>	+	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.1	<i>Phyteuma spicatum</i>	1.1
<i>Asarum europaeum</i>	1.3	<i>Euphorbia carniolica</i>	1.2	<i>Pimpinella major</i>	1.1
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	<i>Galium schultesii</i>	+1	<i>Polypodium vulgare</i>	+2
<i>Asplenium viride</i>	1.2	<i>Gentiana asclepiadea</i>	1.1	<i>Rubus saxatilis</i>	1.2
<i>Campanula cf. rapunculoides</i>	+	<i>Gymnocarpium robertianum</i>	+	<i>Scabiosa columbaria</i> ssp.	
<i>Campanula persicifolia</i>	+	<i>Hepatica nobilis</i>	1.1	<i>pseudobanatica</i>	1.1
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	1.1	<i>Hieracium murorum</i>	+	<i>Solidago virga-aurea</i>	1.1
<i>Carduus defloratus</i>		<i>Hieracium rotundatum</i>	1.2	<i>Symphytum cordatum</i>	1.3
<i>ssp. glaucus</i>	+1	<i>Hieracium umbellatum</i>	+	<i>Thymus bihoriensis</i>	1.2
<i>Carex depressa</i>		<i>Lamium galeobdolon</i>	1.2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+2

ssp. transsilvanica	+	Laserpitium latifolium	2.1	Valeriana tripteris	1.2
Carex digitata	2.2	Luzula luzuloides	+1	Veronica urticifolia	1.1
Carlina vulgaris	+	Luzula sylvatica	+	Vincetoxicum hirundinaria	1.2
Cirsium erisithales	2.1	Melampyrum pratense	1.2		
Clematis alpina	2.2	Melampyrum sylvaticum	+		

The rich **moss layer** covers 30-45 % and will be enumerated under the bryophyta.

**B) The pithole** itself has 30m deep, near vertical walls, with the exception of the southern (north facing) side, where a scree slope covers its half height. The south facing vertical limestone cliff above the cave entrances is covered by the mosaic of *Festucetum pallentis* (Soó) Pop & Hodişan (1979) and of *Seslerietum rigidae somusense* Simon (1965) = *Thymo comosi-Seslerietum rigidae* (Zólyomi 1939) Pop & Hodişan (1985). This *Sesleria rigida* sward covers the calcareous cliffs of Ordâncuşa Gorge, too. The other walls of the pithole are covered only by cryptogamic vegetation except for the rock terraces and boulders, where a community of *Cortusa matthioli* and *Soldanella hungarica* has developed with fragments of the above mentioned beech – spruce rock forest. On the shady walls tiny mosses and liverworts are usually embedded in the cryptobiotic crust formed mostly by cyanobacteria. The scree slope, occupying almost the whole bottom of the pithole, is covered by an altherbosa (*Adenostylion*) vegetation of the following composition, with a coverage of 90%, ^ 30-60cm:

*Actaea spicata* 1.2, *Adoxa moschatellina* 1.2, *Arabis alpina* 1.2, *Chrysosplenium alternifolium* +, *Cystopteris sudetica* 1.2, *Doronicum columnae* 1.2, *Dryopteris filix-mas* 2.3, *Gentiana asclepiadea* +, *Geum rivale* 3.3, *Gymnocarpium robertianum* +.2, *Oxalis acetosella* 1.1, *Paris quadrifolia* +-1, *Petasites albus* 2-3, *Polygonatum verticillatum* +, *Polystichum aculeatum* +.2, *Stellaria nemorum* 2.3, *Symphytum cordatum* 2.2, *Urtica dioica* +  
Mosses occupy small area on the scree slope.

**C) In the cave**, except for the entrances, there is no phanerogamic vegetation. *Adoxa moschatellina* penetrates the deepest and its sterile specimens can be found in a dim light as far as 20 m distance from the entrance. Among mosses *Thamnobryum alopecurum* was already known from the cave, occurring all around the lake on stones, often inundated by water. The greater part of cave walls is covered by a thin layer of cryptobiotic crust. Its composition is changing with the distance from the entrance, according to the light amount, diminishing inwards. But even at a distance of 30 m from the cave entrances and in the side corridors illuminated only through the lake water, at the dim light of 0.03 microeinstein, there are still photosynthesising cyanobacteria, well adapted to these conditions. *Chroococciopsis* cf. *kashayi* Friedmann (1961) occurs here in large amount, painting the inner cave walls sky blue.

In the followings we wish to present the cyanobacteria, lichen and bryophyte species collected in the Zgurăşti Sinkhole System and its surroundings from the different habitats in order to provide new data to the floristical knowledge of the studied area. All specimens are deposited in the Herbarium of the Eszterházy College (EGR).

## CYANOBACTERIA OR CYANOPROKARYOTA

By TAMÁS PÓCS

In this chapter the cyanobacterial morphospecies (and two common algae) are grouped in a table (Tabl. 1), where, within the groups of **A** (forest), **B** (pithole) and **C** (cave) the columns represent 100cm<sup>2</sup> cryptobiotic crust samples taken from the limestone rock surfaces (description of the samples see below). The columns are arranged in **A** and **B** according to decreasing temperature and in **C** according to the decrease of light intensity. The Photosynthetic Active Radiation was measured in  $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  units, by a MACAM photometer.

Taxa, which are the first time reported and therefore new to the Eastern Carpathians and Romania according to the checklist of CĂRĂUȘ (2002) and to the monographs of KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS (1998, 2005), are emphasized by bold letter type. As can be seen from the table below, almost the third third (14 out of 45) morphospecies are new to the knowledge on the algal flora of Romania and that of the Eastern Carpathians. (Three of them were parallelly published from another locality of the Apuseni Mts. by one of the authors (PÓCS, 2005). The reason is, that, although the Romanian cyanobacteria have been thoroughly studied, these studies were restricted mostly to the wet habitats or dealt more with the physiology and ecology of algae (e.g. the many works of Professor ISTVÁN PÉTERFI and his school) or with their role in environmental protection (e.g. NAGY-TÓTH & BARNÁ 1996). In other mountainous countries, like Switzerland (JAAG 1945), Slovenia and Croatia (ERCEGOVIC, GOLUBIC 1967), Poland (SIEMINSKA & WOŁOWSKY 2003) or Slovakia (HINDAK & HINDAKOVA 1998), the lithophytic cyanobacteria are better known. The Apuseni Mountains with its hundreds of gorges, cliffs and caves, offer very good opportunities to study these organisms, which occur here at high diversity level (Table 1.)

Among all the enumerated species far the most interesting and peculiar is *Pseudocapsa dubia* Ercegovic, „an aerophytich, epilithiccianophyte whith restricted distribution on moist, cacareous rocks, and stalagmites and salactites of caves:” (ANAGNOSTIDIS & PANTAZIDOU 1991), which has been described from caves in Croatia (ERCEGOVIC 1925), then became know from shady limestone rock crevices in Hungary (PALIK 1938), from caves in Greece (ANAGNOSTIDIS & PANTAZIDOU 1991), Italy (ABDELHAD 1989) and from the Polish Tatra Mountains (STARMACH 1966, KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS 1998). Its occurrence, found by us in the Romanian Carpathians therefore has great significance, emphasiyng the southern link and relic character of Apuseni Mountains. ASCENSIO AND ABOAL (l.c.) established, that some related cyanobacteria (*Chroococcidiopsis*) survive under 3.1 microeinsteins photosynthetic active radiation. We have found very large amounts (5,000-10,000 colonies/mm<sup>3</sup> of the crust, seen by dissecting microscope as small bluish dots) of its colonies even under 10-30 times lower, 0.06-0.12  $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  PAR, which is weekly detectable even for human eyes. Here they live very actively in the side corridors of the cave or there, where the bluish green light comes only filtered through the water of the underground lake (see Fig. 6).

Table 1. The cyanobacteria morphospecies of the Zgurášti Cave System (By T. Pócs)

No. of site	A: side walls entrance			B: the big cave					C: sidecave of the sink hole				Fr	
	1	2	3	4	5	7, 8	9	14	13	16, 18				
	13	23	21	10.7	13		14	10	9	9				
Relative air humidity in %				94	93		86	100	100	100				
PAR measured in $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ units, perpendicular to the light source (entrance)					189.0	81.0					30	28.1	0.3	0.06
PAR reaching the surface of the sample, measured in $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ units					111,0	14.4					8.1	20	0.12	0.06
<b>Scientific name</b>														
<b>Chroococcales</b>														
<i>Aphanocapsa fusco-lutea</i> Hansgirg												X		I
<i>Aphanocapsa muscicola</i> (Menegh.) Wilde	1.1				X			5.5						II
<i>Aphanocapsa parietina</i> Naegeli			1.1		X									I
<i>Aphanothece caldarium</i> Richter							X							I
<i>Aphanothece castagnei</i> (Bréb.) Rabenh.		X			X	X								II
<i>Aphanothece pallida</i> (Kütz.) Rabenh.				2.4										II
<i>Aphanothece saxicola</i> Naegeli										4.5				I
<i>Chondrocystis dermochroa</i> (Naegeli) Komárek		X									2.3			I
<i>Chroococciopsis kashayi</i> Friedm. vel aff.			1.1	X	X	2.2						2.2	1-3	III
<i>Chroococcus cohaerens</i> (Bréb.) Naegeli		X												I
<i>Chroococcus ercegovicii</i> Komár. & Anagn.			+2	X										I
<i>Chroococcus lithophilus</i> Ercegovic				1.1										I
<i>Chroococcus minor</i> (Kütz.) Naegeli							X							I
<i>Chroococcus spelaeus</i> Ercegovic				X-1										I
<i>Chroococcus tenax</i> (Kirchn.) Hieronymus		X			X		1-2	X						II
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Naegeli					X									I
<i>Chroococcus westii</i> Boye-Petersen								X						I
<i>Gloeocapsa aeruginosa</i> Kützing	X	2.3	X		1.2	3.4	5.5							III
<i>Gloeocapsa alpina</i> (Naegeli) Brand		X	2.3											I
<i>Gloeocapsa atrata</i> Kützing	X	X				1.3	1.3	2.3						III

No. of site	1	2	3	4	5	7, 8	9	14	13	16, 18	Fr
<i>Gloeocapsa bituminosa</i> (Bory) Kützing					X		X				I
<i>Gloeocapsa caldariorum</i> Rabenh.			2.2	X	X	2.2					II
<i>Gloeocapsa compacta</i> Kützing	X			X		X					II
<i>Gloeocapsa kuetzingiana</i> Naegeli			1.1	1.1							I
<i>Gloeocapsa punctata</i> Naegeli			X	1.1	X	X					II
<b><i>Gloeocapsa punctulata</i> Naegeli</b>		X									I
<i>Gloeocapsa rupestris</i> Kützing		X				1.2					I
<b><i>Gloeocapsa rupicola</i> Kützing</b>						X					I
<i>Gloeocapsa sanguinea</i> (Agardh.) Kütz.			2.2								I
<i>Gloeocapsa</i> sp.						X					I
<i>Gloeothece palea</i> (Kütz.) Rabenh.			X	X		X					II
<b>Hormogonales</b>											
<b><i>Leptolyngbya notata</i> (Schmidle) Anagn. &amp; Kom.</b>					1.3	X.2					I
<i>Leptolyngbya</i> sp.				X	X	X			X	X	III
<i>Nostoc microscopicum</i> Carmichael	X	X	1.2	X	1.1	X.2	2.3	X			IV
<i>Nostoc minutum</i> Desm.					X			X			I
<i>Nostoc kihlmani</i> Lamm.		X			X						I
<i>Schizothrix</i> sp.				1.1							I
<b><i>Scytonema dirilosiphon</i> (Kütz.) Elenkin &amp; V.Polj.</b>			1.2		2.3	X					III
<i>Scytonema mirabile</i> (Dillw.) Bornet	X	X	X	X	X-1	X	X				IV
<b><i>Stigonema aff. S. mesentericum</i> Geitler</b>						X					I
<i>Stigonema mammosum</i> (Lyngb.) Agardh.			2.2		2.3						I
<b><i>Tapinothrix</i> sp. aff. <i>Homoeothrix rivularis</i></b>			X								I
<b>Xanthophyceae</b>											
<i>Heterococcus viridis</i> Chodat	x			2.3	1.2	X.2					II
<b>Chlorophyceae</b>											
<i>Chlorella</i> cf. <i>miniata</i> (Naegeli) Oltmanns		1.1									I
<b>Number of morphospecies</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>44</b>

**List of the data of investigated cryptobiotic crust samples dominated by cyanobacteria.**

**Side ("Z" duct) entrance of the pithole from the forest. Samples collected on 27 June, 2003.**

1. Dark gray, granulose crust on NE facing, shady limestone cliff at the entrance, under the influence of cold air drought.
2. Bluish black crust on N exposed, shady calcareous cliff, 5 m distance from the entrance. Average forest conditions prevail.

**The pithole. Samples collected on 26 July, 2003**

3. Blackish gray crust with *Seligeria patula* on N facing cliff, at the beginning of descent, depth 5 m.
  4. Dark gray crust with *Seligeria patula* and *Neckera pennata* on NE facing cliff, at 20 m depth.
  5. Blackish brown crust with many mosses on NE facing cliff, at 30 m depth below the rim of the sink.
  7. Greenish black crust with many *Seligeria patula* on E facing cliff at 30 m depth.
  8. Pale gray crust in a small cavity on the W facing cliff, at 30 m depth below the sink rim.
- The cave beyond the smaller, left entrance and beyond the big entrance (only No. 18)**
9. Jelly like greenish blue layer on the western side wall of the cave entrance with many mosses.
  13. Soft, bluish green coat on the left vertical side wall of the cave, 4 m inside from the entrance.
  14. Pale, chalk like greenish blue coat on the left side wall with 120° inclination, 20 m from the entrance.
  16. Ochre yellow and sky blue, dusty coat on the bottom of the left cave, opposite to and 30 m from the entrance, incl.100°.
  18. Shiny, wet, sky blue coat on a dripping, overhanging rock facing to (5 m from) the lake. Illuminated only through water.

It is also noteworthy, that the biggest cyanobacterium diversity occurs in the pithole at relative low temperature by high atmospheric humidity among moderate light conditions. As the light decreases in the cave with the distance from the entrance, more and more species disappear, but the large amount of *Chroococcidiopsis kashayi*, but also a few filaments of *Lyngbyopsis* still can survive. These species seem to be good subjects for light ecophysiological experiments among extreme conditions.

## LICHENIZED FUNGI

By KATALIN MOLNÁR

Species, which are the first time reported and therefore new for the lichen flora of Romania according to the checklist of Ciurchea (2004) are emphasized by **bold** letter type. Species, which are new for the Bihor Mts are marked by asterisk (\*) before the species name and those, which are new for the Apuseni Mts are marked by two asterisks (\*\*). The habitat of the species are shown in this list: in the beech-spruce mixed forest (A) or in the sink hole (B). Nomenclaturally BIELCZYK et al. (2004) are followed.

<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	A
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw.	A
<i>Caloplaca chrysodeta</i> (Vain. ex Räsänen) Dombr.	B
<i>Catillaria lenticularis</i> (Ach.) Th. Fr.	B

** <i>Cetraria oakesina</i> Tuck.	B
* <i>Chrysorix candelaris</i> (L.) J. R. Laundon	A
<i>Cladonia furcata</i> (Hudson) Schrader	A
* <i>Collema auriforme</i> (With.) Coppins & J. R. Laundon	B
* <i>Collema cristatum</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.	A
<i>Collema fuscovirens</i> (With.) J. R. Laundon	B
* <i>Diploschistes muscorum</i> (Scop.) R. Sant.	A
<i>Evernia divaricata</i> (L.) Ach.	A
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	A
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	A, B
* <i>Gyalecta jenensis</i> (Batsch.) Zahlbr.	B
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	A, B
** <i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S.L.F. Meyer	A
<i>Lecanora albella</i> (Pers.) Ach.	B
<i>Lecanora allophana</i> (Ach.) Nyl.	B
** <i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	A
<i>Lecanora intumescens</i> (Rebent.) Rabenh.	A
<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy	A
<b><i>Lepraria nivalis</i></b> J. R. Laundon	B
<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm.	A
<i>Melanelia fuliginosa</i> (Fr. ex Duby) Essl.	A
** <i>Melanelia subaurifera</i> (Nyl.) Essl.	A
<i>Menegazzia terebrata</i> (Hoffm.) Massal.	A, B
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	B
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	A, B
<i>Parmeliopsis hyperopta</i> (Ach.) Arnold	B
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	A, B
<i>Peltigera horizontalis</i> (Huds.) Baumg.	B
<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nyl.) Gyelnik	A
* <i>Peltigera praetextata</i> (Flörke ex Sommerf.) Zopf	A, B
* <i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humb	A
<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.	A, B
<i>Pertusaria coronata</i> (Ach.) Th.Fr.	A
<i>Platismatia glauca</i> (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.	A, B
* <i>Protoblastenia rupestris</i> (Scop.) J. Steiner	A, B
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	A, B
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	A
<i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach.	A
* <i>Ramalina pollinaria</i> (Westr.) Ach.	A
<i>Solorina saccata</i> (L.) Ach.	A
* <i>Usnea filipendula</i> Stirton	A, B
** <i>Usnea glabrescens</i> (Nyl. ex Vain.) Vain.	A
* <i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.	A, B
* <i>Usnea subfloridana</i> Stirt.	A, B
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.	B
<i>Vulpicida pinastri</i> (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai	B



*Lepraria nivalis* J. R. Laundon, what we have found on the limestone-wall of the cave entrances, is new for the lichen flora of Romania. This rare Atlantic-Mediterranean species is known from the Slovakian and from the Polish Carpathians and not yet communicated from the Eastern Carpathians. It occurs throughout the British Islands, NW Europe to Mediterranean region, North America, Himalayas., above all in the community of *Gyalectetum jenensis* Kaiser em. Roux & Wirth 1978, additionally in the *Verrucario velanae - Caloplacetum xantholytae* Nowak 1960. It can be found on, vertical surfaces and overhangs of limestone or dolomite in shaded, humid habitats. It is not rare in the investigated area.

## RYOPHYTES

By ANDREA SASS - GYARMATI, PETER ERZBERGER, SÁNDOR ORBÁN, TAMÁS PÓCS

The bryological research of the climatologically and geologically very variable and biologically very rich Apuseni Mountains started at the beginning of XX<sup>th</sup> century but till now its investigation is far from complete (GYÓRFFY 1903, PÉTERFI 1908, 1910, BOROS 1942A, 1942B, 1951, PÁLL 1960, 1962, 1963, BOROS & VAJDA 1967, 1973, ȘTEFUREAC 1975, 1977, PÁLL 1960, 1962, PLĂMADĂ & GOIA 1994, GOIA & MĂTASE 2001, JAKAB 2000, GOIA & SCHUMACKER 2000, LÜTH 2002, PÓCS 2006) and others).

In the list the species are enumerated according to their occurrence in the beech-spruce forest (**A**), in the pithole (**B**) or in the caves (**C**), including their entrances. Species, which are the first time reported from the M̄pii Apuseni according to the checklists of DIHORU (1994) and MOHAN (1998) are marked by an asterisk (\*) before the species name and those which are new to the Eastern Carpathians. The nomenclature follows SCHUMAKER et al. (2000) for the liverworts and FREY et al. (1995) for the mosses.

### Liverworts (Marchantiophyta)

<i>Apometzgeria pubescens</i> (Schränk) Kuwah	A
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dumort. var. <i>trichophyllum</i>	A, B
* <i>Cephalozia pleniceps</i> (Austin) Lindb.	B, C
<i>Cololejeunea calcarea</i> (Lib.) Schiffn.	A, B
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.	B
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	A
<i>Jamesoniella autumnalis</i> (DC.) Steph.	A
<i>Jungermannia atrovirens</i> Dumort.	B
<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	A
<i>Lophozia bantriensis</i> (Hook.) Steph.	A
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	A
<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.	A
<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	A, B, C
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.	B
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.	A
<i>Porella arboris-vitae</i> (With.) Grolle	A, B
<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees	A, B

<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Vanio	A
<i>Scapania aequiloba</i> (Schwaegr.) Dumort	A
* <i>Tritomaria exsecta</i> (Schmidel) Schiffn. ex Loeske	A, B

**Mosses (Bryophyta)**

<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) B.S.G.	A
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Hüb.	A, B
<i>Anomodon rostratus</i> (Hedw.) Schimp.	A, B
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Tayl.	A
<i>Brachythecium glareosum</i> (Spruce) Schimp.	B
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) B.S.G.	A
<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) B.S.G.	A
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> (Hedw.) Chen	A, B
<i>Bryum subelegans</i> Kindb.	A
<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) J. Lange & C. Jens var. <i>protensum</i> (Brid.) C. Jens	B
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	A, B
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp. var. <i>pellucidum</i>	B
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	A
<i>Didymodon spadiceus</i> (Mitt.) Limpr.	B
<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) B.S.G.	A, B, C
<i>Ditrichum crispatissimum</i> (C. Müll.) Par.	B
<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schimp.) Hampe	B
<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	A
<i>Eurynchium angustirete</i> Broth.	A
<i>Eurynchium praelongum</i> (Hedw.) Br. Eur. var. <i>praelongum</i>	A, B
<i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac. var. <i>hians</i>	B
<i>Fissidens adianthoides</i> Hedw.	A
<i>Fissidens dubius</i> P. Beauv.	A, B
<i>Fissidens gracilifolius</i> Brugg.-Nann. & Nyholm	B
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw. ssp. <i>taxifolius</i>	A, B
<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm.	A, B
<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.	B
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Iwats.	A, B
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) B.S.G.	A
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	A
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Dubois) Isov.	A
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	A
<i>Mnium marginatum</i> (With.) P. Beauv.	B
<i>Mnium spinosum</i> (Voit.) Schwaegr.	B, C
<i>Mnium thomsonii</i> Schimp.	B, C
<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Hueb.	B, C
<i>Neckera crispa</i> Hedw.	A, B
<i>Neckera pennata</i> Hedw.	B
<i>Orthodicranum montanum</i> (Hedw.) Loeske	A
<i>Orthothecium rufescens</i> (Brid.) B.S.G.	B
<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees	A
<i>Plagiopus oederi</i> (Brid.) Limpr.	A, B
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T. Kop.	B

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. Kop.	A, B
Platygyrium repens (Brid.) Schimp.	A
Platydictia jungermannioides (Brid.) Crum	B, C
Pohlia wahlenbergii (Web. et Mohr) Andr.	B
Pseudoleskeella catenulata (Brid.) Kindb.	A
Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm.	A
Pterigynandrum filiforme Hedw.	A
Rhizomnium punctatum (Hedw.) Kop.	B
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.	A, B
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.	A
Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr.	B, C
Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch. & Schimp.	A
Seligeria patula (Lindb.) Broth. var. <i>alpestris</i> (T. Schauer) Gos & Ochyra	B, C
Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Nieuwl.	B, C
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.	A, B
Ulota crispa (Hedw.) Brid.	A

### Annotations

<sup>1</sup>*Seligeria patula* (Lindb.) Broth. var. *alpestris* (T. Schauer) Gos & Ochyra (Syn.: *S. tristichoides* Kindb. var. *patula* Broth, *S. alpestris* Schauer) was for long time misinterpreted and many of the *Seligeria trifaria* (Brid.) Lindb. records from the Apuseni Mts. refer to this species (OCHYRA ex verb.). Its nomenclature was clarified first by OCHYRA & BEDNAREK-OCHYRA (1990) and later in details by GOS (1994). *Seligeria patula* is an Alpine-Carpathian species with sporadic occurrence in Southern Sweden (SCHAUER 1967, FREY et al. 1995), but not yet communicated from the Eastern Carpathians and from Mții Apuseni. It is therefore a record new to the Romanian bryoflora. It has tristichous leaves, like *Seligeria trifaria*, but is easily distinguishable, among others, by its stem anatomy and smaller spori. We observed it at several other places in the Bihor Mts., as in Valea Ordâncușa, Cheile Galbinei, at Gheșarul Barsa, and from Valea Boghii, near the Oșelu waterfall (parallelly published by PÓCS, 2006). *Seligeria patula* var. *alpestris*, similarly to *S. tristicha*, is always embedded in a thin or thick layer of cryptobiotic crust dominated by cyanobacteria.

### Conclusions

As can be seen from the above, the Zgurăști pithole (Avenul Zgurăști) and the adjoining cave system and rocky forest area has high species diversity and includes several rare cryptogamic species, among others *Lepraria nivalis* J. R. Laundon, new for the lichen flora of Romania; *Pseudocapsa dubia* ERCEGOVIC, a southern cyanobacterium („bluish green alga”) hitherto known only from three localities in Europe mostly from caves. In addition, it harbours a high number of Transylvanian and Transylvanian-Balcan endemics. Interesting are occurrences of acidiphilous elements among them, in cryptobiotic mats, on decaying wood and even on limestone rocks, which can be explained by the leaching effect of high precipitation. The above, predominantly calciphilous bryoflorula shows affinity to the one of Someșul Cald gorges (Szamosbázár) in the northern part of the mountains, explored in details by GOIA & MĂTASE (2001).

These records well reflect the multilateral character of the flora of Apuseni Mountains (see also Ștefureac 1975). CSERGŐ (2002) has written an interesting study on the possible places of preglacial, interglacial and glacial relic populations of calciphilous flora in the Apuseni Mountains. She emphasized the importance of peatlands, sheltered valleys, gorges, rockslides, rock faces and screes, as refugium areas, where relic populations could survive. We definitely should add to these the caves and cave entrances, with their special microclimate (very steady temperature, continuous high air moisture and limited light conditions). The steady temperature seems to be very cool even during summertime, approaching the annual mean temperature, but this has also great significance in wintertime, when in many caves frost does not occur. This seems to ensure the life possibilities of Atlantic and Mediterranean elements, both among plants and animals. (It is well known, that the caves in Apuseni Mountains have an invertebrate fauna very rich in endemics and relics).

### **Acknowledgements**

The Authors acknowledge with thanks the help of Mr. RÓBERT SASS-GYARMATI (Eger), who conducted the ecological measurements. We would like to thank DR. LÁSZLÓ LŐKÖS (Budapest) for helping in identification of lichen specimens. Thanks are due to DR. IRINA GOIA and to Professor FERENC NAGY-TÓTH (Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca) for their help in providing Romanian botanical literature and to JEAN Y. KEKES for suggestions of English terms.

## REFERENCES

- ABDELAHAD, N. (1985): Osservazioni su alcune Cianofitice cavernicole rare e interessanti. – *Giornale Botanico Italiano* 119/2: 45-46.
- ASENCIO, A.D. & ABOAL M. (1996): Cyanophytes from Anragulla abrigo (Murcia, SE Spain) and their environmental conditions. – *Algological Studies* 83: 55-72.
- BLOM, H. H. (1996): A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. – *Bryophytorum Bibliotheca* 49: 1-333.
- BOROS, Á. (1942a): Bryologische Studien am Rande des Bihargebirges. – *Scripta Botanica Musei Transsilvanici* 1/1-4, 31-37.
- BOROS, Á. (1942b): A Sebes Körös menti barlangok szádájának növényvilága. Die Vegetation der Höhleneingänge längs des Flusses Sebes Körös im Bihargebirge. – *Scripta Botanica Musei Transsilvanici* 1: 152-156.
- BOROS, Á. (1943a): A *Trichostomum mutabile* Magyarországon. Das Vorkommen des *Trichostomum mutabile* in Ungarn. – *Botanikai Közlemények* 39/3-4: 184-187.
- BOROS, Á. (1951): Bryologische Beiträge zur Kenntnis der Flora von Ungarn und der Karpaten. – *Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 2: 369-409.
- BOROS, Á. (1974): Bryogeographische Forschungen im Karstgebiet des Bihar-Gebirges. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 20/1-2: 3-11.
- BOROS, Á., VAJDA L. (1967): Bryologische Beiträge zur Kenntnis der Flora Transilvaniens. – *Revue Bryologique et Lichénologique*. 35/1-4: 216-253.
- BOROS, Á. & VAJDA L. (1974): Bryogeographische Forschungen im Karstgebiet des Bihar-Gebirges. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 20/1-2: 3-11.
- BYELCZYK, A., LACKOVIĆ-OVÁ, A., FARKAS E. E., LŐKÖS L., LI KA, J., BREUSS, O. & KONDRATYUK, S. YA. (2004): Checklist of lichens of the Western Carpathians. – *W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków*, 181 pp.
- CĂRĂUȘ, I. (2002): Algae of Romania. A distributional checklist of actual algae. – *Studii și Cercetări, Biologie, Universitatea din Bacău* 7: 1-704.
- CIURCHEA, M. (2004): Determinatorul lichenilor din România. – Editura BIT, Sibiu, România. 488 pp.
- COLDEA, G. (2002): Phytocoenologische Untersuchungen über die Kalk-Fichtenwälder in den Rumänischen Karpaten (Siebenbürgen). *Studiul fitosociologic al pădurilor de molid de pe substrat calcaros din Carpații românești (Transilvania)*.
- CSERGÖ, A.-M. (2002): The problem of the refugia of certain preglacial and glacial relict populations from the calciphilous flora of the Apuseni Mountains (Romania). – *Contribuții Botanice, Cluj-Napoca* 37: 251-262.
- DIHORU, G. (1994): Bryophyta – Musci in the Romanian flora. – *Revue Roumaine de Biologie, Biologie Végétale* 39/2, 91-107.
- ERCEGOVIĆ, A. (1925): Litofiska vegetacijavapnenaca i dolomitu u Hrvatskoj. (La végétation des lithophiles sur les calcaires et les dolomites en Croatie) – *Acta Bot. Univ. Zagreb* 1: 64-114.

- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & LOBIN, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. 6<sup>th</sup> Ed. In: Gams, H. (Founder of Kleine Kryptogamenflora), Ed. IV. – Fischer, Stuttgart, 426 pp.
- FRIEDMANN, E. I. (1961): *Chroococcidiopsis kashayi* sp. n. and the genus *Chroococcidiopsis*. – Österreichische Botanische Zeitschrift 108: 354-367.
- GOIA, I. & MĂTASE, D. (2001): Bryofloristical research in the Someșul Cald gorges. – Contribuții Botanice, Cluj-Napoca 36: 15-24.
- GOIA, I. & SCHUMACKER, R. (2000): Researches on the bryophytes from rotten wood in the Arieșului Mic Basin. – Contribuții Botanice, Cluj-Napoca 35: 15-22.
- GOLUBIC, S. (1967): Algenvegetation der Felsen. Eine ökologische Algenstudie im Dinarischen Karstgebiet. – Die Binnengewässer 23: 1-183.
- GYÖRFFY, I. (1903): Bryológiai jegyzetek. Bryologische Notizen. – Magyar Botanikai Lapok 2: 146-150.
- GYÖRFFY, I. (1908): A *Coscinodon cribrosus* (Hedw.) Spruce újabb erdélyföldi előfordulásáról. Über neuere Standorte von *Coscinodon cribrosus* (Hedw.) Spruce in Siebenbürgen Magyar Botanikai. Lapok 7: 133-140.
- HINDÁK, F. & HINDÁKOVÁ, A. (1998): Sinice/cianobaktérie a riasy (Cyanophytes/Cyanobacteria and algae) In: MARHOLD, K. & HINDÁK, F. (Eds.): – Zoznam vy ších a ni ších raetlín Slovenska. Veda, Bratislava, 688 pp.
- JAAG, O. (1945): Untersuchungen über die Vegetation und Biologie der Algen des nacktes Gesteins in den Alpen, im Jura und im Schweizerischen Mittelland. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz 9: 1-560 + 20 tab.
- JAKAB, G. (2000): Three bryophytes new to Romania. – Studia Botanica Hungarica. 30-31: 87-94.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (1998): Cyanoprokaryota 1: Chroococcales. In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. & Mollehnauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, 19/1 Spektrum – Fischer, Heidelberg - Berlin, 548 pp.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. (2005): In: Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L. & Schagerl, M. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, 19/2 Cyanoprokaryota 2: Oscillatoriales. Elsevier / Spektrum, München, 759 pp.
- KOPONEN, T., Karttunen, K. & Piipp, S. (1995): Suomen vesisammalkasvio (Aquatic bryophytes of Finland). – Bryobrothera 3: 1-86.
- LÜTH, M. (2002): *Dicranum transsylvanicum* (Musci, Dicranaceae), a new species from Romania. – Cryptogamie, Bryologie 23/1: 17-21.
- MÁTYÁS, V. (1988): Bihar-hegység turistakalauz. – Sport, Budapest, 213 pp. + 2 maps.
- MOHAN, G. (1998): Catalogul briofitelor din România. – Acta Botanici Horti Bucurestiensis. Ed. Univ. București, 432 pp.
- MOHA, G. (1998): Catalogul briofitelor din România. Acta Botanici Horti Bucurestiensis. – Ed. Univ. București, 432 pp.
- NAGY-TÓTH, F. & BARNA, A. (1996): Phytophysiological analyses of the Zlatna surroundings. – Revue Roumaine de Biologie - Biologie Végétale 41: 33-43.
- OCHYRA, R. & BEDNAREK-OCHYRA, H. (1990): Musci Poloniae Exsiccati. Centuria XI, Nr 1001-1100: 16.

- OCHYRA, R. (1992): Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce (Red list of threatened mosses in Poland). 2nd ed. In ZZARZYCKI K., WOJEWODA, W. & HEINRICH, Z. (Eds.): Lista roślin zagrożonych w Polsce (List of threatened plants in Poland). – Instytut Botaniki PAN, Kraków: 79-85.
- OCHYRA, R. (1994): Nomenclatural notes on mosses: *Seligeria patula* (Seligeriaceae). – *Fragmenta Floristica et Geobotanica*. 39/3: 661-678.
- OPREA, A. (2005): Lista critică a plantelor vasculare din România. – Univ. „Alexandru Ioan Cuza, Iași, 668 pp.
- PALIK, P. (1938): Adatok a Bükk-hegység lithophyta algavegetációjához. Beiträge zur kenntnis der lithophyten Algenvegetation des Bükkgebirges. – *Index Horti Bot. Univ. Budapest* 3: 2-11.
- PÁLL, Ş. (1960): Contribuții la cunoașterea brioflorei din Cheia Turului, Cheile Turzii, Colții Trascăului și Munții Bedeleului. (Contribution a la connaissance de la bryoflore de Cheia Turului, de Cheile Turzii, de Colții Trascăului et des Monts de Bedeleu.) – *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj Ser. Biologie* 2/2: 1-5.
- PÁLL, Ş. (1962): Contribuții la cunoașterea brioflorei de pe Muntele Pietrele Albe (Masivul Vlădeasa). - *Studii și Cercetări de Biologie, Ser. Biol. Veget.* 14: 30-32.
- PÁLL, Ş. (1963): Contribution a l'étude de la bryoflore des monts Apuseni (Depresion de Padis et Izbucul Ponorului), *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, Ser. Biologie*, 1: 7-12.
- PÉTERFI, M. (1908): Adatok a Biharhegység mohafldrájának ismeretéhez. – *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* 30: 261-332.
- PÉTERFI, M. (1910): Adatok Magyarország mohafldrájához. (Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Ungarns). – *Magyar Botanikai Lapok* 9/10-12: 1-14.
- PLĂMADĂ, E. & GOIA, I. (1994): Flora și vegetația briofitică din rezervația naturală Cheile Turzii. (The bryophytic flora and vegetation in the natural reservation Turda Canyon.) – *Contribuții Botanice, Cluj-Napoca* 1993-1994: 85-95.
- PLĂMADĂ, E. & GOIA, I., DUMITRU, C. (2000): New or extremely rare species recorded in the Romanian Bryoflora. – *Contribuții Botanice, Cluj-Napoca* 1: 23-34.
- PÓCS, T. (2005): Aerophytic cyanobacteria from the Mții Apuseni (Romanian Western Carpathians, Transylvania), I. The epilithic crusts at the entrance of Huda lui Papară Cave. – *Kanitzia* 13: 99-108
- PÓCS, T. (2006): Adatok az Erdélyi Szigethegység mohafldrájának ismeretéhez. (Contribution to the Bryoflora of Romanian Western Carpathians.) In: KALAPOS TIBOR (ed.): *Jelez a Flóra és a Vegetáció. A 80 éves SIMON TIBORT köszöntjük.* – *Scientia, Budapest*. 2006. pp. 9-24.
- POP, I., & HODIȘAN, I. (1979): Contribuții la cunoașterea vegetației de stânc rii din R. S. România. – *Studia Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Ser. Biologie* 24/2: 3-7.
- POP, I., CRISTEA, V. & HODIȘAN, I. (2000): Vegetația județului Cluj. Studiu fitocenologic, ecologic, bioeconomic și eco-protectiv. (The vegetation of Cluj District; a phytocoenological, ecological, bioeconomic and ecoprotective study). – *Contribuții Botanice, Cluj-Napoca* 25/2: 5-254 + 4 color tables.

- RESMERIȚĂ, (1972): Fitocenoză montană și subalpină indicatoare de soluri bogate în azot. – Studii și Comunicări de botanică, Bacău, 149-158.
- SCAUER, TH. (1967): Anatomische und systematische Studien über die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Seligeria* (Musci). – *Nova Hedwigia* 14/2-4: 313-325 + Tab. 100-103.
- SCHUMAKER, R. & VÁSA, J. (2005): Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and status). 2nd edition. Sorus, Poznań, 209 pp.
- SIEMIŃSKA, J. & WOŁOWSKI, K. (2003): Catalogue of Polish prokaryotic and eukaryotic Algae. – Institut Botaniki PAN, Kraków, 251 pp.
- SIMON, T. (1965): Über die *Seslerietum rigidae*-Assoziationen in Siebenbürgen. – *Acta Botanica Hungarica* 11: 221-233.
- SIMON, T. (1966): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Bihar (Bihar)-Gebirges. – *Annales Universitatis Scientiarum, Budapest, Sectio Biologica*. 8: 253-273.
- ȘTEFUREAC, T. (1975): Consideration sur le caractère bryogeographique des Monts Apuseni (Carpathes Occidentales) de Roumanie. – *Revue Bryologique et Lichénologique*. 41/3: 309-314.
- ȘTEFUREAC, T. (1977): Noi contribuții la ecologia și corologia Sfagnaceelor din România. – Studii și Comunicări Muzei Șt. Nat. Bacău, 1976-1977: 97-112.
- ZÓLYOMI, B. (1939): Felsenvegetationsstudien in Siebenbürgen und im Banat. – *Annales Musei Nationalis Hungarici* 32: 63-145.
- ZÓLYOMI, B. (1967): *Seslerio hungaricae*-Fagetum, *Tilio-Fraxinetum excelsioris*, *Amygdalatum nanae hungaricum*. In: ZÓLYOMI, B. (Ed.): Guide der Exkursionen des Internationalen Geobotanischen Symposiums, Ungarn. Eger–Vácrátót: 33-37.
- ZÓLYOMI, B. & JAKUCS, P. (1967): *Tilio-Sorbetum*. In: ZÓLYOMI, B. (Ed.): Guide der Exkursionen des Internationalen Geobotanischen Symposiums, Ungarn. Eger–Vácrátót: 23-25, 30-31.





Fig. 4: The 35 x 40 m wide opening of sinkhole seen from its bottom



Fig. 5: Cryptobiotic crust of mosses, liverworts and cyanobacteria at the cave entrance (sample 9)



Fig 6: The sky blue coat on a ripping overhanging rock facing to (5 m from) the lake, illuminated only through the lake water, full of *Pseudocapsa dubia* colonies (sample 18)

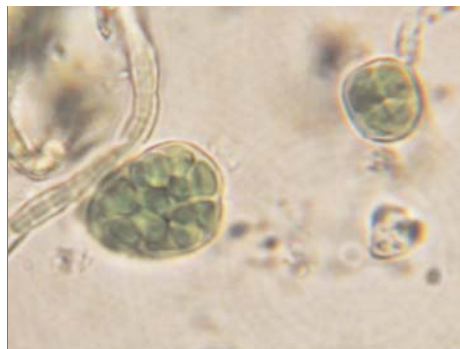


Fig. 7: The cyanobacteria components of sample 18: colonies of *Pseudocapsa dubia*, with a filament of *Lyngbyopsis* sp.

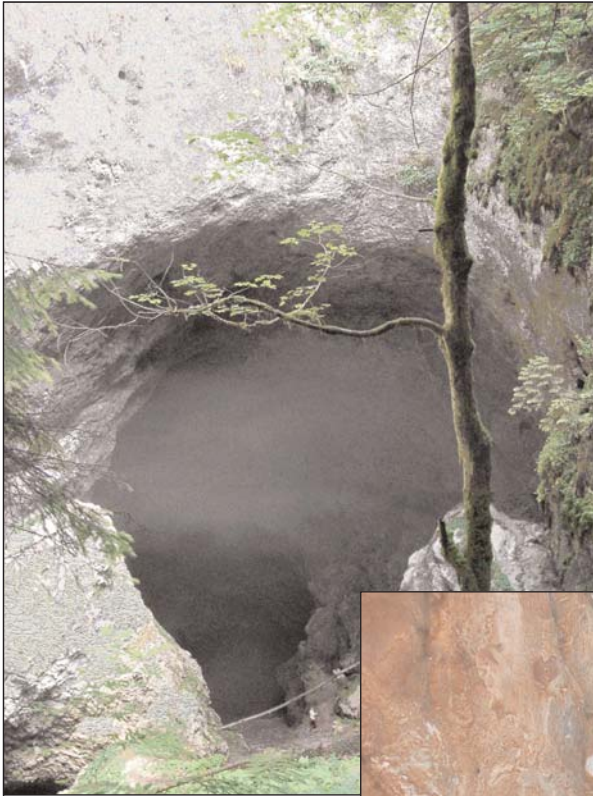
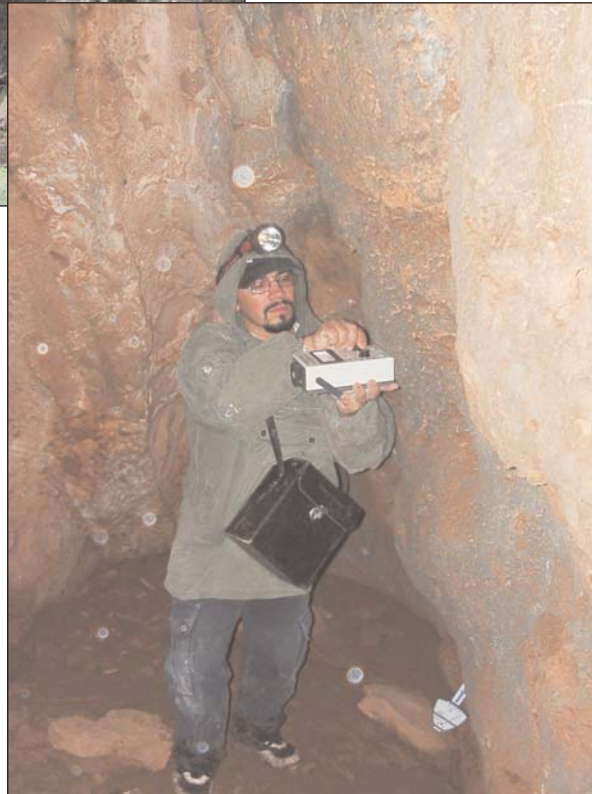


Fig. 8: The entrance of the cave at the bottom of sinkhole, with the underground lake inside. Its size can be estimated from the size of the person standing in the entrance

Fig. 9: Measurement of active photosynthetic radiation, temperature and relative air humidity by Mr. R. Sass- Gyarmati (Photo: T. Pócs)



**KISZÁRADÓ NYÍRLÁPOK A VÉRTESALJÁN**  
***Ophioglosso-Betuletum pubescentis* RIEZING, SZOLLÁT et SIMON ass. nova**

RIEZING NORBERT<sup>1</sup>, SZOLLÁT GYÖRGY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>2851 Környe, Alkotmány u. 43/7, e-mail: liparis@freemail.hu

<sup>2</sup>1028 Budapest, Máriaremetei út 54, e-mail: gyorgy.szollat@gmail.com

**Abstract:**

**RIEZING N., SZOLLÁT Gy. (2008):** Vegetation of hairy birch bogs in the Vértes Mts. *Ophioglosso-Betuletum pubescentis* Riezing, Szollát et Simon ass. nova (Hungary). – *Kanitzia* 16: 45–58.

A new plant community of humid area bordering the alder swamp wood along the „Hangkúti-ér” in the Vértes mountains (Hungary) is described here (*Ophioglosso-Betuletum pubescentis* Riezing, Szollát et Simon). In the Carpathian-basin the slightly higher elevations around the alder swamp woods are often covered by purple moorgrass meadows. As a result of the secular succession, under particular circumstances purple meadows moorgrass may transform into a rare type of alder swamp wood recognized and described recently (*Molinio-Alnetum glutinosae* ass. nova Kevey). Though *Alnus glutinosa* is present along the Hangkúti-ér, at this special site another tree species *Betula pubescens* (rare in Hungary) colonized the purple moorgrass meadows. The dominant species of the tree and the herb layer – *Betula pubescens* and *Molinia caerulea* – are the same as in the association described under the name *Molinio-Betuletum pubescentis* from Germany, while the ecological features of the habitats and the species composition of the two plant communities are completely different. Two of the main differences are the waterlogged and very acid soil in the NW-European sites, and the moderately wet and calcareous sandy soil of the Hungarian site. As a consequence, the communities of the German sites are representing a special type of *Sphagnum*-mires classified to the *Molinio-Betuletalia pubescentis* syntaxonomical order of the *Molinio-Betuletea pubescentis* syntaxonomical class, while the Hungarian association belongs to the *Alnetalia glutinosae* order of the *Alnetea glutinosae* class.

**Key words:** *Ophioglosso-Betuletum pubescentis* ass. nova, vegetation of downy birch swamp wood, Vértes Mts., calcareous sandy soil, Hungary

**A kutatás előzményei**

A vizsgált nyíres állományok a Vértes északi előterében, Mórtól északra a Hangkúti-ér középső szakaszán található. A Vértes „árnyékában” meghúzódó, településektől távol eső terület sokáig elkerülte a botanikusok figyelmét. A Mórtól északra, a Hangkúti-ér középső szakaszán található részeken az első szerző 2000 márciusában járt először, a Vértes északi előterének (RIEZING 2007) szisztematikus botanikai felmérése során. A változatos élőhelyek mozaikjából álló terület érdekesebb növényeinek többsége már az első év terepbejárásai során előkerült (*Betula pubescens*, *Carex nigra*, *Dianthus serotinus*, *Dianthus superbus*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Gentiana pneumonanthe*, *Listera ovata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Sesleria uliginosa*, *Thelypteris palustris*, *Veratrum album*, stb.). A térség florisztikai értékeiről, ritkaságairól az első szerző több

publikációban számolt be (RIEZING 2002, 2003, 2006a, 2006b, 2007). A botanikailag kiemelkedően érdekes és értékes területet a későbbiekben is rendszeresen fölkereste, és másoknak is megmutatta. Az így megismert terület rövid jellemzését és vegetáció-térképét adta NAGY és BARANYAI (2006).

A szerzők invitálására látogatta meg a területet 2008-ban SIMON TIBOR is. Határozott véleménye volt, hogy ez a molyhos nyíres állomány különleges, amelyhez hasonló jelenleg nem ismeretes a Kárpát-medencében, ezért indokolt lenne társulás cönológiai felvételezése és leírása.

### **Tájtörténet**

A Hangkúti-ér környékén az első katonai felmérés térképe (1784) még összefüggő erdőket ábrázol. A második katonai felmérés (1847) az ér mentén már jobbára vizenyős gyepeket jelöl, melyeken elszórtan fák, illetve facsoportok vannak. A mai nyíres állomány helyén és környékén még ezen a térképen is egybefüggő erdő látható. Az értől keletre eső dombokon az egykori erdők helyén már elszórtan fákkal, facsoportokkal tarkított homoki legelőt ábrázol a térkép. A harmadik (1882) és negyedik (1923) felmérés térképeinek tanúsága szerint a térségben tovább csökken az erdők területe, de kisebb facsoportokat továbbra is találunk a Hangkúti-ér mentén. A rendelkezésre álló első légi-felvételen (1951) a mai nyíres állomány egy részén erdő, míg a környékén facsoportok, illetve magános fák láthatók. A felvételen már kivehetők a láp lecsapolására szolgáló kisebb csatornák.

Az 1950-es évektől kezdődően már az erdészek elbeszéléseiből is ismerjük a nyírest. A beszámolók vizenyős területnek említik. Kezelését nem az erdészetre, hanem a helyi TSZ-re bízta. Utóbbinak az erdésze a szomszédos homokbuckákra nemesnyárat telepített, de a nyíressel nem foglalkozott, abban semmilyen erdészeti tevékenység nem folyt. Amikor az első szerző 2000 tavaszán először járt a területen, a Hangkúti-ér menti kiszáradó láprét jelentős részét víz borította, melyből kiemelkedtek a kisebb nyíres foltok. A kiszáradó lápréttől, illetve a legnagyobb nyíres állománytól nyugatra húzódó érben és az égeres egy részében ekkor szintén víz állt. Az elmúlt években a terület szárazodása volt megfigyelhető.

A térképek és légifelvételek tehát arról tanúskodnak, hogy a nyíres állomány területén az elmúlt több mint 200 évben az erdőborítás, legalább facsoportok szintjén folyamatosnak tekinthető. A molyhos nyíres megmaradása szempontjából a kritikus időszaknak a 19. század vége és a 20. század első fele tekinthető, amikor a rétgazdálkodás a legjobban visz-szaszorította a nyíreket. Az elmúlt bő fél évszázad alatt azonban a molyhos nyírek visszafoglalták a számukra kedvező élőhelyeket az egykori ártér kissé magasabb térszínén, hasonlóan, ahogy a mélyebben fekvő kaszálók helyén felnőtt mézgasz éger.

### ***Betula pubescens* előfordulások a Dunántúli-középhegységben**

A molyhos nyír az irodalom szerint az országosan igen ritka faj „szórványos előfordulásai tájegységekhez nem nagyon köthetők” (BARTHA, MÁTYÁS 1995). A Dunántúli-középhegységben a molyhos nyírnek korábban csak a Bakonyból voltak régi adatai: KERNER (1856) konkrét lelőhely nélkül, KITAIBEL (in RÉDL 1942) Városlőd mellől, SIMONKAI (1873) a Kőrös-hegyről, POLGÁR (1935), valamint BOROS és JÁVORKA (in REDL

1942) pedig a Cuha-völgyből közli. Újabban LÁJER (1998) említi Öcs, valamint FARKAS (1999) Uzsa (és korábbi adatát Nyirád) mellől. A Vértes északi előteréből a hangkúti terület mellett a hozzá közeli Által-ér felső folyásáról került még elő (RIEZING 2007).

### **A kutatás és elemzés módszerei**

A molyhos nyíres állományokban 400 m<sup>2</sup>-es (20x20 m-es, egy esetben 10x40 m-es) mintanegyzeteket felvételeztünk százalékos borításértékeket használva. A fajok szüntaxonómiai besorolása BORHIDI szerint való (in HORVÁTH et al. 1995), amitől azonban néhány esetben eltértünk, és Soó kategóriáit (in HORVÁTH et al. 1995) használtuk. Például a *Quercus robur* és a *Quercus cerris* BORHIDI rendszere szerint külön csoportba kerülnének, ám mivel ebben a növényegyüttesben ennek nincs jelentősége, inkább Soó *Querco-Fagea* besorolását alkalmaztuk. Néhány más taxonnal kapcsolatban is eltekinttünk bizonyos részletektől, így pl. a *Cerasus avium*-ot nem kezeltük külön, mint *Carpino* *betuli* elemet, hanem bevontuk a *Querco-Fagetea* fajok közé). A felvételek rendezett tabellájában a szüntaxonómiai kategóriák sorrendjét a társuláshoz való kapcsolat szerint alakítottuk. A taxonok neve a „FLÓRA adatbázis 1.2” c. nomenklatúráját követi (HORVÁTH et al. 1995). Kivételt tettünk azonban a *Molinia caerulea* agg. esetében, melynek meghatározása a hazai kulcs alapján – a növény alaktani bélyegeinek ellentmondásos volta miatt – kétséges, ezért TUTIN et al. (1980) kulcsát használtuk, s a taxon neve is ennek megfelelő.

### **Eredmények**

#### **A molyhos nyíres környezetének rövid jellemzése**

A molyhos nyír a Hangkúti-ér középső szakaszának homokos hordalékán két nagyobb, egybefüggő, és több kisebb állományt alkot a kiszáradó láprétből, illetve az égeresből kiemelkedő magasabb térszínen, de emellett szálanként a kiszáradó lápréten, valamint annak szélén, illetve az égerliget szegélyében többfelé megtalálható. A molyhos nyíres állományok környezetében változatos a vegetáció. A legmélyebben fekvő részen égereseket, illetve kiszáradó láprétet, míg a kiemelkedő homokdombokon különféle homoki gyepeket találunk.

A Hangkúti-ér mentén égereseket láthatunk. A korábbi jobb vízellátottságra, láperdei jellegre utalnak a „lábás” fák, illetve a láperdei fajok közül itt megtalálható *Thelypteris palustris*. Az állomány, elsősorban a kiszáradás miatt átalakulóban van. A vegetáció arról tanúskodik, hogy már hosszabb ideje nincs, vagy csak rapszodikusán, és alacsonyabb vízszinttel jelenik meg a vízborítás az égerlábakon, mint korábban. Az állományalkotó *Alnus glutinosa* mellett szórványosan megtalálható a *Fagus sylvatica*, az *Acer pseudoplatanus*, vagy az adventív *Fraxinus pennsylvanica*. Az eddigi vizsgálatok alapján őshonosnak tűnik a mézgás és a hamvas éger hazánkban ritka hibridje az *Alnus x hybrida*. A cserjeszint gyakran fejlett, elsősorban *Sambucus nigra*. Az aljnövényzet az élőhely szárazodása, valamint az intenzív vadmozgás miatt sokfelé eléggé fajszegény és jellegtelen lett, de ennek ellenére még előfordulnak „jobb” fajok is, így a Vértes északi előterének égerligeteiben jellemző *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Scirpus sylvaticus*, *Valeriana dioica*. Az aljnövényzet-

re jellemző továbbá néhány olyan üde erdei faj, amelyek feltehetően a talajvízszint csökkenése miatt válhattak gyakorivá: *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Aegopodium podagraria*. Ezek a *Fagetalia* elemek természetesen jelen lehettek korábban is a patakmenti égeres magasabb térszínen fekvő részein.

A molyhos nyíreshez, illetve az égereshez (sok helyütt cserjésedő) kiszáradó láprétek kapcsolódnak. Ezek állományalkotó faja a *Molinia caerulea*, de helyenként, kisebb-nagyobb foltokban a *Sesleria uliginosa* válik uralkodóvá. A szárazabb gyepek felé közeledve egyre gyakoribb lesz a *Deschampsia cespitosa*, mely végül állományalkotóvá válik, csomói között azonban itt is megtalálható a *Molinia caerulea*, sőt szórványosan a *Sesleria uliginosa* is. A kiszáradó láprét jellemző, illetve gyakori fajjai itt a *Succisa pratensis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Veratrum album*, *Dianthus superbus*, *Serratula tinctoria*. Foltokban tömeges az *Epipactis palustris*, *Filipendula vulgaris*, és sokfelé megtalálható az *Ophioglossum vulgatum*. Jellemző cserje a *Salix rosmarinifolia*. Gyakori a *Frangula alnus*, illetve sokfelé megtalálható a *Betula pubescens* (szálanként vagy kisebb csoportokban), valamint szórványosan a *Betula pendula* is. A szárazabb területek felől egyre jobban terjed a *Solidago gigantea*, míg az erős vadjárás miatt az üdőbb részekeken sokfelé mutatkozik nagyobb tömegben az *Eupatorium cannabinum*.

A mélyedésekben (így a korábbi mederben, vagy az egykor létesített vízvezető csatornáknak) zombékoló sásokat (*Carex paniculata*, *C. appropinquata*, *C. elata*), illetve kisebb nádas foltokat találunk. Ezek a mélyebb részekben (is) látványosan elszaporodott a *Salix cinerea*: mára az egykori kiszáradó láprét jelentős részét rekettyefűzes borítja.

Az ér mélyen fekvő egykori árteréből markánsan kiemelkedő homokbuckákon nyílt és zárt homoki gyepeket, valamint a rájuk telepített nemesnyáras állományokat találunk. A *Festuca vaginata*, illetve a *Stipa pennata* által uralt évelő homoki gyepek meglehetősen fajszegények. Ez részben feltehetően a korábbi zavarásnak köszönhető, ami az amúgy elég jól regenerálódott gyepek szerkezetén is látszik. Érdekesebb fajjai közül említésre méltó a *Dianthus serotinus* és a *Hieracium echinoides*.

Tágabb kitekintésben a Hangkút környezetében, a tőle nyugatra fekvő dombvonulaton elcseresített cseres-kocsányos tölgyes állományokat, akácost, kisebb erdei fenyves foltot, valamint déli irányban gyümölcsfa (meggy, alma) ültetvényeket találunk. A Hangkúti-értől keletre húzódó magasabb homokdombosoron az egykori homoki legelő maradványait, a már említett telepített nemesnyár, valamint akác állományokat találjuk. A homokpusztagyepeken a *Festuca vaginata* mellett helyenként (Mór: Totoja-dűlő) állományalkotó a *Festuca x wagneri* is. A dombvonulat keleti lábánál húzódik az Által-ér, melynek völgyében jobbra mocsárréteket, kiszáradó lápréteket és rekettyefűzes foltokat, valamint kisebb szürke nyáras erdőfoltokat találunk. Elszórtan többfelé megjelenik a *Betula pubescens* is. A völgy keletre tekintő oldalában, már közel az Által-ér völgytalpához egy helyen részben szivárgó rétegvizek táplálta, üde forráslápot találunk (Mór: Totoja-dűlő) olyan érdekesebb fajokkal, mint például a *Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Carex nigra*, *Carex lepidocarpa*, *Carex ovalis*, *Carex paniculata*, *Eriophorum latifolium*, *Dactylorhiza majalis*, *Parnassia palustris*, *Sesleria uliginosa*.

## A molyhos nyíres állomány jellemzése

A nagyobb, összefüggő molyhos nyíres állományok a Hangkúti-ér menti égerligetből, illetve kiszáradó égerlápából kiemelkedő homokos hordalékon találhatóak. A felszín többé-kevésbé sík, bár kisebb déli és nyugati irányú lejtés megfigyelhető. A nagyobb állomány mintegy két hektár kitejedésű, míg a kisebbik mindössze néhány száz négyzetméter. A zárt állományon belül megfigyelhetők különböző korú állományrészek, illetve idősebb (hagyás)fák és facsoportok. A fák mellmagassági törzsátmérője (5-)10-70 cm között változik, többségük 20-30 cm körüli vastagságú. Magasságuk általában 18-22 m körüli (ennél csak a fiatal vagy alászorult, rossz növekedésű egyedek alacsonyabbak), míg a legmagasabb példányok 26 m körüli magasságot érnek el. Az állomány korának pontos megállapítása végett hat egyed törzséből fúrásmintát is vettünk. A kézirat lezárásáig sajnos csak egy mintának az elemzése történt meg: a 39 cm törzsátmérőjű egyed életkora 35 évre tehető. (A piricsei Júlia-liget 60 cm-es törzsátmérőjű fáival kapcsolatban a szerzők úgy vélik, hogy koruk a 100 évet is meghaladhatja JAKAB és LESKU 1996). Jellemző, hogy a fákjelentős részének a törzse alul görbült (mint a lágyszárúaknál a felemelkedő hajtás), valamint kissé kelet felé, a termőhely széle irányában dőlnek (ld. 1. ábra). Ez arra utal, hogy lápos, esetleg tőzeges, de mindenképpen laza (vizenyős) talajon indultak fej-lődésnek, illetve növekedtek fel. A fák elhelyezkedése szabálytalan, sorba rendezettségnek, vagy bármi egyébnek, ami ültetésre utalna, nyoma sincs. A *Betula pubescens*-ek között szórványosan (többnyire az állományszéleken) néhány *Betula pendula* illetve morfológiai bélyegeiben a két faj közötti alakok, feltehetőleg hibridek (*Betula x rhombifolia*) is előfordulnak. Utóbbiak elkülönítése gyakran nehéz, különösen a zárt állományban (a hajtások nehezen elérhetőek). Vizsgálataink alapján részesedésüket 5% alattinak/körülinek becsüljük.

A molyhos nyíres legérdekesebb sajátága azonban a termőhely jellege. A molyhos nyír nem csak eurosibériai áréája boreálisab és atlantikusabb részein, így pl. Nyugat- és Észak-Európában, de a Kárpát-medencében is szinte kivétel nélkül vizenyős és savanyú talajú termőhelyen fordul elő: nyírlápokban, tőzegmoha- és átmeneti lápokban, láperdőkben, mészkerülő erdőkben. Ilyenek nálunk a régóta ismert hansági (ZÓLYOMI 1934), mára kipusztult állományok (TAKÁCS 2001), továbbá a bátorligeti (ZÓLYOMI 1934, Soó 1953, STANDOVÁR et al. 1991), beregi (SIMON 1953, 1992), keleméri (ZÓLYOMI 1931, CZENTHE 1985), valamint Dráva menti előfordulások (BOROS 1924, JUHÁSZ 2006, 2007) is. Ezek mellett nemrégiben egy újabb, nyírségi állomány került elő (JAKAB és LESKU 1996) hasonlóképpen savanyú termőhelyről, illetve szintén a közelmúltból való az Öcs melletti (Bakony) Nagy-tó tőzegmohás lánján levő molyhos nyír előfordulás adata (LÁJER 1998).

A Hangkúti-ér menti molyhos nyíres állomány ezzel szemben meszes talajú és kiszáradó lápréti jellegű, ingadozó vízellátottságú termőhelyen él. Lényegében ez ad okot arra, hogy a szóban forgó növényegyüttest leírjuk, mint új társulást. Az eddigi ismeretek alapján egyedülálló asszociációt azonban nem tartjuk szigorúan unikálisnak, hiszen ha azt feltételeznénk, hogy valóban sehol máshol nem fordul(hat) elő hasonló növény-együttes, akkor nem lenne értelme társulásként leírni. Úgy véljük azonban, hogy hasonló élőhely – legalábbis a Kárpát-medencében – nem egy helyen létezhet, vagy legalábbis létezhetett. Ezt erősíti a KEVEY (2008) által ugyancsak homokvidéken megtalált *Molinio-Alnetum glutinosae* KEVEY ass. nova, amely véleménye szerint égerlápok részleges kiszáradásával

jöhet létre. A kiszáradó fűz- és égerlápokkal kapcsolatban általánosságban úgy vélekedik, hogy „a folyómedrek eltávolodásával ... az alföldi erdőirtások és a vízrendezések előtti időkből is kialakulhattak olyan láperdők, amelyek talajában a rövid ideig tartó vízborítottság miatt a tőzeg keletkezése és bomlása többé-kevésbé egyensúlyban lehetett. Felritkuló állományaik kiszáradó láprétekkel mozaikosan váltakoztak. A jelenlegihez hasonló, kiszáradó fűz- és égerlápok feltehetően már a „mogoró kor”-ban is előfordulhattak” (KEVEY 2008).

További kapcsolódási pont a hasonló termőhelyek és növényegyüttesek irányában a piricsei Júlia-ligeti növényzet. A terület botanikai értékeinek ismertetésében a szerzők (JAKAB és LESKU 1996) a babérfüzes nyírláp jellemzésében tesznek említést arról, hogy a (szinte kizárólag molyhos nyír alkotta) nyírláp szomszédságában egykor lehettek mezofil nyírelegyes (itt már közönséges nyír!) tölgyesek, illetve pusztai tölgyesek, amire a nyíresben előforduló mezofil erdei fajok utalnak, így a *Circaea lutetiana*, *Mycelis muralis*, *Festuca gigantea* és *Brachypodium sylvaticum*. Utóbbival kapcsolatban megjegyzi, hogy helyenként tömeges, fációsalkotó faj, a mezofil erdei fajok jelenlétét pedig úgy értékeli, hogy „a nyíres idősebb részleteiben jelezheti a szukcesszió előrehaladottabb állapotát”.

### A molyhos nyíres társulástani leírása

A Hangkúti-ér menti, újnak és leírásra érdemesnek tartott társulás neve gyanánt eredetileg a *Molinio-Betuletum pubescentis* elnevezést tartottuk a legmegfelelőbbnek. Egyrészt azért, mert a molyhos nyíres állomány aljnövényzetének egyik legjellemzőbb és egyben uralkodó faja a *Molinia caerulea*, másrészt – ezzel összefüggésben – azért, mert véleményünk szerint e sajátos növényegyüttes a patak menti égerest kísérő – és a tájhasználat révén kiterjedtebbé vált – kiszáradó láprét visszaerdősödésével alakulhatott ki. Az irodalomban való tájékozódást követően azonban más névalkotást láttunk célszerűnek. Ennek legfőbb oka, hogy HOFMANN (1997) említi egy *Molinio-Betuletum pubescentis* asszociációt, még ha ismereteink szerint e név nincs is a nomenklatúra szabályai (WEBER et al. 2000) szerint érvényesítve. A társulást – amely újabban *Molinia caerulea-Betula pubescens*-Gesellschaft néven is szerepel (HOFMANN et POMMER 2005) – a mézskerülő *Molinio-Betuletea pubescentis* PASSARGE et HOFMANN 1968 osztály *Molinio-Betuletalia pubescentis* PASSARGE et HOFMANN 1968 rendbe sorolják. WILLNER és GRABHERR (2007) ezzel szemben a *Molinio-Betuletea pubescentis*-t belevonja az *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943 osztályba, míg a *Molinio-Betuletalia pubescentis*-t a *Sphagno-Betuletalia pubescentis* (Lohm. et Tx. 1955) Scam. et Pass. 1959 rend szinonímjaként kezeli. (Megjegyzendő, hogy *Molinio-Betuletum pubescentis*, illetve a *Molinio-Betuletea pubescentis* és a *Molinio-Betuletalia pubescentis* nevek a csehszlovák (HUSOVÁ 1985), a román (DONIȚA et al. 1992) és az osztrák (MUCINA et al. 1993.) szakirodalomban nem szerepelnek.)

Ami a HOFMANN-féle *Molinio-Betuletum pubescentis* asszociáció ökológiai jellemzőit és fajösszetételét illeti, a leírásokból és a cönológiai felvételekből kiderül, hogy igen savanyú, tőzeges, vizenyős talajon élnek állományai (HOFMANN et POMMER 2005). Az említett mű tíz (400 m<sup>2</sup>-es) felvételt tartalmazó tabellájában szereplő 15 mohafaj egy kivételével savanyú talajt igényel, illetve jelez, és a gypszint mindösszesen 12 (!) faja közül is 8 kifejezetten savanyúságkedvelő, illetve enyhén savanyú termőhelyek növénye. Hasonlók érvényesek az említett társulássorozat nyolc társulására, illetve földrajzi vari-



ására is (PASSARGE et HOFMANN 1968). (A 79 felvételtől összevont tabellában az asszociációik mintáiban az átlagos fajszáma szintén alacsony, 12 és 18 közé esik.)

Mivel a Németországból leírt *Molinio-Betuletum pubescentis* merőben eltér a Vértesalján talált kiszáradó nyírláp társulástól, nyilvánvaló, hogy egy újabb, de más tartalmú *Molinio-Betuletum pubescentis* név szakirodalomba történő bevezetése számos félreértéshez vezethetne. Ezért az új asszociáció egyik névadó fajául a *Molinia caerulea* helyett az társulásra szintén jellemzőnek tartott *Ophioglossum vulgatum*-ot választottuk a *Betula pubescens* mellé (1. kép).

Az egybefüggő molyhos nyíres állományban 2008. július 12-13-án felvételezett, hat darab, egyenként 400 m<sup>2</sup>-es kvadrát egyesített tabellájában (1. Táblázat) az asszociáció nevezéktani típusaként a 3. számú felvételt jelöljük meg.

A társulás kettős cönológiai arculata jól kirajzolódik a felvételek tabellájából, jelesül a gyepszint összetételéből. A kiszáradó lápréti, illetve mezofil réti fajok mellett a másik oldalról a bükkösök és elegyes mezofil erdők néhány karakteres faja a meghatározó, számos közönséges üde erdei faj kíséretében. A tabellából az is látható, hogy gyepszint két legtömegesebb, fáciesalkotó faja közül helyenként a *Molinia caerulea* uralkodik, néhol kodomináns a *Brachypodium sylvaticum*-mal, és van olyan terület, ahol az erdei szálkaperje veszi át az uralmat a kékperje fölött. Ez az utóbbi típus többnyire az égereshez közeli sávban jellemző, ahol általában a cserjeszint borítása is nagyobb. Többek között ez a jelenség utal arra, hogy egy molyhos nyírral beerdősödött kiszáradó láprét átalakulásának, az üde erdei fajok térnyerésének lehetünk tanúi a területen.



A molyhos nyíres állomány nyári aspektusa  
(Fotó: Riezing N.)

1. Táblázat: *Ophioglosso-Betuletum pubescentis* ass. nova RIEZING, SZOLLÁT et SIMON

Faj	Felvétel sorszáma						Fr
	1	2	3	4	5	6	
<i>A szint</i>							
borítás (%)	90	95	95	98	95	95	
átlagos magasság (m)	20	22	23	18	23	20	
magasság (m)	18-23	20-24	20-25	17-20	18-25	18-22	
átlagos átmérő (cm)	25	30	25	20	25	20	
átmérő (cm)	10-45	10-40	7-45	5-25	10-70	10-25	
<i>Salicion cinereae</i>							
<i>Betula pubescens</i>	90	95	95	98	95	95	V
<i>B szint</i>							
borítás (%)	5	30	3	15	16	4	
magasság (m)	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-1,5	0,5-2,0	0,5-1,5	0,5-1,5	
<i>Salicetalia auritae &amp; Salicion cinereae</i>							
<i>Frangula alnus</i>	+	2	+	5	+	r	V
<i>Betula pubescens</i>			+				I
<i>Alno-Ulmion</i>							
<i>Ribes rubrum</i>				r			I
<i>Quercus-Fagetea (incl. Quercus-Fagea)</i>							
<i>Rhamnus catharticus</i>	+	+	+		+	l	V
<i>Viburnum opulus</i>	+	r	+	r	+	r	V
<i>Ligustrum vulgare</i>	+			+	+	+	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+		r		r	III
<i>Pyrus pyraister</i>	+	r			r		III
<i>Acer campestre</i>		r					I
<i>Cerasus avium</i>	+						I
<i>Prunetalia spinosae</i>							
<i>Crataegus monogyna</i>	2	2			r	r	IV
<i>Prunus spinosa</i>					r		I
<i>Rosa canina</i>		r					I
<i>Salicetea purpureae</i>							
<i>Populus alba</i>				r			I
<i>Egyéb (indifferens, adventív, etc.)</i>							
<i>Sambucus nigra</i>	2	25	2	10	15	2	V
<i>Rubus fruticosus Homalacanthi</i>	+		+		r		III
<i>Rubus caesius</i>	+	+					II
<i>Acer negundo</i>		r			r		II
<i>C szint</i>							
borítás (%)	100	100	97	100	100	98	
magasság (m)	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	
<i>Salicetalia auritae &amp; Salicion cinereae</i>							
<i>Frangula alnus</i>			+	l		+	III
<i>Betula pubescens</i>		r		r		r	III
<i>Alno-Ulmion</i>							
<i>Cucubalus baccifer</i>		r	r		r	r	IV

<i>Molinion &amp; Molinetalia</i>							
Molinia caerulea agg. caerulea	45	45	60	60	60	60	V
Cirsium oleraceum		r	r	r	r	+	V
Selinum carvifolia	+	r	+	+	+	+	V
Sanguisorba officinalis	+	r	+	+	+	+	V
Veratrum album	+	3	2		+		IV
Dianthus superbus	r	r	r				III
Valeriana dioica				r		+	II
Equisetum palustre				r			I
Succisa pratensis						r	I
<i>Molinio-Arrhenatheretea (incl. Deschampsion cespitosae &amp; Cynosurion)</i>							
Deschampsia cespitosa	3	2	15	10	8	5	V
Ophioglossum vulgatum	r	+	+		+	+	V
Ranunculus acris		r	r	r	r	+	V
Achillea millefolium		r	r	r		r	IV
Festuca rubra	1		1		+	+	IV
Colchicum autumnale	+		+		r		III
Lathyrus pratensis	r	r			r		III
Phleum pratense	r		r				II
Achillea asplenifolia	r						I
<i>Fagetalia</i>							
Circaea lutetiana	r	+	+	+	1	+	V
Galium odoratum	r	r	+	3	2	+	V
Stachys sylvatica	+	+		+	1	+	V
Festuca gigantea		r	r	r	+	+	V
Cardamine impatiens		+	r	+	+		IV
Bromus benekenii			r	1			II
Equisetum x moorei				r			I
Milium effusum				r			I
<i>Quercu-Fagetea (incl. Quercu-Fagea)</i>							
Clematis vitalba	20	8	+	25	8	1	V
Euonymus europaeus	+	r	+	r	r	r	V
Galeopsis pubescens	r	r	r		r	r	V
Ligustrum vulgare		r	r	+	r	+	V
Moehringia trinervia		+	1	r	+	1	V
Mycelis muralis	+	+	+	+	+	+	V
Quercus cerris	r	r	r	r	r	r	V
Acer campestre	r		r	r	r		IV
Cerasus avium	r		r		r	r	IV
Viburnum opulus		+	+	r		r	IV
Acer pseudoplatanus	r	r			r		III
Rhamnus catharticus	r		r			+	III
Astragalus glycyphyllos		r		+			II
Fragaria vesca		r			+		II
Pyrus pyraeaster	r				r		II
Viola sylvestris		r		r			II
Polygonatum latifolium	r						I
Quercus robur			r				I

<i>Úde erdei gyom-, és szegélytársulások fajai</i>							
Brachypodium sylvaticum	45	55	30	40	60	50	V
Geranium robertianum	+	+	+	1	+	+	V
Geum urbanum	+	r	r	+	+	+	V
Lapsana communis	r	r	r	r	r	+	V
Chaerophyllum temulum	r	r	1	2	+	+	V
Chelidonium majus	r	r	r	r	+	+	V
Fallopia dumetorum	r		r	r	r	r	V
<i>Prunetalia spinosae</i>							
Crataegus monogyna	r	+	r	r	r	+	V
Rosa canina	r		r	r	r	r	V
Prunus spinosa				r			I
<i>Festuco-Brometea</i>							
Ranunculus polyanthemos	r	r	r		r	r	V
Medicago falcata			r				I
Allium oleraceum						r	I
<i>Phragmitetea</i>							
Phragmites australis		+	+	+	+	1	V
<i>Egyéb (indifferens, adventív, etc.)</i>							
Angelica sylvestris	r	+	+	+	+	+	V
Arctium lappa	r	r		r	+	r	V
Carex acutiformis	15	3	10	1	2	+	V
Carex flacca	1		1	r	8	1	V
Cynoglossum officinale	r	r	+	+	r	r	V
Dactylis glomerata	+		1	+	+	+	V
Eupatorium cannabinum	+	1	+	r	+	+	V
Fraxinus pennsylvanica	r	r	r	+		r	V
Galium mollugo	r	+	2		r	r	V
Humulus lupulus		+	r	r	r	r	V
Lysimachia vulgaris	r	r	+	+	r	+	V
Serratula tinctoria		+	+	+	+	+	V
Solidago gigantea	r	r	5	2	+	+	V
Taraxacum officinale	r	r	r	r		+	V
Torillia japonica	+	r	r	r	r	r	V
Urtica dioica		+	r	r	+	r	V
Alliaria petiolata	r	r		r		r	IV
Sambucus nigra		1	+	1	+		IV
Acer negundo	r			r	r	+	IV
Tussilago farfara		+			r	1	III
Agrimonia eupatoria			r	r		r	III
Mentha pulegium			r	r		r	III
Poa angustifolia	r	r				r	III
Euphorbia cyparissias			r	r			II
Rubus caesius					r	r	II
Robinia pseudo-acaia		r	r				II
Agrostis stolonifera incl. gigantea	r			r			II
Galium aparine	r	r					II
Chenopodium album						r	I

Cirsium vulgare		r		I
Nepeta cataria			r	I
Conium maculatum			r	I
Cannabis sativa			r	I
Potentilla reptans		r		I
Poa trivialis		r		I
Carduus nutans		r		I
Vincetoxicum hirundinaria		r		I
Centaurea pannonica			r	I
Solanum dulcamara			r	I
Stenactis annua			r	I
Vicia tetrasperma		r		I
Carex hirta	l			I
Equisetum arvense	r		r	I
Galium verum	r			I
Mentha x dumetorum			+	I
Pimpinella saxifraga	r			I
Ranunculus repens		r		I
Celtis occidentalis			r	I

Az új asszociáció cönotaxonómiai besorolása – a nálunk használatos BORHIDI (2003) féle rendszer szerint – az alábbi módon vázolható:

Osztály: ALNETEA GLUTINOSAE BR.-BL. et TX. ex WESTHOFF et al. 1946

Rend: Alnetalia glutinosae TX. 1937

Csoport: Salicion cinereae T. MÜLLER et GÖRS ex PASSARGE 1961

Társulás: *Ophioglosso-Betuletum pubescentis* RIEZING, SZOLLÁT et SIMON  
ass. nova

éppen dolgozatunknyomdába adása előtt jelent meg KEVEY BALÁZS akadémiai doktori értekezésének anyaga (KEVEY 2008), amelyben a szerző az *Alnetea* osztály felosztását módosítja. A megváltoztatott rendszerben asszociációnk helye a következő:

Osztály: ALNETEA GLUTINOSAE BR.-BL. et TX. ex WESTHOFF et al. 1946

Rend: ALNETALIA GLUTINOSAE TX. 1937

Csoport: **Molinio-Alnion glutinosae** KEVEY alliance nova

Alcsoport: **Molinio-Alnenion glutinosae** KEVEY suball. nova

Társulás: *Ophioglosso-Betuletum pubescentis* RIEZING, SZOLLÁT et  
SIMON ass. nova

### Összefoglalás és kitekintés

Ismereteink szerint jelenleg ez az egyetlen ilyen típusú, meszes talajú, részint kiszáradó lápréti, részint üde erdei karakterű termőhelyen élő molyhos nyíres állomány az országban. Ugyanakkor feltehetően máshol is létezhetett hasonló, és potenciálisan napjainkban is előfordulhatna az ország más pontján is.

Ha úgy tekintünk a társulásra, mint a lápok, láprétek irányából a fás társulások, erdők felé tartó szukcesszió egy lehetséges útjára, illetve állomására, szintén nem hihetjük, hogy ez az élőhelytípus, illetve ez a társulás a szó szoros értelmében unikális lenne. A társulás (ismereteink szerint e pillanatban) egyedülálló voltát a társulásalkotó molyhos nyír ritkasága okozza. Közeli rokon asszociációnak tekinthetjük ugyanakkor a hasonló termőhelyi viszonyok között előforduló *Molinio-Alnetum glutinosae* társulást. Míg ennek állományai KEVEY szerint a láperdők szárazodása útján jönnek létre, az *Ophioglossobetuletum pubescentis* itteni állománya a jelek szerint kékperjés kiszáradó láprét beerdősődésével keletkezhetett. Hogy a szukcessziós folyamatok ténylegesen hogyan zajlottak e társulások állományaiban, azt további vizsgálatokkal, így többek között talajtani kutatással igyekszünk feltárni a jövőben.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönet illeti mindenekelőtt SIMON Tibor professzort, aki buzdította a szerzőket, hogy kezdjék el társulástaniul is vizsgálni a Vértesalja egyedülálló molyhos nyíresét, és aki sok egyéb módon, így a cikk lektorálásával is segítette munkánkat. Köszönjük KEVEY Balázs és KOVÁCS J. Attila értékes tanácsait és a cikk lektorálását. Köszönet illeti továbbá KOVÁCS Lászlót a molyhos nyír törzsek fúrásmintáinak vételében nyújtott segítségért, valamint CSÓKÁNÉ SZABADOS Ildikót a minta elemzéséért.

Hálásak vagyunk prof. Gerhard HOFMANN, továbbá Franz STARLINGER, Thomas HABERLER, Wolfgang WILLNER és Milan CHYTRY segítségéért a társuláscsoportról való informálódásban, illetve a Magyarországon e pillanatban hozzáférhetetlen irodalmi adatok összegyűjtésében.

Köszönettel tartozunk EXNER Tamásnak, JUHÁSZ Magdolnának, BAUER Norbertnek, PAPP Beátának, akik különféle észrevételekkel, megjegyzésekkel, információkkal segítették munkánkat.

## **IRODALOM**

- BARTHA D., MÁTYÁS Cs. (1995): Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. (Vorkommen der forstlichen Baum- und Straucharten in Ungarn.) Sopron, 223 pp.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. (Social plant behaviour types of the Hungarian flora, its naturalness and relativ ecological indicator values.) – A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 610 pp.
- BOROS Á. (1924): A drávabalparti síkság flórájának alapvonásai, különös tekintettel a lápokra. (Grundzüge der Flora der linken Drauebene mit besonderer Berücksichtigung der Moore.) – Magyar Botanikai Lapok, 23: (1-56.)
- CZENTHE B. (1985): A keleméri Mohos-tavak cönológiai viszonyai. – Botanikai Közlemények, 72 (1-2), 89-122 pp.

- DONIȚĂ, N., IIVAN, D., COLDEA, GH., SANDA, V., POPESCU, A., CHIFU, TH., PAUCĂ-COMĂNESCU, M., MITITELU, D., BOȘCAIU, N. (1992): Vegetația Romanei. – Technica Agricolă, București, 407 pp.
- FARKAS, S. (ed.) (1999): Magyarország védett növényei. (Protected plants of Hungary). – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 419 pp.
- HOFMANN, G.. (1997): Pfeifengras-Moorbirkenwald. (Wichtige Wald- und Forstöko-systeme Mitteleuropas) AFZ (Allgemeine Forstzeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge) Der Wald 11 (59), 572 pp.
- HOFMANN, G., POMMER, U. (2005): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin mit Karte im Maßstab 1:200 000. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe. Forst, Brandenburg 24, pp: 137-139 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L. et SZERDAHELYI T. (1995): FLÓRA adatbázis 1., 2. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 268 pp.
- HUSOVÁ, M. (red.) (1985): Bibliographia syntaxonomica echoslovaca. Vol. 9. *Quercus-Fagetea*. – Botanický ústav ĚSAV, Prùhonice. 356 pp.
- JAKAB, G. LESKU B. (1996): Egy újabb ősláp a Nyírségben: A piricsei Júlia-liget botanikai értékei I. (előzetes közlemény) – Kitaibelia 1: 46-55 pp.
- JUHÁSZ M. (2006): A Barcsi Borókás vegetációja és természetes erdőtársulásainak fitocönológiai elemzése. – PhD értekezés (mscr.). Pécs, 96 pp.
- JUHÁSZ M. (2007): A Barcsi Borókás növényzete. – Somogyi Múzeumok Közleményei, 17, 123-146 pp.
- KERNER, A. (1856): Bakonyerwald. – Verh. Zool.-Bot. Ges. 6: 373-382 pp.
- KEVEY B. (1998): A Szigetköz erdeinek szukcessziós viszonyai. – Kitaibelia 3, 47-63 pp.
- KEVEY, B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. – Tilia 14: 1-490 pp.+ CD-adatbázis
- LÁJER, K. (1998): Bevezetés a magyarország lápok vegetáció-ökológiájába. – Tilia 6: 84-238 pp.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsch. – Gustav Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York, 353 pp.
- NAGY A., BARANYAI ZS. (2006): A Hangkúti-ér (Bársonyos) élőhelytérképe - a terület florisztikai értékei. – Kitaibelia 11(1) 68 p.
- NÉMETH F. SEREGÉLYES T. (1989): Botanikai értékelés. In: KGI Természetvédelmi munkacsoport (szerk.): Természetvédelmi információs alrendszer, adatlap kitöltési útmutató 2. – KGI, Budapest, 12-13.
- PASSARGE, H., HOFMANN, G. (1968): *Molinio-Betuletea pubescentis*. In: PASSARGE, H., HOFMANN, G. (ed.): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. – VEB. Gustav Fischer Verlag, Jena, 189-203.
- RÉDL R. (1942): A Bakonyhegység és környékének flórája. Magyar flóraművek V. – Egyházmegyei Könyvnyomda, Veszprém, 159 pp.
- RIEZING N. (2002): Adatok a Dunántúl északi részének flórájához. – Kitaibelia 7(2): 163-167 pp.
- RIEZING N. (2003): Pár mondat a Vértes északi előterének növényzetéről. I. MÉTA-túra, túrafüzet, Vácrátót.

- RIEZING N. (2006a): Adatok az Által-ér-völgy flórájához. – *Kitaibelia* 10 (1): 128-134 pp.
- RIEZING N. (2006b): Égerligetek és láprétek a Vértes északi előterében. – *Kitaibelia* 11 (1): 75 p.
- RIEZING N. (2007): Adatok a Vértes északi előterének flórájához. – *Bot. Közlem.* 94 (1-2): 75-90.
- SIMON T. (1953): Torfmoore in Norden des Ungarischen Tieflandes. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung. Tom. IV.* 1-2. 249-252.
- SIMON T. (1992): Vegetation changes and the protection of the Csaroda relic mires, Hungary. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae.* Vol. 61.(1): 63-74.
- SIMONKAI L. (1873): Adatok magyarhon edényes növényeihez. *Matematikai és Természettudományi Közlemények* 11: 157-211 pp. Megjelent 1876-ban.
- SOÓ R.(1953): Bátorliget növényvilága. In: SZÉKESSY V. (szerk.): Bátorliget élővilága – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp 17-57.
- STANDOVÁR T., TÓTH Z. et SIMON T. (1991): Vegetation of the Bátorliget Mire reserve. In: MAHUNKA S. 1991. (ed.) *The Bátorliget Nature Reserves - after forty years.* *Studia Naturalia* 1. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, 57-118.
- TAKÁCS G. (2001): Az Észak-Hanság védett területeinek botanikai vizsgálata. (mscr.) Diplomadolgozat. Janus Pannonius Tudományegyetem, Növénytani Tanszék, Pécs, 69+30 pp.
- TUTIN, T. G. (1980): *Molinia* Schrank. IN: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (Eds): *A. CHATER, A. O. & RICHARDSON, I. B. K. (red.): Flora Europaea.* 5. – Cambridge University Press, 254 pp.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J. ET. THEURILLAT, J. P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. – *Journal of Vegetation Science* 11., 739-768 pp.
- WILLNER, W. et GRABHERR, G. (2007): *Die Wälder und Gebüsch Österreichs* 1. – Elsevier, GmbH, München (ed. 1.), 302 pp.
- ZÓLYOMI, B. (1931): A Bükkhegység környékének Sphagnum-lápjai. – *Botanikai Közlemények*, 28 (5), 89-121 pp.
- ZÓLYOMI, B. (1934): A Hanság növényközösségei (összefoglalás). (*Die Pflanzengesellschaften des Hanság*) – *Vasi szemle (Folia Sabariensia)*, 1 (2), 146-174 pp.



## A KIS-BAKONY HEGY ÉS KÖRNYÉKÉNEK BOTANIKAI ÉRTÉKEI

KOVÁCS J. ATTILA

Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ,  
Biológiai Intézet, Növénytani Tanszék, Szombathely-9700, Pf. 170., kja@ttmk.nyme.hu

### Abstract

**KOVÁCS J. A.: Botanical values of the Kis-Bakony hill and its surroundings. – Kanitzia 16: 59–92.**

Botanical exploration carried out in the area of Kis-Bakony hill and the surroundings situated in Transdanubia put in evidence the existence of a valuable flora and vegetation. The naturalness value of this area is emphasised by the presence of 54 protected, rare, and vulnerable vascular species (from the totality of 442 taxa) like: *Agrostemma githago*, *Aethionema saxatile*, *Anemone sylvestris*, *Asphodelus albus*, *Coronilla coronata*, *C. vaginata*, *Daphne cneorum*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis stephani*, *Draba lasiocarpa*, *Inula oculus-christi*, *Iris variegata*, *Jasione montana*, *Jurinea mollis*, *Leontodon incanus*, *Limodorum abortivum*, *Linum tenuifolium*, *Muscari botryoides*, *Orchis purpurea*, *Ophrys sphegodes*, *Paronychia cephalotes*, *Phyteuma orbiculare*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla nigricans*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonera austriaca*, *Seseli leucospermum*, *Spiranthes spiralis*, *Stipa eriocaulis* subsp. *austriacus*, *Teucrium botrys*, *Thalictrum minus* subsp. *pseudominus*.

Here 18 plant communities were separated, described and mapped, several of them with a great importance for the landscape diversity: *Asplenietum trichomanis*, *Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae*, *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*, *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*, *Festuco pallentis-Brometum pannonici*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Festuco rupicolae-Danthonietum*, *Potentillo arenariae-Brometum erecti*, *Primulo veris-Tilietum platyphyllae*, *Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*, *Quercetum petraeae-cerris*.

The botanical analyses demonstrated the chorological relations with the other Pannonian regions, and the positive naturalness status of the area of the „Kis-Bakony hill and its surroundings”, what must be maintained by further protection treatments.

**Key words:** botanical values, protected species, plant communities, nature conservation, Bakony-Mts, Transdanubia, Hungary.

### Bevezetés

A Déli-Bakony legnyugatibb hegycsoportját alkotó „Kis-Bakony hegy és környéke” az Agártetőtől fokozatosan elkülönülő, Sáska és Nyirád közötti peremvidék azon dolomitos alapkőzetű tájszerkezetét foglalja magába, melynek kiterjedt dolomitmezői, jellegzetes sziklás, hegyes, völgyes, lankás, dombhátas, sásbérces, törmelékes stb. ún. „táji-kistérségei” mint a Kis-Bakony hegy (327 m), Babuka-hegy (276 m), Cseket-hegy (315m), Csiplek-hegy (311 m), Cser-hegy (275-378 m) és a Magyar-hegy (325 m) igen változatos flóra- és vegetációviszonyokat őriztek meg.

A terület mint a Bakony-hegység nyugati peremvidéke, kelet felé sajátos völgyhálózaton keresztül (Zsivány-völgy, Rosta-völgy) szervesen kapcsolódik az Agártető (511 m) tömbjéhez, melytől azonban főleg közzettanilag különül el. Északon a Devecser-Nyirád Bakonyalja táguló lapálya határolja, nyugaton részben a Bakonyalja, részben pedig a Sümeg-Tapolcai hát dombvidéke, délen pedig a Tapolcai-medence felső vidéke (Sáska-Zalahaláp) és a belőle kiemelkedő tanúhegyek zárják a horizontot. Közigazgatásilag Sáska és Nyirád települések térségét foglalja magába. A nagykiterjedésű dolomitmezőket nyugatra az Ódörög-Zalahaláp-Nyirád műút vonala választja el a tulajdonképeni Bakonyaljától. A már említett táji-kistérségeken kívül, további érdekes helynevek a térségben még: Kis-Bakonyalja, Dobogó-erdő, Újdörögdpusztá, Lapály, Dült-hegy, Kender-völgy, Kosár-völgy, Rosta-völgy, Zsivány-völgy, Ida-major, Szór-hegy stb.

A természetföldrajzi tájbeosztás szerint területünket a Déli-Bakony középtáj keretében az Agártető és Kab-hegy csoport kistájhoz soroljuk, melynek egy igen érdekes, marginális, peremhelyzetű térségét a „Kis-Bakony hegy és környéke” képviseli, mely domborzatilag-növényzetileg további természeti területekre, ún. táji „kistérségekre” különíthető el. Az egész terület jellegzetességét a dolomitkopárok, a száraz dolomitmezők adják, hiányoznak a vízfolyások, a bővizű források. A völgyek és a levezető mély árkok csak tavasszal vagy csak a nagy esőzések idején működtek vízelvezető funkciójukat. A terület nagy része már a 19. század óta katonai gyakorlótér volt (ma viszont a Balaton-felvidéki NP pufferzónáját képezi). A gyakorlótér „status” azonban nem vált teljesen a növényzet hátrányára. Az egyes műveletek inkább csak a nyílt dolomitsziklagyeppek időszakos bolygatásában és terjedésük fokozásában nyilvánultak meg. A kopárfásítások és a dolomitbányák működtetése már jóval mélyebb nyomokat hagyott.

Növényföldrajzilag, a vizsgált terület a „Bakonyicum” (Dunántúli-középhegység) flórávidékéhez és a „Vesprimense” (Bakony) flórájárashoz tartozik, de flórájának és vegetációjának sajátosságait, délről a Balaton-felvidéki szubmediterrán hatások: *Coronilla coronata*, *Jurinea mollis*, *Leontodon incanus*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, nyugatról pedig a szubatlanti, nyugat-dunántúli hatások is befolyásolják: *Asphodelus albus*, *Sarothamnus scoparius*. A bakonyi flóra jellegzetességei különösen a sziklagyeppekben és lejtősztyepekben maradtak fenn: *Seseli leucopsermum*, *Festuca pallens*, *Carex humilis*, *Chrysopogon gryllus*, *Scorzonera austriaca*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Draba lasiocarpa*, *Aethionema saxatile*, *Paronychia cephalotes*, *Stipa eriocaulis* stb.

A térség botanikai-természetvédelmi kutatása sokáig váratott magára. A Bakonyra vonatkozó korábbi szakirodalomban (KITAIBEL 1799, PILLITZ 1910) nem találunk a területre vonatkozó érdemi adatokat. Az első, hiteles és megbízható florisztikai információk RÉDL REZSŐ-től származnak (1942) akinek a „Magyar Flóraművek” sorozatában megjelentetett, évtizedes kutatásait összefoglaló monográfiája ma is az egyik legfontosabb alapmű a növényi sokféleség feltárása terén. Ebben a munkában RÉDL közel száz fajt említ a Kis-Bakony hegy térségéből. A múlt század ötvenes éveitől kezdve az egész Bakonyra vonatkoztatva kiemelendő MAYER (1980), TALLÓS (1959), SZALAI (1957), FEKETE et al. (1961), ill. FEKETE (1988) munkássága, de ezekben nem találunk konkrét botanikai közléseket a vizsgált területről. A fontosabb feltáró munka és publikációk a Balaton-felvidéki NP előkészítése és kiterjesztése során indulnak meg (KOVÁCS-TAKÁCS

1995, KOVÁCS et al. 1995, LÁJER 1998, GALAMBOS 1998). Az utóbbi évtizedben a rendszeressé váló Bakony-kutatás keretében, már egyre több szerző közölt florisztikai-chorológiai adatokat a vizsgált területről vagy annak szomszédságából (KOVÁCS 1999, 2000b, c, 2001, BARTHA et al. 1999, BAUER 2001, 2004, 2006, MÉSZÁROS-SIMON 2001, 2002). Mégis elmondható, hogy napjainkig hiányzott egy átfogó florisztikai-cönológiai és vegetáció-térképezési munka a Kis-Bakony hegy térségéből.

Mindezekből következően, a jelen kutatási téma célja a Bakony-hegység nyugati peremvidékének a „Kis-Bakony hegy és környékének” botanikai-ökológiai állapotfelmérése, a természeti értékek és a természeti területek feltárása, védelmük megalapozása, a növénytársulások, az élőhelytípusok térképezése, az értékes növénypopulációk elterjedésének rögzítése, a biológiai és táji sokféleség megőrzése a hegycsoport egészében és sajátosan a területen belül, az egyes ún. táji-kistérségi területeken: Kis-Bakony hegy, Babuka-hegy, Cseket-hegy, Csiplek-hegy, Cser-hegy, Magyar-hegy.

### **Anyag és módszer**

A Kis-Bakony hegy és környékén levő természeti területek botanikai-ökológiai indíttatású bejárását (feltárását), megismerését, tulajdonképpen a Balaton-felvidéki Nemzeti Park zónakijelölése kapcsán kezdtük el (1993-1995). A tervezett NP kiterjesztése, a pufferzónák nagyságának-elterjedésének a megállapításában fontos volt friss és megbízható adatok gyűjtésére a Balaton-felvidékkel növényföldrajzilag több szempontból rokon Agártető- és Kis-Bakony hegy térségéből is. A nemzeti park előkészítésének idején, egyes érdekes adatokat részben publikáltuk is (KOVÁCS-TAKÁCS 1995). A tényleges botanikai-ökológiai állapotfelmérésre, a növényvilág sokszínűségének feltárására, értékelésére csak 2001-2002 folyamán került sor. Vizsgálatainkat a MÉTA-program keretében tovább bővítettük (2003-2004).

A terepi bejárásokat – tekintettel a vizsgált terület terjedelmére – a tavaszi időszakban hetente, később pedig kétheti rendszerességgel végeztük. Kezdetben a flóra, majd a vegetáció és az ökológiai sajátosságok, összefüggések feltárására törekedtünk. A kritikus taxonokból herbáriumi példányokat is gyűjtöttünk: *Festuca*, *Sorbus*, *Hieracium*, *Hypericum*, *Carex*. A védett-, értékes és élőhely-indikátor populációknak az elterjedését rendszeres terepi megfigyelések alapján készítettük el. A florisztikai-cönológiai megfigyeléseket és vizsgálatokat az 1: 25 000-es és 1: 13 000-es léptékű katonai térképeken végeztük. A különböző típusú adatok rögzítésére igen gyakran használtuk a helyi elnevezéseket és terepi pontokat. Az edényes flóra összeállítása után, annak értékelését a biológiai és ökológiai mutatók alapján végeztük el: életforma, hőmérséklet (TB), víz (WB), talajreakció (RB) és szociális magatartási típusok (STB) (BORHIDI 1995, SIMON 2000). A növénynevek használatában SIMON (2000, 2007) munkáját követtük. Külön kitértünk a védett-, ritka ill. élőhely-indikátor fajok bemutatására.

A természeti területek állapotvizsgálatára, a vegetáció cönológiai megalapozására, az adatok értékelésére, a terepi és laboratóriumi eredmények térbeli rögzítésére ugyancsak 1: 25 000 és 1: 13 000-es léptékű térképeket használtunk. A vegetációegységek osztályozásában a ma aktuális fitocönológiai rendszert követtük (BORHIDI 2003). Az egész terület és az egyes „kistérségek” lefedése érdekében 187 cönológiai fel-

vételt készítettünk. A rétvetetáció egységeinél 5 x 5 méteres, az erdőknél 20 x 20 méteres mintaterületeket vizsgáltunk. A klasszikus cönológiai egységeket részben a terület növényzeti térképének, részben az élőhelytípus-térkép elkészítéséhez használtuk fel (Térkép 1, 2). A cönológiai egységeket így egyeztettük az élőhelytípus (Á-NÉR) kategóriákkal (BÖLÖNI et al. 2007), mert ezek használata előnyös lehet a folyamatban levő hazai felmérések értékelésénél, a természetvédelmi kezelések kidolgozásánál, ugyanakkor könnyebben kapcsolhatók a működő európai CORINE-habitat és NATURA-2000 programokhoz.

## Eredmények

### A Kis-Bakony hegy és környékének edényes flóralistája

*Acer campestre* L., *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Achillea collina* L., *Achillea millefolium* L., *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Adonis vernalis* L., *Aegopodium podagraria* L., *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., *Agrimonia eupatoria* L., *Agrostemma githago* L., *Agrostis capillaris* L., *Agrostis stolonifera* L., *Ajuga reptans* L., *Alliaria petiolata* (M.B.) Cav. et Gr., *Allium flavum* L., *Allium senescens* L. subsp. *montanum* (F.W. Schm.) Janch., *Allium sphaerocephalon* L., *Alyssum tortuosum* W. et K., *Alopecurus pratensis* L., *Alyssum montanum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anchusa officinalis* L., *Anemone nemorosa* L., *Anemone sylvestris* L., *Anthemis cotula* L., *Anthericum ramosum* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Anthyllis vulneraria* subsp. *polyphylla* Nym., *Apera spica-venti* (L.) P.B., *Arabis turrata* L., *Arctium lappa* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl, *Artemisia alba* Turra, *Artemisia campestris* L., *Artemisia vulgaris* L., *Arum maculatum* L., *Asarum europaeum* L., *Asparagus officinalis* L., *Asperula cynanchica* L., *Asphodelus albus* Mill., *Asplenium ruta-muraria* L., *Asplenium trichomanes* L., *Aster linosyris* (L.) Bernh., *Astragalus austriacus* Jacq., *Astragalus cicer* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus onobrychis* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Avenula pubescens* (Huds.) Dum, *Ballota nigra* L., *Berteroa incana* (L.) D.C., *Betula pendula* Roth, *Biscutella laevigata* L., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Bothyrium lunaria* (L.) Sw., *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Sch., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) R. et S., *Briza media* L., *Bromus commutatus* Schrad., *Bromus erectus* Huds., *Bromus pannonicus* Kumm. et Sendtn., *Bromus ramosus* Huds., *Bromus sterilis* L., *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst., *Buglossoides purpureo-coerulea* (L.) Johnst., *Bupleurum falcatum* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Campanula bononiensis* L., *Campanula patula* L., *Campanula persicifolia* L., *Campanula rapunculus* L., *Campanula rotundifolia* L., *Campanula sibirica* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic, *Cardamine bulbifera* (L.) Cr., *Cardaminopsis arenosa* (L.) Hav., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Carduus acanthoides* L., *Carduus nutans* L., *Carex acutiformis* Ehrh., *Carex humilis* Leyss., *Carex montana* L., *Carex pilosa* Scop., *Carex stenophylla* Wahlbg., *Carex sylvatica* Huds., *Carex tomentosa* L., *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Carpinus betulus* L., *Centaurea cyanus* L., *Centaurea jacea* L., *Centaurea micranthos* Wagn., *Centaurea scabiosa* L., *Centaurea triumfettii* All., *Centaurium erythraea* Rafn., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Chaero-*

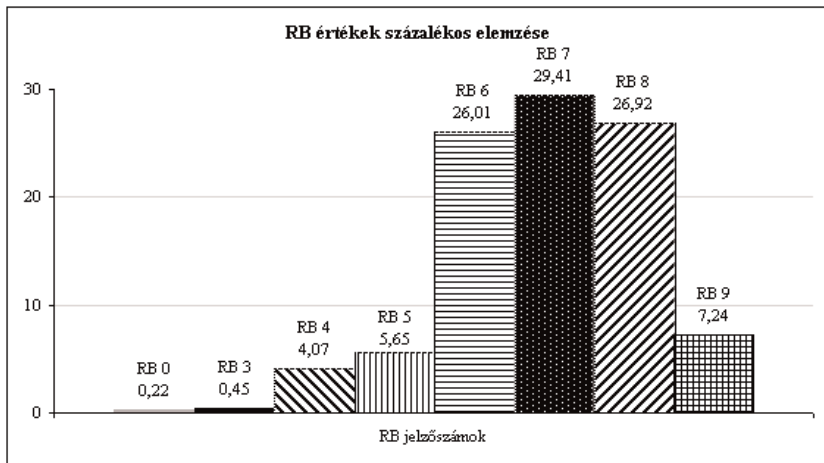
*phyllum temulum* L., *Chamaecytisus hirsutus* Link., *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link., *Chelidonium majus* L., *Chenopodium album* L., *Chondrilla juncea* L., *Chrysopogon gryllus* (Torn) Trin., *Cichorium intybus* L., *Circaea lutetiana* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Cirsium eriophorum* (L.) Scop., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten, *Cleistogenes serotina* (L.) Keng, *Clematis recta* L., *Clematis vitalba* L., *Clinopodium vulgare* L., *Colchicum autumnale* L. *Consolida regalis* S.F. Gray, *Convallaria majalis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronqu., *Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L., *Coronilla coronata* Nath., *Coronilla vaginalis* Lam., *Corydalis cava* (L.) Sch. et Koerte, *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Corylus avellana* L., *Cotoneaster integerrimus* Medic., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crepis rhoadifolia* M.B., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend. *Cruciata laevipes* Opiz., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cynosurus cristatus* L., *Cytisus (Sarthamnus) scoparius* (L.) Link., *Dactylis glomerata* L., *Dactylis polygama* Horvátovszky, *Danthonia alpina* Vest., *Danthonia decumbens* (L.) Lam. et DC., *Daphne cneorum* L., *Daucus carota* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) P.B., *Dianthus armeria* L., *Dianthus deltoides* L., *Dianthus plumarius* L. subsp. *regis-stephani* (Rapcs.) Baksay, *Dianthus pontederiae* (Kern.) Soó, *Dictamnus albus* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Dipsacus fullonum* L., *Dorycnium herbaceum* Vill., *Draba lasiocarpa* Rochel, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Echinochloa crus-galii* (L.) P. B., *Echinops sphaerocephalus* L., *Echium vulgare* L., *Elymus hispidus* (Opiz) Melderis, *Elymus repens* (L.) Gould, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw., *Equisetum arvense* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Erodium cicutarium* (Jusl.) L Hérit., *Erophila verna* (L.) Chev, *Eryngium campestre* L., *Erysimum odoratum* Ehrh., *Euonymus verru-cosus* Scop., *Euphorbia cyparissias* L., *Euphorbia seguieriana* Necker, *Euphrasia rost-koviana* Hayne, *Fagus sylvatica* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Festuca heterophylla* Lam., *Festuca pallens* Host, *Festuca rubra* L., *Festuca rupicola* Heuff., *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria vesca* L., *Fragaria viridis* Duch., *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus ornus* L., *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Galeobdolon luteum* Huds., *Galeopsis tetrahit* L., *Galium aparine* L., *Galium glaucum* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Galium verum* L., *Genista tinctoria* L., *Geranium lucidum* L., *Geranium phaeum* L., *Geranium robertianum* L., *Geranium sanguineum* L., *Geum urbanum* L., *Globularia punctata* Lap., *Gypsophila muralis* L., *Helianthemum ovatum* (Viv.) Dun., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Heracleum sphondylium* L. subsp. *sphondylium*, *Hieracium bauhini* Schult. ex Bess., *Hieracium cymosum* L., *Hieracium pilosella* L., *Hieracium sabaudum* L., *Hieracium umbellatum* L., *Hippocrepis comosa* L., *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen, *Holcus lanatus* L., *Holosteum umbellatum* L., *Hordeum murinum* L., *Hypericum hirsutum* L., *Hypericum perforatum* L., *Inula britannica* L., *Inula conyza* DC., *Inula ensifolia* L., *Inula oculus-christi* L., *Inula salicina* L., *Iris graminea* L., *Iris variegata* L., *Jasione montana* L., *Jovibarba globifera* (J.) Par. subsp. *hirta* (L.) Par., *Juncus effusus* L., *Juncus inflexus* L., *Juncus tenuis* Willd., *Juniperus communis* L., *Jurinea mollis* (L.) Rchb., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Knautia drymeia* Heuff., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Lactuca quercina* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lamium maculatum* L., *Lapsana communis* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Lavandula angustifolia* Mill., *Lembotropis nigricans* L., *Leontodon hispidus* L., *Leontodon incanus* (L.) Schrank, *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *Leucanthemum vul-*

*gare* Lam. subsp. *vulgare*, *Ligustrum vulgare* L., *Lilium martagon* L., *Limodorum abortivum* (L.) Schwartz, *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Linum catharticum* L., *Linum tenuifolium* L., *Lolium perenne* L., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilm., *Lychnis coronaria* (L.) Desr., *Lychnis flos-cuculi* L., *Lychnis viscaria* L. subsp. *viscaria*, *Lysimachia vulgaris* L., *Malva neglecta* Wallr., *Marrubium vulgare* L., *Medicago falcata* L., *Medicago lupulina* L., *Melampyrum barbatum* W. et K., *Melampyrum pratense* L., *Melica ciliata* L., *Melica uniflora* Retz., *Melilotus albus* Desr., *Melittis carpatica* Klok., *Mentha longifolia* (L.) Nath., *Mercurialis annua* L., *Mercurialis ovata* Sternb. et Hoppe, *Milium effusum* L., *Minuartia setacea* (Thuill.) Hay., *Minuartia verna* (L.) Hiern., *Moenchia mantica* (L.) Bartl., *Muscari botryoides* (L.) Mill., *Muscari comosum* (L.) Mill., *Muscari racemosum* (L.) Lam. et DC., *Mycelis muralis* (L.) Dum., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Nigella arvensis* L., *Nonea pulla* (L.) D.C., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Ononis arvensis* L., *Ononis pusilla* L., *Onopordon acanthium* L., *Onosma arenaria* W. et K., *Ophrys sphegodes* Mill., *Orchis morio* L., *Orchis purpurea* Huds., *Origanum vulgare* L., *Ornithogalum umbellatum* L., *Oxalis acetosella* L., *Panicum capillare* L., *Papaver rhoeas* L., *Paronychia cephalotes* (M.B.) Bess., *Pastinaca sativa* L., *Petrorhagia prolifera* (L.) Ball et Heyw., *Peucedanum alsaticum* L., *Peucedanum carvifolia* Vill., *Peucedanum cervaria* (L.) Lap., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Phleum pheloides* (L.) Karsten, *Phyteuma orbiculare* L., *Picris hieracioides* L., *Pimpinella major* (L.) Huds., *Pinus nigra* Arn., *Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Plantago media* L., *Poa angustifolia* L., *Poa badensis* Hke., *Poa compressa* L., *Poa nemoralis* L., *Poa pratensis* L., *Polygala amara* L., *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Polygonum aviculare* L., *Polypodium vulgare* L., *Populus alba* L., *Populus tremula* L., *Potentilla alba* L., *Potentilla anserina* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Potentilla argentea* L., *Potentilla erecta* (L.) Rauschel, *Potentilla recta* L., *Primula veris* Huds., *Prunella vulgaris* L., *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Pulmonaria mollis* Wulf., *Pulmonaria officinalis* L., *Pulsatilla grandis* Wender., *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans* (Störck) Zamels, *Pyrus pyraster* (L.) Burgsdorf, *Quercus cerris* L., *Quercus petraea* (Matt.) Lieblein, *Quercus pubescens* Willd., *Quercus robur* L., *Quercus rubra* L., *Ranunculus acris* L., *Ranunculus illyricus* L., *Ranunculus ficaria* L., *Ranunculus lanuginosus* L., *Ranunculus repens* L., *Reseda luteola* L., *Rhinanthus minor* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa canina* L., *Rosa gallica* L., *Rubus fruticosus* agg. L., *Rumex acetosa* L., *Rumex acetosella* L., *Rumex crispus* L., *Sagina procumbens* L., *Salix caprea* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia verticillata* L., *Sambucus ebulus* L., *Sambucus nigra* L., *Sanguisorba minor* Scop., *Sanicula europaea* L., *Scabiosa canescens* W. et K., *Scabiosa ochroleuca* L., *Scorzonera austriaca* Willd., *Scutellaria columnae* All., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Sedum acre* L., *Sedum album* L., *Sedum sexangulare* L., *Sedum telephium* L. subsp. *maximum* (L.) Kr., *Senecio jacobea* L., *Senecio vulgaris* L., *Seseli annuum* L., *Seseli hippomarathrum* L., *Seseli leucospermum* W. et K., *Seseli osseum* Cr., *Setaria pumila* (Poir.) R. et Sch., *Setaria viridis* (L.) P.B., *Sideritis montana* L., *Silene conica* L., *Silene latifolia* Poir. subsp. *alba* (Mill.) Greut. et Burd., *Silene multiflora* (Ehrh.) Pers., *Silene otites* (L.) Wib., *Sinapis arvensis* L., *Solanum nigrum* L.,

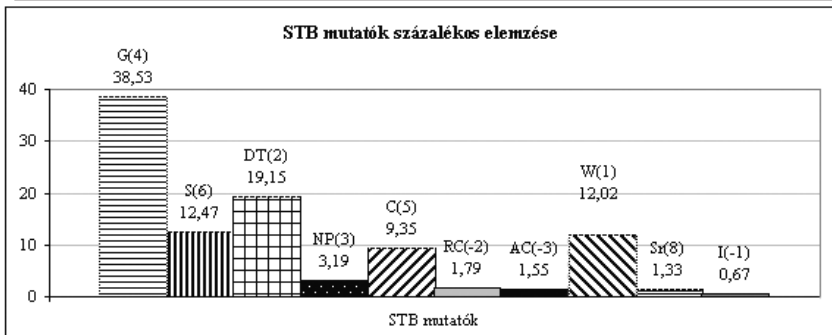
*Solidago gigantea* Ait., *Sonchus arvensis* L., *Sorbus aria* agg. (L.) Cr., *Sorbus domestica* L., *Sorbus torminalis* (L.) Cr., *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall, *Stachys germanica* L., *Stachys officinalis* (L.) Trev, *Stachys recta* L., *Stachys sylvatica* L., *Staphylea pinnata* L., *Stellaria holostea* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Stipa capillata* L., *Stipa eriocaulis* Borb., *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch , *Symphytum tuberosum* L., *Tanacetum corymbosum* (L.) Schultz-Bip., *Tanacetum vulgare* L., *Teucrium botrys* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium montanum* L., *Thalictrum minus* subsp. *pseudominus* (Borb.) Soó, *Thesium linophyllum* L., *Thesium ramosum* Hayne, *Thlaspi arvense* L., *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et Germ. , *Thymus pannonicus* All., *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. subsp. *cordifolia* (Bess.) C.K. Schneid., *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak, *Trifolium alpestre* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Trifolium medium* Grufbg., *Trifolium montanum* L., *Trifolium ochroleucum* Huds., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium rubens* L., *Trinia glauca* (L.) Dum., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz-Bip., *Turritis glabra* (L.) Bernh., *Ulmus minor* Mill., *Valeriana officinalis* L. subsp. *officinalis*, *Veratrum nigrum* L., *Verbascum lychnitis* L., *Verbascum phlomoides* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Verbascum thapsus* L., *Veronica austriaca* L. subsp. *austriaca*, *Veronica chamaedrys* L., *Veronica hederifolia* L., *Veronica officinalis* L., *Veronica prostrata* L.

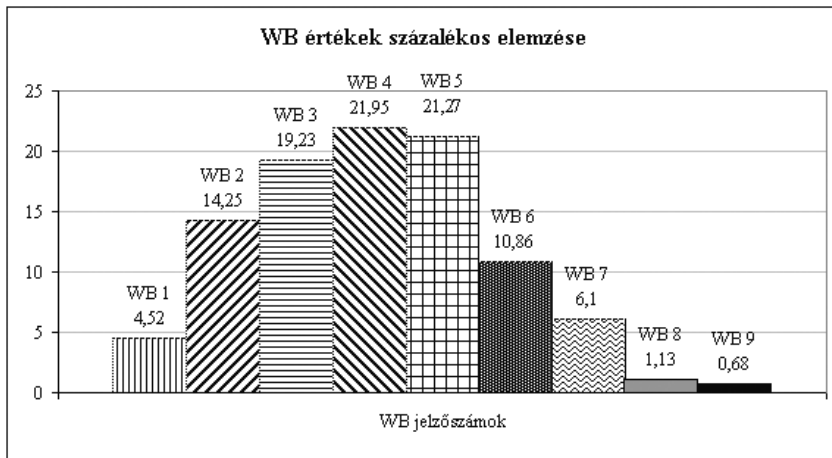
### Az edényes flóra értékelése

1. ábra

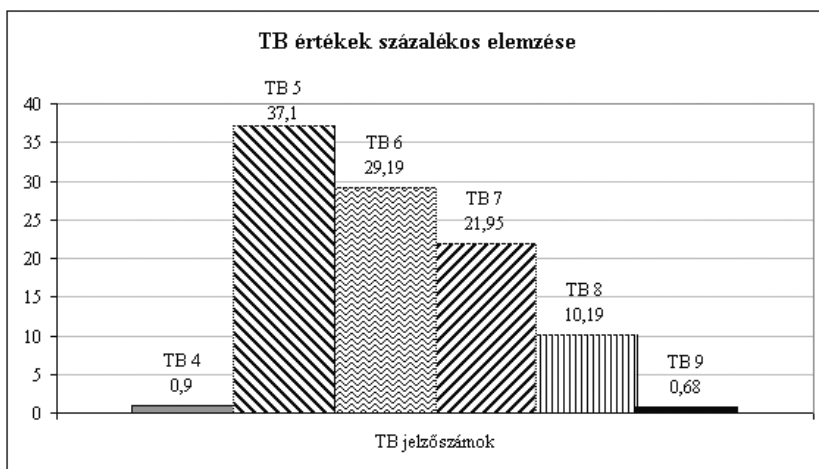


2. ábra

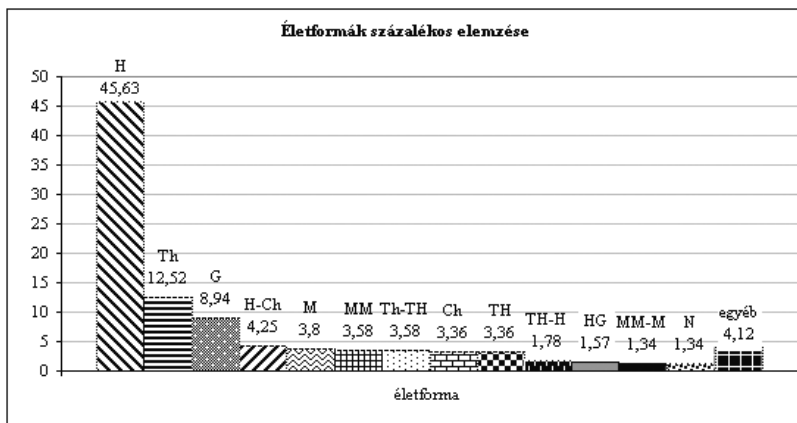




3. ábra



4. ábra



5. ábra



## Egyes védett-, ritka- és veszélyeztetett növényfajok elterjedése

***Agrostemma githago*** L. - Konkoly

A vegyszeres gyomirtás miatt hazánkban megfogyatkozott és ma védelem alatt álló archeofiton faj. A Magyal-hegy alatt, ill. a Kender-völgyben levő szántóterületen, felhagyott parlagon található egy közepesnek tekinthető populációja.

***Adonis vernalis*** L. - Tavaszi hérics

Általánosan elterjedt a területen, több fragmentális populációval. Jelentősebbek a sziklafüves lejtősztyepek (*Chrysopogono-Caricetum humilis*) völgyalji részein valamint a molyhos-tölgyesek szegélyében, ritkábban a cseres-tölgyesek és a lejtőgyepek cserjésedő tisztásain megjelenő foltok.

***Aethionema saxatile*** (L.) R. Br. – Sulyoktáska

Dolomitsziklagepekben, csak kevés példányszámban megjelenő faj (Babuka-hegy). Általában nem gyakori a térségben.

***Anemone sylvestris*** L. – Erdei szellőrózsa

Ritka állománya található a Magyal-hegyen, mészkedvelő molyhos-tölgyes (*Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*) szegélyén és tisztásain. Sajnos az utóbbi években terjeszkedő motocross-útvonalak igen veszélyeztetik a kis populáció fennmaradását.

***Asphodelus albus*** Mill. – Királyné gyertyája

A Kis-Bakony hegy alatti cseres-tölgyes erdőben, különösen a „Dobogó”-nak nevezett erdő északi, Nyirád-Szóc felé tartó részében szép populációja található.

***Botrychium lunaria*** (L.) Sw. – Kis holdruta

Ritka megjelenésű faj a területen. A Babuka-hegy és Kecskvár-hegy dolomitsziklagepjében, ill. a Magyal-hegy molyhos-tölgyes tisztásában fordul elő, csak kevés példányszámban.

***Bromus pannonicus*** Kumm. et Sendtn. – Magyar rozsnok

Kiterjedt és jellegzetes állományokat alkot a Babuka-hegy és a Kis-Bakony hegy többnyire É-i, ÉK-i kitettségű, zárt dolomitsziklagepjében. A többi kistérségben (Csiplek-hegy, Magyal-hegy, Cser-hegy előtere) csak kevés példányszámmal van jelen.

***Cephalanthera damasonium*** (Mill.) Druce – Fehér madársisak

Megjelenése a cseres-tölgyesekhez kötődik, a Kis-Bakonyalján kis példányszámban megjelenő, kevésbé gyakori faj.

***Cephalanthera longifolia*** (L.) Fritsch – Kardos madársisak

Az előbbinél gyakoribb, a cseres-tölgyesek állományaiban általánosan elterjedt faj. Kis populációi különösen, a Kis-Bakony hegy alatti (az ún. Kis-Bakony hegyalja), a Nyirád felőli erdőkben (Dobogó) ill. a Cser-hegy kistérségek erdőiben fordulnak elő.

***Centaurea triumfettii*** All. subsp. ***aligera*** (Gugl.) Dostál – Tarka imola

Kevés példányszámban többnyire a molyhos-tölgyesek tisztásain, sziklagepek, lejtősztyepek állományaiban jelenik meg.

***Coronilla coronata*** Nath. – Sárga koronafürt

A Magyal-hegy, a Kosár-völgy és a Cser-hegy molyhos-tölgyes erdeiben, az állományok szegélyén, tisztásokon, valamint a Cseket-hegy és a Kis-Bakony hegy közötti cserjésedő-erdősülő lejtősztyepekben megjelenő kis populációkat alkotó faj.

***Coronilla vaginalis*** Lam. – Terpedt koronafürt

A Babuka-hegy északias kitettséű dolomitsziklagyepjében és a Magyal-hegy molyhos-tölgyes állományainak tisztásain, sziklagyepjében alkot értékes foltokat.

***Cotoneaster integerrimus*** Medic. – Piros madárbir

Szórványosan elterjedő faj, példányait többnyire dolomitsziklagyeppek, lejtőgyeppek, ill. molyhos-tölgyesek laza szerkezetű állományaiban találjuk: Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Magyal-hegy.

***Daphne cneorum*** L. – Henye boroszlán

A Babuka-hegy dolomitsziklagyepjében és a Magyal-hegy fellazuló molyhos-tölgyes állományában, kevés példányszámban jelen levő faj.

***Dianthus deltooides*** L. – Réti szegfű

A Kis-Bakony hegy alatti cseres-tölgyesek tisztásain, ill a Csiplek-hegytől északra levő irtásréteken, mindenütt szórványosan és kevés példányszámban.

***Dianthus plumarius*** L. subsp. ***regis-stephani*** (Rapcs.) Baksay – Szent István szegfű

Nyílt dolomitsziklagyepekben és lejtőgyepekben aránylag gyakorinak mondható, kisméretű populációit találjuk a terület kistérségeiben szinte mindenütt: Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Cser-hegy, Magyal hegy. Sajnos az utóbbi években a motocross-nyomvonalak terjedésével populáció-fragmentumai egyre nehezebben viselik el a degradációt.

***Dianthus pontederæ*** (Kern.) Soó – Magyar szegfű

Lejtőgyep-állományokban, cseres-tölgyesek szegélyén, kevés példányszámú populációját találjuk.

***Dictamnus albus*** L. - Nagyezerjófű

Molyhos-tölgyesek tisztásain-szegélyén, lejtőgyeppek, félszáraz irtásrétek cserjésedő állományaiban találjuk: Magyal-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Cser-hegy, Kosár-völgy, Rosta-völgy.

***Draba lasiocarpa*** Rochel – Kövér daravirág

Jelenléte a dolomitszikla-kibúváások és nyílt dolomitsziklagyeppek termőhelyeihez, pozitív természetességű állományaihoz kötődik. Gyéren jelentkező példányait, a következő kistérségekben regisztráltuk: Babuka-hegy, Kis-Bakony hegy, Cseket-hegy, Csiplek-hegy.

***Epipactis helleborine*** (L.) Crantz – Széleslevelű nőszőfű

Csak kevés példányszámban megjelenő faj. Termőhelyeit cseres-tölgyesek jelenítik meg, a Kis-Bakonyalján és a Cser-hegy platóján.

***Epipactis microphylla*** (Ehrh.) Swartz. – Kislevelű nőszőfű

A Kosár-völgyben molyhos-tölgyes tisztáson ill. a Kis-Bakony hegy és a Cseket-hegy közötti cseres-tölgyesek keskeny sávjában, szálanként megjelenő példányait észleltük.

***Erysimum odoratum*** Ehrh. – Magyar repcsény

Lejtősztyepréteken, sziklagyepekben, molyhos-tölgyesekkel mozaikos gyepterületeken általánosan elterjedt, de rendszerint kis példányszámban megjelenő faj.

***Fumana procumbens*** (Dun.) Gren. et Godr. – Naprózsa

Igen jó élőhely-indikátor faj, mely a nagy dolomitmezőn belül különösen a nyílt dolomitsziklagyepekben alkot jellegzetes állományokat: Kis-Bakony hegy, Babuka-hegy, Cseket-hegy, Csiplek-hegy, Cser-hegy előtere és a Magyal-hegy térségében.

***Helichrysum arenarium*** (L.) Moench. – Szalmagyopár

Lejtősztyepekhez (*Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Potentillo-Brometum erecti*) kötődő kis populációi, rendszerint törmelékes és homokosodó talajú termőhelyeken fordulnak elő: a Cseket-hegy alatt, a Babuka-hegy és a Kis-Bakony hegy között, a Csiplek-hegy és a Cser-hegy között ill. ültetett feketefenyvesek tisztásain (a Kender-völgy, Rosta-völgy, az Ida-major és a Zsivány-völgy térségében).

***Inula oculus-christi*** L. – Selymes peremizs

Lejtőgyepekben, száraz tölgyesek tisztásain észlelhető néhány foltja főleg a "Kis-Bakony alján" és a "Dobogó" térségében.

***Iris graminea*** L. – Pázsitos nőszirm

A Kis-Bakony hegy alatti cseres-tölgyesek tisztásain, irtásréti termőhelyeken megjelenő néhány tő.

***Iris variegata*** L. – Tarka nőszirm

A Cseket-hegy és a Kis-Bakony alatti (az. ún. Kis-Bakonyalján) cseres-tölgyesekben ill. a Dobogótól ÉK-re terjedő, cserjésedő lejtőgyepekben alkot kis jellegzetes foltokat.

***Jasione montana*** L. – Kékcskillag

Kevésbé elterjedt, kisebb populációi homokos talajokhoz, irtásrétekhez kötődnek: a Csiplek-hegy és a Cser-hegy közötti bolygatott réteken ill. a Zsivány völgy térségében.

***Jurinea mollis*** (L.) Rchb. – Kisfészki hangyabogáncs

Dolomitsziklagyepben és sziklafüves lejtősztyepben kevés példányszámú, szórványosan megjelenő fragmentális populációit találjuk: a Babuka-hegy és a Magyal-hegy között (a dolomitbánya térségében a fehér virágú subsp. *dolomitica* is megtalálható), valamint a Kis-Bakony hegy és a Cseket-hegy domboldalain.

***Jovibarba globifera*** (L.) Parnell subsp. *hirta* (L.) J. Parnell – Sárga kövirózsa

Sziklagyepekben, különösen a *Seseli leucopsermi-Festucetum pallentis* növény-társuláshoz kötődve, dolomit-sziklakibúvások mentén, molyhos-tölgyesek tisztásain, több ponton, de általában kevés példányszámú kis populációit találjuk: Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Cser-hegy, Magyal-hegy térségében.

***Leontodon incanus*** (L.) Schrank – Szőke oroszlánfag

Törmelékes, nyílt dolomitsziklagyepekben, dolomitkopárokon jellegzetes nagy állományait, lejtőgyepekben, molyhos-tölgyesek, feketefenyőültetvények tisztásain viszont kisebb populációit találjuk. Általában a *Scorzonera austriaca*, *Fumana procumbens*, *Paronychia cephalotes*, *Globularia punctata*, *Festuca pallens* fajokkal alkot csoportosulásokat. Legszebb állományai a Babuka-hegy, Kis-Bakony-hegy, Csiplek-hegy, Magyal-hegy és a Rosta-völgy térségi dolomit-vegetációban észlelhetők.

***Lilium martagon*** L. – Turbánliliom

Kisebb populációit cseres-tölgyes erdők állományában a Kis-Bakony hegy alatt

ill. a Cser-hegyen, másokat törmelékes molyhos-tölgyesben, a Cser-hegy oldalában észleltük.

***Limodorum abortivum* (L.) Swartz – GÉRIBICS**

Néhány példányát molyhos-tölgyes bokorerdő tisztásán észleltük a Cser-hegyen (2003, 2007) különben a vizsgált területen nagyon ritka. Sajnos a növények lelőhelyének közelében motoros-nyomvonal vezet el, így fennmaradásuk igen veszélyeztetett.

***Linum tenuifolium* L. – ÁRLEVELŰ LEN**

Sziklafüves lejtősztyepek termőhelyein, kiterjedt dolomitziklopárok általános, sziklagyepekben viszont ritkábban megjelenő populációi vannak, melyek jelentős nagy állományokká nem tömörülnek. Egyike azon védett növényeinknek, melyek a legjobban alkalmazkodtak a dolomitztyepek degradációjához.

***Lychnis coronaria* (L.) Desr. – BÁRSONYOS KAKUKKSZEGFŰ**

Cseres-tölgyesekben jellegzetes populációit találjuk a Kis-Bakony hegy alatti ún. Kis-Bakonyalján valamint a Cser-hegy platóján.

***Muscari botryoides* (L.) Mill. – EPERGYÖNGYIKE**

A Kis-Bakony hegy alatti cseres-tölgyesek tisztásain, a Csiplek-hegy és Cser-hegy közötti írtátréteken néhol jellegzetes foltokat alkotó faj.

***Ophrys sphegodes* Mill. – PÓKBANGÓ**

A Kis-Bakony hegy délnyugati lankáinak sziklafüves lejtősztyepjében, valamint a Cseket-hegy déli kitettséggű, cserjésedő lejtősztyepjében, időszakosan megjelenő, közepes nagyságú populációit figyeltük meg. Sajnos a Kis-Bakony hegy alatti dolomitztyepek terjeszkedésével, ez a populáció igen veszélyeztetett állapotban van.

***Orchis morio* L. – AGÁRKOSBOR**

Lejtősztyepekben több helyen is megjelenő kis- és közepes nagyságú populációit találjuk. A legnagyobb állományt talán a Cseket-hegy és a Kis-Bakony hegy közötti termőhelyekről ismerjük, melyek összességükben megközelítik a száz példányszámot.

***Orchis purpurea* Huds. – BIBOROS KOSBOR**

A cseres-tölgyesek és a molyhos tölgyesek állományaiban szórványosan megjelenő faj. A Kis-Bakony hegy alatt és a Cser-hegyen gyakoribbnak mondható. A Csiplek-hegy alatti, cserjésedő lejtősztyepekben is kisebb populációját észleltük. Elterjedése a száraz tölgyesek egykori nagyobb kiterjedését tükrözi.

***Paronychia cephalotes* (M. B.) Bess. – EZÜSTVIRÁG**

A nyílt dolomitziklagyepek és a sziklafüves lejtősztyepek gyakori faja a vizsgált területen. Ezen élőhelyek mondhatni minden állományában jelen levő populációi, jellegzetes fehérlemezű-ezüstös színfoltokat alkotnak. Bár az enyhébb bolygatást-zavarást is jól elviselik, mégis a terjeszkedő motoros-nyomvonalak egyes populáció-részeket közvetlenül veszélyeztetnek.

***Phyteuma orbiculare* L. – GOMBOS VARJÚKÖRÖM**

Kiterjedt és jellegzetes állományai a zárt dolomitziklagyepekben vannak. Ezek közül is a legnagyobb méretűeket a Babuka-hegy ÉK-i oldalában találjuk, ezeket követik a jóval kisebb állományok a Cseket-hegyen, Kis-Bakony hegyen és a Cser-hegy előterében. Ugyancsak érdekes színfoltot alkotnak még közepes nagyságú állományaik a molyhos-tölgyesek ÉK-i kitettséggű tisztásain (Cser-hegy, Magyal-hegy, Rosta-völgy).

***Poa badensis*** Hke. – Sziklai perje

Dolomitsziklagyepekben és sziklakibúvásoknál rendszeresen megjelenő populációit találjuk. Elterjedése jellegzetesen a *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* gyeppekhez kötődik (Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Magyal-hegy).

***Pulsatilla grandis*** Wender. – Leánykökörcsin

Nem túl gyakori faj a térségben. Laza populációit a mészkedvelő molyhos-tölgyesek és cseres-tölgyesek szegélyében, azok tisztásain találjuk a Magyal-hegyen és a Cser-hegyen. A motocross-nyomvonalak azonban igen veszélyeztetik az állomány fennmaradását.

***Pulsatilla pratensis*** (L.) Mill. subsp. ***nigricans*** (Störck) Zamels - Fekete kökörcsin

A vizsgált területen az előző kökörcsin fajnál gyakoribb, mégis csak szórványos populációkat alkotó faj. Megtaláljuk a Kis-Bakonyalján (az erdőszegély és a műút között), cserjésedő lejtősztyepben, valamint a Csiplek-hegy, Cser-hegy és a Magyal-hegy vonulat tisztásain, erdőszegélyeiben.

***Ranunculus illyricus*** L. – Selymes boglárka

Lejtőgyepekben és a száraz tölgyesek tisztásain, néhol kisebb foltokat alkotva jelennek meg állományai (pl. Magyal-hegy, Kis-Bakony hegy). Érdekes, hogy egyes feketefenyvesek tisztásain is megtaláljuk (Cser-hegy). Mégis általában elmondható, hogy nem olyan gyakori mint a Bakony és a Balaton-felvidék más területein.

***Scabiosa canescens*** W. et K. – Szürkés ördög szem

Sziklagyepekben, lejtősztyepekben, feketefenyvesek permén szórványosan, a Magyal-hegy mészkedvelő molyhos-tölgyes állományaiiban viszont tömeges megjelenő, nagy populációt alkotó faj. Jó élőhely-indikátornak is tekinthető, igen sajnálatos, hogy egyes fragmentumait a motocross-nyomvonalak igen erősen veszélyeztetik.

***Scorzonera austriaca*** Willd. – Osztrák pozdor

Nyílt dolomitsziklagyepekben általánosan elterjedt, szép populációit találjuk (Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Magyal-hegy), más termőhelyeken, mint a degradálódó-törmeléken lejtősztyeppek, molyhos-tölgyesek tisztásai, sziklakibúvások stb. már kevesebb példányszámban van jelen.

***Seseli leucospermum*** W. et K. – Magyar gurgolya

A dolomitsziklagyeppek jellegzetes bennszülött növénye, mely számos kis populációt alkot a területen: Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Magyal-hegy. Nagyobb példányszáma a pozitív természetességi állományokban tipikus, a degradálódó dolomitkopárokra már ritkábban fordul elő. Az ilyen termőhelyeken gyakran a *Seseli hippomarathrum* populációk tömeges példányszámú megjelenése váltja fel.

***Spiranthes spiralis*** (L.) Shevall – Őszi füzértkeres

A Kis-Bakony hegy délnyugati lejtősztyepjein, három kis fragmentumban megjelenő faj. A legnagyobb példányszámot mutató termőhelye a dolomitbánya terjeszkedésével igen nagy veszélybe került. Fennmaradását még a motoros-nyomvonalak terjeszkedése is veszélyezteti.

***Sorbus aria*** agg. (L.) Cr. – Lisztes berkenye

A Magyal-hegy, Cser-hegy, Kosár-völgy laza szerkezetű, mészkedvelő molyhos-tölgyes állományokban viszonylag gyakorinak mondható. A fajcsoport rokon kislejtesek elkülönítése azonban nehézkes.

***Stipa eriocaulis*** Borb. – Délvidéki árvalányhaj

A nyílt dolomit-sziklagyepek és a sziklafüves lejtősztyepek átmeneti zónájában, törmelékes dolomitmálladékon, mint az árvalányhajos dolomitsziklagyep (*Stipa eriocauli-Festucetum pallentis*) jellemző faja alkot értékes állományokat: Cseket-hegy, Csiplek-hegy térségében. A populáció a subsp. *austriaca* (Beck) Martin taxonhoz sorolható.

***Stipa pennata*** L. agg. – Pusztai árvalányhaj

A sziklafüves lejtősztyepek változatos, nagyterjedésű, különösen természetes és még kevésbé degradálódott termőhelyein alkot jellegzetes állományokat: Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Cseket-hegy. A populációk taxonómiaiilag inkább a *S. joannis* Celak (*S. pennata* auct. non L.) kislejteshez sorolandók.

***Teucrium botrys*** L. – Fürtös gamandor

Az egész Bakonyban igen ritka faj. A vizsgált területen a Magyal-hegy alatti, száraz, törmelékes dolomitsziklagyepekben aránylag több, a Kis-Bakony hegy és a Babuka-hegy térségében ritka, szálanként megjelenő példányai vannak.

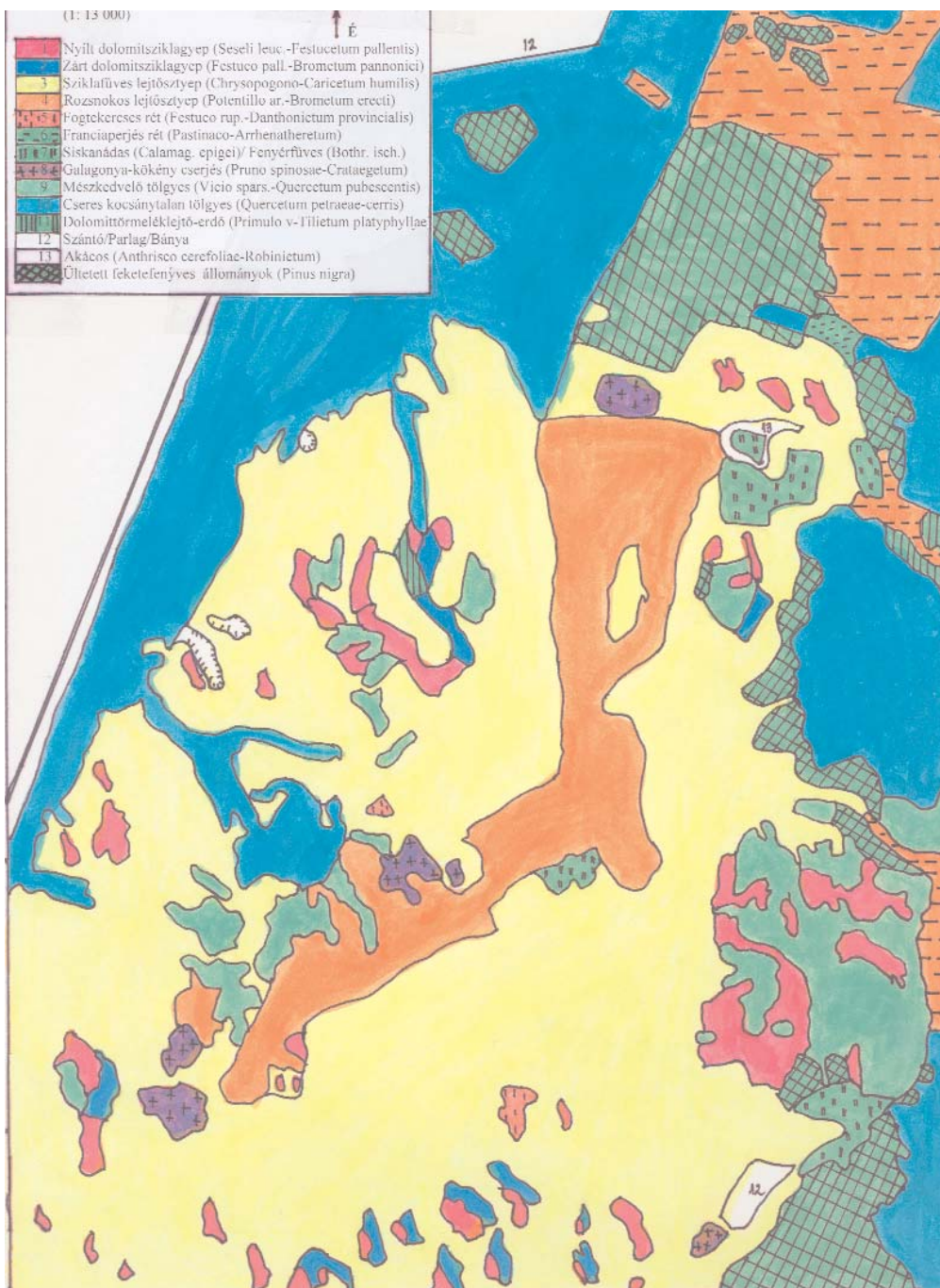
***Thalictrum minus*** L. subsp. *pseudominus* (Borb.) Soó – Pannon borkóró

A dolomitsziklagyepek gyakori növénye a térségben. Nagyobb populációit találjuk a Babuka-hegyen, Magyal-hegyen, Kis-Bakony hegyen; arányaiban kisebbeket pedig a Cseket-hegy, Csiplek-hegy ill. a Cser-hegy sziklás előterében.

(1:13 000)



1	Nyílt dolomitsziklagyep ( <i>Seseli leuc.-Festucetum pallentis</i> )
2	Zárt dolomitsziklagyep ( <i>Festuco pall.-Brometum pannonicum</i> )
3	Sziklafüves lejtősztyep ( <i>Chrysopogono-Caricetum humilis</i> )
4	Rózsakos lejtősztyep ( <i>Potentillo ar.-Brometum erecti</i> )
5	Fogtekeres rét ( <i>Festuco rup.-Danthonictum provincialis</i> )
6	Franciaipertés rét ( <i>Pastinaco-Arrhenatheretum</i> )
7	Siskánádas ( <i>Calamag. epigei/ Fenyérfüves (Bothr. isch.)</i> )
8	Gulagonya-kökény cserjés ( <i>Pruno spinosae-Crataegelum</i> )
9	Mészkezdvelő tölgyes ( <i>Vicio spars.-Quercetum pubescentis</i> )
10	Cseres kocsánytalan tölgyes ( <i>Quercetum petraeae-cerris</i> )
11	Dolomittörmeléklető-erdő ( <i>Primulo v. Tilietum platyphyllae</i> )
12	Szántó/Parlag/Bánya
13	Akácós ( <i>Anthriscu cerefoliae-Robiniatum</i> )
14	Ültetett feketefenyves állományok ( <i>Pinus nigra</i> )



## A Kis-Bakony hegy és környékének növényzete

A botanikai-ökológiai állapotfelmérés során a területről 15 természetes és természetközeli növénytársulás elterjedését tártuk fel. A növényzet teljes táji szerkezetéhez ma már hozzátartoznak azok a kopárfásítások által kialakított ún. kultúrerdőök, valamint más emberi behatás következményeként létrejött növényegyüttesek, melyek révén a területről ma 18 vegetációs alapegységet tartunk nyilván. Tájékpíleg meghatározóak a száraz gyepek és dolomitkopárok (sziklagyepek, lejtősztyepek) valamint a száraz (xerotherm) tölgyesek (cseres-tölgyesek, mészkedvelő molyhos-tölgyesek) melyet számos más vegetációegység egészít ki. Az általános rendszertani-cönológiai besorolást az alábbiakban adjuk meg.

### Cönológiai besorolás

#### SZIKLAHASADÉK NÖVÉNYZET

ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl.in Meyer et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977

TORTULO-CYMBALARIETALIA Segal 1969

Cymbalario-Asplenion Segal 1969

1. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* Kuhn 1937

#### SZÁRAZ ÉS FÉLSZÁRAZ GYEPEK

FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hada 1944

STIPO PULCHERRIMAE-FESTUCETALIA PALLENTIS Pop 1968

*Diantho lumnitzeri-Seslerion albicantis* (Soó 1971) Chytry et Mucina 1999

2. *Aspleno rutae-murariae-Melicetum ciliatae* Soó 1962

BROMETALIA ERECTI Br.-Bl. 1936

Bromo-Festucion pallentis Zólyomi 1966

3. *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* Zólyomi (1936) 1958

4. *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* (Zólyomi 1950) Soó 1964

5. *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* Zólyomi 1958

6. *Chrysopogono-Caricetum humilis* Zólyomi (1950) 1958

7. *Potentillo arenariae-Brometum erecti* Kovács J. A. (1998) 2000

*Danthonio alpinae-Brachypodion pinnati* Boşcaiu 1970

8. *Festuco rupicolae-Danthonietum provincialis* Csűrös et al. 1961

#### KASZÁLÓRÉTEK

MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. Tx. 1937

ARRHENATHERETALIA R. Tx. 1931

Arrhenatherion Koch 1926

9. *Pastinaco-Arrhenatheretum* (Knapp 1954) Passarge 1964

10. *Ass. Elymus repens-Apera spica-venti* (DC )

#### RUDERÁLIS SZEGÉLYNÖVÉNYZET

GALIO-URTICETEA Passarge et Kopecky 1969

LAMIO-CHENOPODIETALIA BONI-HENRICI Kopecky 1969



Galio-Alliarion Lohm. et Oberd. Et al. 1967

11. *Sambucetum ebuli* Felföldy 1942

#### VÁGÁSNÖVÉNYZET

EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tx. et Prsg. in Tx. 1950

ATROPETALIA Vlieger 1937

*Epilobietalia angustifolii* Soó 1933 em. Tx. 1950

12. *Calamagrostietum epigei* Juraszek 1928

#### SZÁRAZ ÉS MEZOFIL CSERJÉSEK

RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja 1961

PRUNETALIA SPINOSAE Tx. 1952

Berberidion Br.-Bl. 1950

13. *Pruno spinosae-Crataegetum* Soó (1927) 1931

#### MEZOFIL LOMBOS ERDŐK

CARPINO-FAGETEA Jakucs 1960

FAGETALIA SYLVATICAE Pawlowski in Pawl. Et al. 1928

*Tilio platyphyllae-Acerion pseudoplatani* Klika 1955

14. *Primulo veris-Tilietum platyphyllae* (Isépy 1968) Borhidi 1996

#### XEROTHERM TÖLGYESEK

QUERCETEA PUBESCENTIS-PETRAEAE (Oberd. 1948) Jakucs 1960

ORNO-COTINETALIA Jakucs 1960

Orno-Cotinion Soó 1960

15. *Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis* Zólyomi ex Borhidi et Kevey 1996

QUERCETALIA CERRIS Borhidi 1996

*Potentillo albae-Quercion* Jakucs in Zólyomi et al. 1967

16. *Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963

#### KULTÚRERDŐK

17. *Pinetum nigrae* (Ültetett feketefenyves)

18. *Anthriscu cerefoliae-Robinetum* (Akác)

#### Növénytársulások rövid jellemzése

A felmérés eredményeként, az egyes növénytársulások térbeli kiterjedésének és elterjedésének szemléltetésére vegetációtérképet készítettünk (Térkép 1). A társulások rövid áttekintő jellemzését, területi sajátosságait az alábbi sorszámok szerinti felsorolásban adjuk meg. Ebben kitérünk a vegetációegységek florisztikai összetételére, fajgazdagságukra, cönológiai-ökológiai viszonyaira, elterjedésükre, természetességi állapotukra. Ezáltal jobban kirajzolódnak a Kis-Bakony hegy és környékének botanikai értékei, cönológiai jellegzetességei, biológiai-táji sokféleségének sajátosságai.

### 1. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* (Kövifodorka társulás)

A dolomit-sziklahasadékok kis fajszámú, de jellegzetes növénytársulását főleg a névadó (aranyos- és kövi) fodorkák jellemzik: *Asplenium trichomanes*, *A. ruta muraria*. A többnyire napfényes termőhelyeken, a laza társulásszerkezetbe leggyakrabban még a kövirózsa (*Jovibarba globifera* subsp. *hirta*), ritkábban sárga hagyma (*Allium flavum*), fehér dercevirág (*Cardaminopsis arenosa*) vagy a korongpár (*Biscutella laevigata*) kapcsolódik be. Igen kis területeket (pár négyzetcentiméteres) fednek le, különösen a sziklás termőhelyeken: Babuka-hegy, Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Magyal-hegy térségében.

### 2. *Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae* (Gyöngyperjés mészkősziklagyp)

Mészkő- és dolomitsziklák, napsütötte domboldalak váz- vagy vékony rendzina talajain kialakuló növénytársulás. Florisztikai összetételében és kialakulásában részben a sziklahasadék gyepekhez kötődik, de dinamikáját tekintve a lejtősztyepek, cserjésedő irtásrétegek ill. mészkedvelő molyhos-tölgyesek szukcessziós stádiumait jelzi. A többnyire fajszegénynek tartott állományok szerkezetét a prémes gyöngyperje (*Melica ciliata*) laza dominanciája (AD: 1-2) határozza meg, melyet részben olyan sziklai fajok egészítenek ki mint: kövi fodorka (*Asplenium ruta-muraria*), sárga kövirózsa (*Jovibarba globifera* subsp. *hirta*), sziklai perje (*Poa badensis*), sárga hagyma (*Allium flavum*), vagy az átmeneti állományokban a pusztai kutyatej (*Euphorbia seguieriana*), ágas homoklilium (*Anthericum ramosum*). Pionír állományait (pár négyzetméteres kiterjedésben) a Kis-Bakony hegy és a Cseket hegy között ill. a Magyal-hegyen regisztráltuk.

### 3. *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* (Nyílt dolomitsziklagyp)

A terület egyik legfontosabb növénytársulása, mely jellegzetesen napsütötte dolomitsziklákön, sekély váztalajon alkot állományokat. Chorológiai jelentőségét növeli az a tény, hogy a Kis-Bakony térségi állományokat mint a Bakony legnyugatibb állományait tartjuk nyilván. A nyílt gyepek társulásszerkezetében állandóknak mondhatók (AD): a deres csenkesz (*Festuca pallens* +1), a lappangó sás (*Carex humilis* 1) és a magyar gurgolya (*Seseli leucospermum* +1), melyeket értékes sziklai fajok sokasága egészít ki: *Leontodon incanus* +1, *Scorzonera austriaca* +1, *Draba lasiocarpa* +, *Anthericum ramosum* +1, *Minuartia verna* +, *Paronychia cephalotes* +, *Sanguisorba minor* +, *Fumana procumbens* +1, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani* +, *Potentilla arenaria* +, *Seseli hippomarathrum* +1, *Thalictrum minus* subsp. *pseudominus* +1, *Globularia punctata* +, *Galium glaucum* +, *Allium flavum* +, *Poa badensis* + stb. A területen a társulás mondhatni nagyobb kiterjedésű jellegzetes állományait találjuk a Babuka-hegy térségében (ahol az *Aethionema saxatile* is megjelenik), de kisebb fragmentumai máshol is megfigyelhetők: Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy, Csiplek-hegy, Magyal-hegy dolomitszikláin, valamint a Rosta-völgy gerincein. Valószínű, hogy egykoron a nyílt dolomitsziklagyepek a jelenleginél is nagyobb kiterjedésűek voltak. A feketefenyves kopárfásításokkal azonban ezek területei jóval lecsökkentek. Bár az állományok aránylag jól tűrik az enyhe bolygatást és degradációt, az utóbbi évek motoros-nyomvonalai igen sok növényi populáció fennmaradását lokálisan veszélyeztetik: *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Draba lasiocarpa*, *Leontodon incanus*, *Seseli leucospermum*.

#### 4. *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* (Árvalányhajás dolomitsziklagyep)

A nyílt dolomitsziklagyeppek, lejtősztyepek és a zárt dolomitsziklagyeppek között, átmeneteket képező növénytársulás kisebb állományait a Csiplek hegy és a Cseket-hegy törmelékes-málló dolomitján észleltük. A csak néhány négyzetméternyi felületeket nehéz térképezni, de megjelenésüket a délvidéki árvalányhaj (*Stipas eriocaulis*) borításainak csomói mindenképpen jól jelzik. A gyakoribb fajok közül még feljegyeztük: *Anthericum ramosum*, *Fumana procumbens*, *Leontodon incanus*, *Teucrium montanum*, *Paronychia cephalotes*, *Linaria genistifolia*, *Carex humilis*, *Festuca pallens*, *Sanguisorba minor*, *Thalictrum minus* subsp. *pseudominus*. A növényegyüttes fontos szerepet tölt be a dolomitgyepek, lejtőgyepek dinamikájában. Védett és ritka növényfajaival, a táji sokszínűség fontos alkotóelemeinek fennmaradását biztosítja.

#### 5. *Festuco pallenti-Brometum pannonicum* (Zárt dolomitsziklagyep)

A dolomitsziklák, sasbércek, hűvösebb, árnyékosabb, északi és keleti oldalában, általában a zárt dolomitsziklagyeppek állományai jelennek meg. Bár kiterjedésüket tekintve, jóval kisebb területeken vannak jelen, mint a nyílt gyepek, mégis a Babuka-hegy, a Cseket-hegy, Kis-Bakony hegy és a Cser-hegy előterében több érdekes fragmentumát figyelhetjük meg. Van ahol a gyepek borítása záródik, de általában az időszakos bolygatás miatt ez csak részlegesnek mondható. A Babuka-hegy és a Cser-hegy előterének ÉK-i oldalában készített három felvételünkben a következő flóraösszetétel mutatható ki (AD): *Festuca pallens* 2, *Bromus pannonicus* 2-3, *B. erectus* 1, *Briza media* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Adonis vernalis* +, *Carex humilis* 1-2, *Phyteuma orbiculare* 1-2, *Teucrium montanum* +, *Coronilla vaginata* +1, *Anthericum ramosum* +2, *Seseli osseum* +, *Thesium linnoiphyllyum* +, *Jurinea mollis* +, *Linum tenuifolium* +, *Globularia punctata* +, *Sanguisorba minor* +, *Biscutella laevigata* +, *Mercurialis ovata* +, *Primula veris* +, *Scabiosa canescens* +, *Campanula rotundifolia* +, *Polygala amara* +. A Magyar-hegy ÉK-oldalában és a Rosta-völgyben ezen állományok többnyire a becserjésedés és beerdősülés révén molyhos-tölgyesek állományaiba épülnek be. A folyamatot jól jelzi a következő fajok térségi gyakorisága: *Mercurialis ovata*, *Anthericum ramosum*, *Primula veris*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Vincetoxicum hirundinaria* stb. Valószínű, hogy a társulás korábban elterjedtebb volt, de a degradáció ill. kopárfásítások során több állomány megsemmisült vagy átalakult.

#### 6. *Chrysopogono-Caricetum humilis* (Sziklafüves lejtősztyep)

A Kis-Bakony hegy és környékének (Sáska-Nyírád közötti dolomitkopárok) egyik legelterjedtebb és nagy kiterjedésű növénytársulását a dolomit sziklafüves lejtősztyep (újabbán lejtőgyep) alkotja. Az enyhe lejtésű, napsütötte domboldalakon, lankás völgyekben, kopár oldalakon, különösen dolomit váz- és rendzina talajokon, változatos florisztikai összetételű, kiterjedt állományokat találunk. Igen jellegzetesek a Kis-Bakony hegy, a Cseket-hegy és a Babuka-hegy által behatárolt állományok. A felvételek alapján a gypalkotó domináns fajok közül kiemelendők: *Carex humilis* 2-3, *Chrysopogon gryllus* 2-3, *Stipa capillata* +2, *Festuca rupicola* +2, *Bromus erectus* +1. A társulásstruktúra az időszakos bolygatások miatt igen változatos. Mégis a gyakori, állandó és élőhely-

indikátor fajok jól jellemzik az itteni állományokat: *Filipendula vulgaris* +, *Adonis vernalis* +, *Anthericum ramosum* +1, *Euphorbia seguieriana* +1, *Linum tenuifolium* +, *Veronica spicata* +, *Hippocrepis comosa* +, *Scabiosa ochroleuca* +, *Eryngium campestre* +, *Onosma arenaria* +, *Sanguisorba minor* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Helichrysum arenarium* +, *Chondrilla juncea* +1, *Petrorhagia prolifera* +, *Campanula sibirica* +, *Seseli hippomarathrum* +, *Galium glaucum* +, *Onosma arenaria* +, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani* +, *Trinia glauca* +, *Helianthemum canuum* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Scorzonera austriaca* +, *Allium sphaerocephalon* +, *Dorycnium herbaceum* +, *Silene otites* +, *Globularia punctata* +, *Erysimum odoratum* +, *Inula ensifolia* +, *Medicago falcata* +1, *Carduus nutans* +, *Asperula cynanchica* +, *Astragalus austriacus* +, *Stachys recta* +, *Astragalus onobrychis* +, *Hieracium pilosella* +, stb. A növénytársulás állományaiban maradtak fenn egyes igen ritka növényfajok mint: *Ophrys sphegodes*, *Spiranthes spiralis*, *Orchis morio*, *Daphne cneorum*, *Muscari botryoides*, *Teucrium botrys*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*. Mindezen fajok fennmaradása a Déli-Bakony (Kis-Bakony hegy környéke) nyugati térségének rendkívül értékes biológiai diverzitását mutatja.

#### 7. *Potentillo arenariae-Brometum erecti* (Rozsnokos lejtősztyep)

A folyamatos degradációs tényezők hatására (egykori legeltetés, taposás, katonai gyakorlatok, bolygatás), különösen dolomitos-mállott, homokos termőhelyeken, a természetes lejtősztyep állományok florisztikai összetétele átalakul és fokozatosan a sudár rozsnokos lejtősztyep struktúráiba megy át. Hasonló szerkezetű állományokat a Vázsonyi-medencéből is jeleztünk (KOVÁCS 2000). A vizsgált területen különösen a Kis-Bakony hegy, Babuka-hegy és a Csiplek-hegy közötti enyhén lejtős-lapályos, lankás termőhelyeken jelenik meg. Az állományokra jellemző az általános dolomit lejtősztyep fajok megritkulása (vagy hiánya), ugyanakkor a zavarástűrő fajok térhódítása-dominanciája. Három felvételünk alapján a következő struktúra mutatható ki (AD): *Bromus erectus* 3-5, *Bothriochloa ischaemum* +3, *Poa angustifolia* 1-2, *Festuca rupicola* 1-2, *Stipa capillata* +2, *Koeleria cristata* +, *Agropyron intermedium* +1, *Brachypodium pinnatum* +1, *Dorycnium herbaceum* +2, *Anthyllis vulneraria* +, *Salvia nemorosa* +2, *Verbascum phoeniceum* +, *Hypericum perforatum* +, *Silene conica* +, *Euphorbia cyparissias* +1, *Gypsophila muralis* +, *Peucedanum oreoselinum* +1, *Senecio jacobea* +, *Marrubium peregrinum* +, *Chondrilla juncea* +1, *Xeranthemum annuum* +, *Carlina vulgaris* +, *Echium vulgare* +, *Centaurea scabiosa* +, *Artemisia campestris* +, *Stachys recta* +, *Coronilla varia* +, *Centaurea micranthos* +1, *Echium vulgare* +, *Galium verum* +, *Briza media* +, *Reseda luteola* +, *Moenchia mantica* +, *Thesium arvense* +, *Stenactis annua* +, *Sedum acre* +, *Ononis spinosa* +, stb. A florisztikai összetétel és a termőhelyi adottságok azt mutatják, hogy a rozsnokos lejtősztyepek dinamikájukban a sziklafüves lejtősztyepek természetes állományaihoz kötődnek, ugyanakkor átmenetet képeznek a tulajdonképpeni lejtősztyepek valamint az irtásrétek és a félszáraz gyepek állományai felé. Elkülönítésük és térképezésük a táji sokszínűség módosulási és átalakulási folyamatainak a megértését segíti.

#### 8. *Festuco rupicolae-Danthonietum provincialis* (Fogtekerceses-rét)

A fogtekerceses rétvégétáció kevésbé ismert a Bakonyban, a vizsgált területen is aránylag kis terjedelmű, korlátozott elterjedésű fragmentumokban jelenik meg. Többnyire a cseres-tölgyesek tisztásain, vagy a lejtősztyepek üdőbb termőhelyein lehet észlelni: a Kis-Bakony hegy, a Cseket-hegy és a Babuka-hegy közötti völgyekben, dombhátakon. Florisztikai összetételében inkább a félszáraz gyepek felé mutat átmenetet: *Danthonia alpina* 3, *Festuca rupicola* 1-2, *Carex humilis* 1, *Arrhenatherum elatius* +, *Koeleria cristata* +, *Dorycnium herbaceum* 1-2, *Anthoxanthum odoratum* +, *Filipendula vulgaris* +, *Galium verum* +, *Linum catharticum* +, *Medicago falcata* +, *Eryngium campestre* +, *Asperula cynanchica* +, *Anthyllis vulneraria* +, *Plantago lanceolata* +, *Scabiosa ochroleuca* +, *Sanguisorba minor* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Salvia nemorosa* +, *Fragaria vesca* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Linum tenuifolium* +, *Centaurea scabiosa* +, *Hieracium pilosella* +. A fogtekerceses rétvégétáció botanikai szerkezete kissé elűtő, érdekes színfoltot képvisel a Kis-Bakony hegy környéki dolomitmező folyamában.

#### 9. *Pastinaco-Arrhenatheretum* (Franciaperje-rét)

A mezofil jellegű kaszálórétek nem túl gyakoriak a Kis-Bakony hegy környékén. Kisebbségi fragmentumait részben a főútvonalak mentén, részben pedig az egykori Ida-major területén találjuk. Ugyanakkor a kaszálás elmaradásával ezen rétek állományai is átalakulóban vannak. A vizsgált terület ÉK-i részén, az Ida-major térségében, a florisztikai összetétel a következő struktúrát mutatja: *Arrhenatherum elatius* 3, *Agropyron repens* 1, *Dactylis glomerata* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Calamagrostis epigeios* 1, *Bothriochloa ischaemum* +, *Poa pratensis* 1, *Festuca rupicola* 1, *Achillea millefolium* +, *Coronilla varia* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Galium verum* +, *Potentilla argentea* +, *Berteroa incana* +, *Lotus corniculatus* +, *Briza media* +, *Hypericum perforatum* +, *Plantago media* +, *Dianthus armeria* +, *Senecio jacobea* +, *Trifolium repens* +, *Chrysanthemum leucanthemum* +, *Echium vulgare* +, *Daucus carota* +, *Tragopogon pratensis* +, *Centaurea micranthos* +. Sajnos a kaszálás elmaradása, a terület-használat módosítása, a gyomosodás stb., fokozatosan a jellegzetes rétvégétáció-elemeinek a visszaszorulását eredményezi, mely a félszáraz irtásrétek állományaihoz kezd hasonlítani.

#### 10. *Elymus repens-Apera spica-venti* ass. (Tarackbúza-széltippan parlag)

A Kender-völgy lapályában, a dolomitbányától keletre levő parlagon, egy évtizeddel ezelőtt még búzát vagy rozst termesztettek. Az utóbbi években felhagyták, így az ún. fiatal parlagon jellegzetes gyomvegetáció jelent meg. Ennek a vegetációnak egyik érdekessége, hogy benne olyan ma már ritka fajok is megjelennek mint a konkoly (*Agrostema githago*) és a búzavirág (*Centaurea cyanus*). A június végén (2002. 06. 26) végzett cönológiai felvételben, a domináns fajokat *Elymus repens* 2, *Apera spica-venti* 1-2, *Agrostis stolonifera* 1, *Vicia cassubica* 1-2, *Ambrosia artemisiifolia* 1-2, *Matricaria inodora* 1, további gyomfajok sokasága egészíti ki: *Consolida regalis* +, *Convolvulus arvensis* +, *Daucus carota* +1, *Plantago lanceolata* +, *Centaurea micranthos* +, *Senecio jacobea* +, *Bromus sterilis* +, *Rumex acetosella* +, *Thymelea passerina* +, *Ononis spinosa* +,

*Trifolium campestre* +, *Echium vulgare* +, *Sagina procumbens* +, *Nigella arvensis* +, *Poa compressa* +, *Xeranthemum annuum* +-1, *Crepis biennis* +, *Papaver rhoeas* +, *Picris hieracioides* +, *Lotus corniculatus* +, *Polygonum aviculare* + stb. A további megfigyelések, a parlag, a rétvegetáció és a dolomitkopárok kölcsönhatásainak jellegzetességeit próbálják kideríteni.

#### 11. *Sambucetum ebuli* (Gyalogbodzás)

Utak mentén, erdőszéleken, cserjésedő lejtősztyepek szegélyén jelennek meg kis (néhány négyzetméteres) állományai. Florisztikai összetételüket a *Sambucus ebulus* dominanciája határozza meg, mely mellé többnyire nitrogénkedvelő fajok társulnak: *Urtica dioica*, *Agropyron caninum*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Ballota nigra*, *Chaerophyllum temulum*, *Alliaria officinalis*, *Chelidonium majus*, *Arctium lappa*, *Galeopsis tetrahit*, *Veronica chamaedrys*, *V. hederifolia*, *Tanacetum vulgare*, *Cruciata laevipes*. Terjeszkedésüket limitálják a száraz, sziklás-dolomitos termőhelyek adottságai.

#### 12. *Calamagrostietum epigei* (Siskanádas)

Völgyaljakban, faégetések helyén, erdei vágásokban aránylag ritkán megjelenő foltjai, néha monodomináns inváziós, máskor több faj populáció-együttesével tűnnek fel. A gyakoribb fajok közül kiemeljük: *Calamagrostis epigeios*, *Cirsium vulgare*, *Vicia casubica*, *Fragaria vesca*, *Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris*, *Elymus repens*, *Agrimonia eupatoria*. Állományai átmeneti jellegűek a rozsnokos lejtősztyepek és a fokozatosan erdőszülő területek között.

#### 13. *Pruno spinosae-Crataegetum* (Galagonya-kökény cserjés)

A cseres-tölgyeseket szegélyezve, vagy a lejtősztyepek irtásos domboldalain, dombhátain nagyobb foltokban megjelenő növényegyüttes. Cserjeszintjében domináns-kodomináns lehet a galagonya (*Crataegus monogyna*), a kökény (*Prunus spinosa*) vagy a gyepűrózsa (*Rosa canina*), melyeket más cserje és fásszárú fajok (*Cornus sanguinea*, *Euonymus verrucosus*, *Acer campestre*, *Pyrus pyraster*), valamint tág ökológiájú lágyszárúak követnek: *Elymus intermedium*, *Brachypodium pinnatum*, *Artemisia vulgaris*, *Bromus erectus*, *Origanum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Hieracium sabaudum*, *Tanacetum vulgare*, *Centaurea scabiosa*, *Daucus carota*, *Carduus acanthoides*, *Ballota nigra*, *Acinos arvensis*, *Plantago media*, *Filipendula vulgaris*, *Dianthus armeria*, *Teucrium chamaedrys*, *Marrubium vulgare* stb. A degradáció, a katonai gyakorlatok és más emberi beavatkozások a vizsgált területen a galagonya-kökényes cserjések terjeszkedését fenn tartják és fokozzák.

#### 14. *Primulo veris-Tilietum platyphyllae* (Dolomittörmelékajtó-erdő)

A Kis-Bakony hegy ÉK-i oldalában, valamint a Cser-hegy előterének K-i, árnyékos, hűvös, szurdokszerű-törmelékes lejtőin, a dolomittörmelékajtó-erdő kisebb kiterjedésű állományaival találkozunk. A lombkoronaszintben gyakoribb fajok közül kiemeljük: *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*. A cserjeszint is változatos felépítésű: *Crataegus monogyna*,

*Fraxinus ornus*, *Euonymus verrucosus*, *Sorbus torminalis*, *S. aria*, *Betula pendula*. A gyepszintben megjelenő fajok közül kiemeljük: *Mercurialis perennis*, *Primula veris*, *Polygonum vulgare*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Cardaminopsis arenosa*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Polygonatum odoratum*, *Inula hirta*, *Conyza canadensis*, egyes termőhelyeken jelen van még a védett *Lilium martagon* néhány példánya is. Látható, hogy a mezofil erdők és a száraz tölgyesek különböző elemei többnyire keverednek ebben a különlegesen dolomiton megjelenő erdőtársulásban. Az Agártető-felé vezető mélyebb, árnyékos völgyekben (pl. Zsivány-völgy) bár csak keskeny sávban, de már felismerhetők az üde törmelékletjtő-erdő (*Mercuriali-Tilietum*) állomány jellemző fajai: *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Mercurialis perennis*, *Geranium lucidum*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Asarum europaeum*, *Stachys sylvatica*. Ezen erdők már kapcsolatot mutatnak az Agártető bükkösei felé.

#### 15. *Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis* (Mészkedvelő molyhos-tölgyes)

A szubmediterrán jellegű, xerotherm molyhos-tölgyesek a Kis-Bakony hegyen és környékén, különösen a Magyal-hegyen, a Rosta-völgyben – a Bakonyhoz viszonyított helyzetükből adódóan – hegységperemi, marginális állományoknak tekinthetők. Szerkezetüket tekintve, igen fajgazdagok és változatosak, fokozatos átmeneteket képezve részben a lejtőgyepek, részben a mezofil erdők állományai felé (Agártető). Lombkoronaszintjük gyakran I. és II. szintben is jelentkezik. A lombkoronát alkotó fafajok közül kiemeljük: *Quercus pubescens* 2-3, *Fraxinus ornus* 1-2, *Quercus cerris* 1, *Sorbus torminalis* +, *Acer campestre* +, ritkábban *Pyrus pyraeaster* +, *Cotoneaster integerrimus* +. A cserjeszint változóan fejlett, fontosabb fajai: *Viburnum lantana* +1, *Crataegus monogyna* +1, *Prunus spinosa* +1, *Tilia cordata* +. A gyepszint kb. 50-60%-os borítással rendelkezik, néhol mozaikos nyílt gyepekkel érintkezik, vagy tisztásokat egészít ki: *Chrysanthemum corymbosum* +, *Mercurialis ovata* +, *Orchis purpurea* +, *Sedum maximum* +, *Geranium sanguineum* +1, *Melica uniflora* +1, *Polygonatum odoratum* +, *Stachys recta* +, *Origanum vulgare* +1, *Adonis vernalis* +, *Phyteuma orbiculare* +, *Lilium martagon* +, *Brachypodium pinnatum* +1, *Vincetoxicum hirundinaria* +, *Inula hirta* +1, *Trifolium rubens* +, *Melittis carpatica* +, *Clinopodium vulgare* +, *Coronilla coronata* +, *Anemone sylvestris* +, *Trifolium alpestre* +, *Inula ensifolia* +1, *Cytisus austriacus* +, *Peucedanum cervaria* +1, *P. oreoselinum* +1, *Galium glaucum* +, *Carex humilis* +1, *Scabiosa canescens* +1, *Dictamnus albus* +, *Veratrum nigrum* +, *Bromus pannonicus* +1, *Campanula bononiensis* +, *Silene multiflora* +, *Stachys officinalis* +, *Linaria genistifolia* +, *Pulsatilla nigricans* +. Megfigyelhető, különösen a Magyal-hegyen, a tisztásokkal tarkított molyhos-tölgyes fajgazdagsága, mely olyan értékes fajokat őriz mint: *Anemone sylvestris*, *Coronilla coronata*, *Phyteuma orbiculare*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla nigricans*, *Lilium martagon*, *Scabiosa canescens*, *Centaurea triumfettii*. A vizsgált területen minden állományuk védelemre érdemes, hisz rendszerint marginális helyzetű, reliktum populációkat is őriznek. Sajnos az utóbbi években az egyre terjeszkedő motoros-nyomvonalak, szélesedő-terjeszkedő útvonalakkal ritka populációfragmentumokat semmisítenek meg, degradálják az állományokat, sok kárt okozva ezen erdők florisztikai szerkezetében, természeti értékeiben.

#### 16. *Quercetum petraeae-cerris* (Cseres-kocsánytalan tölgyes)

A zonálisan megjelenő cseres-tölgyesek, főleg a Kisbakonyalján (a Kis-Bakony hegy alatt), a Dobogó-erdőben (Nyírád felé) és a Cser-hegyen (az Agártető felé) alkotnak nagyobb állományokat. Az erdészeti kezelés mindenütt felismerhető mély nyomokat hagyott, sőt néhol az állományok feketefenyvesekkel, vagy mozaikos lejtősztyep vegetációval tarkítottak. A Kis-Bakonyalján végzett felmérés az alábbi flora-szerkezetet mutatja. A lombkoronaszintben: *Quercus cerris* 2-4, *Quercus petraea* 2-3, *Acer campestre* +1, *Ulmus minor* +1, *Carpinus betulus* +1, *Pyrus pyraeaster* +. A cserjeszint igen változatos borítású: *Ligustrum vulgare* +2, *Euonymus verrucosus* +1, *Crataegus monogyna* +1, *Euonymus europaeus* +, *Rosa canina* +, *Prunus spinosa* +, *Clematis vitalba* +, stb. A gyepszint is fajgazdag, az állandó fajok közül kiemeljük: *Conyza canadensis* +, *Poa nemoralis* +2, *Viscaria vulgaris* +1, *Dianthus armeria* +, *Cephalanthera longifolia* +, *Vincetoxicum hirundinaria* +, *Lychnis coronaria* +, *Lathyrus niger* +, *Astragalus glycyphyllos* +, *Chrysanthemum corymbosum* +, *Stachys sylvatica* +, *Linaria genistifolia* +, *Digitalis grandiflora* +, *Geum urbanum* +, *Acinos arvensis* +, *Potentilla alba* +, *Peucedanum oreoselinum* +, *Iris variegata* +, *Trifolium medium* +, *Dactylis polygama* +, *Dianthus deltooides* +, *Brachypodium sylvaticum* +2, *Agrimonia eupatoria* +, *Verbascum phoeniceum* +, *Veronica chamaedrys* +, *Silene vulgaris* +. A Kis-Bakonyalján néhol fációsalkotó lehet a *Poa nemoralis* és a *Pteridium aquilinum*. A terület ÉK-i térségében (Dobogó-erdő) a cseres-tölgyes állományok gyepnövényzete a többitől kissé elkülönülő, sajátos összetételt mutat: *Asphodelus albus* 1, *Cephalanthera longifolia* +, *Festuca heterophylla* 1, *Lathyrus niger* +, *Inula conyza* +, *Campanula rapunculus* 1, *Melittis carpatica* +, *Cytisus nigricans* +, *Peucedanum oreoselinum* +, *Viscaria vulgaris* +, *Sedum maximum* +, *Digitalis grandiflora* +. A fajgazdag gyepnövényzet, különösen az *Asphodelus facies*, már a bakonyaljai és a nyugat-dunántúli erdők felé mutat átmenetet-rokonságot.

#### 17. *Pinetum nigrae* (Ültetett feketefenyves)

A feketefenyvesek változó nagyságú és változó korú állományokban vannak jelen a területen. A Kis-Bakonyalján többnyire csak mozaikos foltokat alkotnak a cseres-tölgyesek kiterjedt állományaiban, nagyobb ültetvények inkább a Dobogó-erdő környékén fordulnak elő. Ezek között vannak idősebb csoportok, de zömükben dominálnak a nagykiterjedésű, fiatal ültetvények is, melyek az Agártető-felé erősen cserjésedő lejtősztyepeken folytatódnak. A Kis-Bakony hegytől nyugatra és északra levő állományok általában a cseres-tölgyesekből és a dolomit lejtőgyepekből beszivárgó fajokkal tarkítottak, sok bennük a szeder (*Rubus* sp.) ill. más cserjefajok, a lágyszárúak közül gyakoriak a közömbös, euritop fajok: *Poa nemoralis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elymus repens*. A Dobogó-erdő környékén, kissé homokosabb talajon az állományokban megtalálható még a *Campanula rapunculus*, *C. persicifolia*, *Peucedanum oreoselinum*. Az idősebb erdei-fenyvesek többnyire az Agártető nyulványain találhatóak pl. Dült-hegy, Cser-hegy, Kosár-völgy, Zsivány-völgy. Ezeket az állományokat a hajdani kopárfásítási akciók során telepítették, többségükben olyan dolomit-bérceket borítanak, melyeket eredetileg nyílt és zárt dolomitsziklagyepek voltak. Bár kisebb borítási értékkel, de ma is jól felismerhetőek az eredeti dolomitvegetáció maradványai: *Carex humilis*, *Festuca pallens*, *Fumana pro-*



*cumbens*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Teucrium montanum*, *Brachypodium pinnatum*, *Stipa capillata*, *Helianthemum ovatum*, *Leontodon incanus*. A legidősebb állományokban (pl. a Dült-hegyen) már a száraz tölgyesek fafajai is megjelennek: *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Viburnum lantana*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*. Valószínű, hogy szakszerű természetvédelmi kezeléssel a feketefenyvesek egy része, gyepekkel mozaikos molyhos-tölgyesekké alakítható vissza.

#### 18. *Anthriscus cerefoliae*-*Robiniatum* (Akácós)

Akácós állományok csak a Csiplek-hegy és a Cser-hegy közötti részen, az egykori gyakorlótér álcázása érdekében lettek telepítve. Ma inkább átalakulóban vannak, erősen bolygatottak, egyes erdei de inkább sok gyomfaj gyülekező helyét biztosítják: *Galium aparine*, *Anthriscus cerefolium*, *Bromus sterilis*, *Stellaria media*, *Veronica hederifolia*, *Chelidonium majus*, *Ballota nigra*, *Urtica dioica*, *Solidago gigantea*, *Lamium purpureum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Poa nemoralis*, *Tanacetum vulgare*. Különben lágyszárú utánpótlás bőven érkezik az akácostól délre elterülő, az egykori gyakorlótér erősen bolygatott, degradálódott homokos talaján megjelenő, vegyes összetételű száraz gyepegetáció szukcessziós állományaiból: *Bothriochloa ischaemum* 2, *Festuca rupicola* 1-2, *Cynodon dactylon* 1-2, *Agropyron intermedium* 1, *Calamagrostis epigeios* 1, *Poa angustifolia* 1, *Potentilla argentea* +, *Senecio jacobaea* +, *Rumex acetosella* +, *Silene vulgaris* +, *Artemisia campestris* 1, *Eryngium campestre* +, *Chondrilla juncea* +, *Echium vulgare* +, *Trifolium campestre* +, *Centaurea micranthos* +, *Petrorhagia prolifera* +, *Achillea millefolium* +, *Senecio jacobea* +. Ezen gyepek egyik érdekessége azonban a kékcsillag (*Jasione montana*) kis populációja, mely felé az akácós állomány is kezd terjeszkedni.

#### Élőhelytípusok, a biológiai és táji sokféleség megőrzése

A Kis-Bakony hegy és környékének botanikai-ökológiai állapotát, természetvédelmi értékeit, az egyes cönológiai egységeken kívül az Általános Élőhelyosztályozási Rendszer (Á-NÉR) kategóriáival is jellemezhetjük (FEKETE et al. 1997, BÖLÖNI et al. 2007). A nagy dolomitmező és környékének növényzete, cönológiai egységeinek szerkezete szervesen kapcsolódik az élőhelytípus-altípus kategóriákhoz, melyek segítségével a táji sajátosságok előnyösebben értelmezhetők. A fontosabb élőhelytípusok feltérképezése (*Térkép 2*) során, a Kis-Bakony hegy térségében a következő, országosan is elterjedt típusokat különítettünk el: G2: nyílt mészkedvelő sziklagyepek, H1: zárt sziklagyepek, H2: sziklafüves lejtősztyeprétek, H2b: cserjésedő sziklafüves lejtősztyeprétek, H4: félszáraz irtásrétek, L1: mészkedvelő molyhos tölgyesek, L2a: cseres-kocsánytalan tölgyesek, LY2: törmelékletjő erdők, P2b: galagonyás-kökényes száraz cserjések, OB: jellegtelen üde gyepek és magaskórósok, S1: akácosok, S4: feketefenyvesek, T6: szántó és fiatal parlag kistáblás mozaikok), U6: nyitott bányafelületek (*Térkép 2*). Kiemelendő, hogy a Pannon régió legnyugatibb csoportjának kiterjedt lejtősztyepjei (H2) szervesen kapcsolódnak az általános országos típusokhoz (ILYÉS & BÖLÖNI 2007).

A felmért és térképezett élőhelytípusok belső szerkezeti felépítése, összetétele nem egységes az egész területen. Kimutatható, hogy a Kis-Bakony hegy és környékét az egész Déli-Bakony nyugati peremterületének általános biológia sajátosságai jellemzik,

de a biológiai sokféleség és a táji sajátosságok eloszlása, számos kistérségi-táji szerkezeten keresztül érvényesül: 1. Kis-Bakony hegy, 2. Babuka-hegy, 3. Cseket-hegy, 4. Csiplek-hegy, 5. Cser-hegy, 6. Magyar-hegy. Az alábbiakban a biológiai adottságok kistérségi-táji jellegű rövid jellemzését adjuk.

A Kis-Bakony hegy (326 m) lényegében a legkiterjedtebb dolomit platót alkotja a Déli-Bakony nyugati peremén, a Sáska és Nyírád közötti térségben. A tetőről szépséges kilátás nyílik észak felé a Somlóra, nyugat-felé a Bakonyaljára, dél-felé a Balatonra és a Keszthelyi hegységre, kelet-felé az Agártető erdőrengetegére. Közvetlenül a kistérséghez tartoznak jellegzetes sziklabércsek, domboldalak és völgyalji lapályok is. A táj legjellemzőbb és legelterjedtebb élőhelytípusa a nyílt dolomitsziklagyepekkel (G2), molyhos tölgyesekkel (L1) tarkított sziklafüves lejtősztyeprét (H2), melynek botanikai szerkezete az általánosan alacsony bolygatás miatt, jellegzetesen pozitív természetességi mutatókkal jellemezhető. Az újabban lejtőgyepeknek is nevezett sztyepréteket nyugat felől a cseres-tölgyesek, kelet felől pedig kisebb zárt sziklagyep (H1) és kiterjedt völgyalji rozsnokos lejtősztyepek állományai határolják (H4). Az általánosan elterjedt védett, ritka és élőhely-indikátor fajokon kívül csak innen ismerjük a *Spiranthes spiralis* populációt, itt található az *Ophrys sphegodes* egyik nagyobb állománya, melyhez kapcsolódnak a Cseket-hegy és a Csiplek-hegy kisebb populációi. A Kis-Bakony hegy alatti ún. Kis-Bakonyalja erdőben (L2a) maradtak fenn a legszebb *Iris variegata*, *Muscari botryoides*, *Cephalanthera longifolia* és *Lychnis coronaria* állományok. A Kis-Bakony hegy és a Babuka-hegy közötti lankás termőhelyeken fogtekercs (*Danthonia alpina*) állomány is található. Az értékes populációk fennmaradását ma részben a dolomitbánya (U6) terjeszkedése, egyes erdészeti beavatkozások és különösen a szerteágazó motorosnyomvonalak veszélyeztetik.

#### Jelmagyarázat a 2. térképhez >>>>

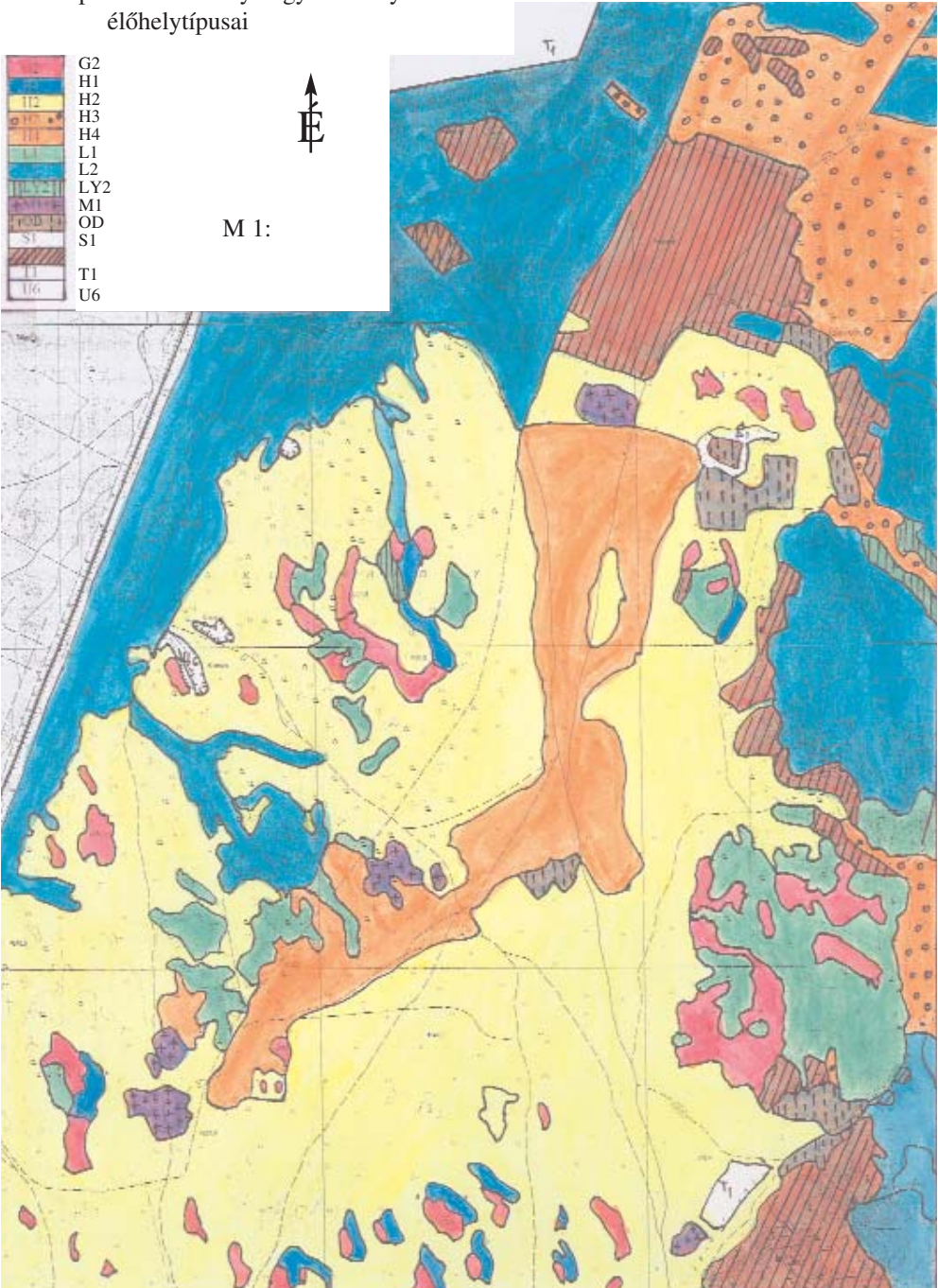
G2	Nyílt mészkedvelő sziklagyep
H1	Zárt sziklagyep
H2	Sziklafüves lejtősztyeprétek
H3	Cserjésedő lejtősztyeprétek
H4	Stabilizálódott félszáraz rétek
L1	Mészkedvelő molyhos tölgyesek
L2	Cseres kocsánytalan tölgyesek
LY2	Törmelékletjtő erdők
M1	Galagonyás-kökényes száraz cserjések
OD	Jellegtelen üde gyepek és magaskórósok
S1	Akácok
	Feketefenyvesek
T1	Szántó, fiatal parlag
U6	Nyitott bányafelületek

2. térkép: A Kis-Bakony hegy és környékének  
 élőhelytípusai

	G2
	H1
	H2
	H3
	H4
	L1
	L2
	LY2
	M1
	OD
	S1
	T1
	U6



M 1:



A Babuka-hegy (276 m) dél felé a Kecskvár-hegyen keresztül inkább Sáska településhez van közelebb, tájszerkezetét a dolomitbércek, sziklakibúvások, szakadékok, törmelékes dolomit-lejtők és északi oldalak sokasága jellemzi. Kiterjedt és jellemző élőhelytípusait a nyílt dolomitsziklagyep (G2) és a zárt dolomitsziklagyep (H1) alkotja. A fászszerű élőhelytípusok teljesen hiányoznak. Az állományokat pozitív természetességi mutatók jellemzik. A Babuka-hegy kistáji jellegzetességeit a következő fajok erőteljes állományai jelzik: *Seseli leucospermum*, *Leontodon incanus*, *Scorzonera austriaca*, *Aethionema saxatile*, *Draba lasiocarpa*, *Phyteuma orbiculare*, *Coronilla vaginalis*. Elfogadhatatlannak tartjuk, hogy a Bakony eme legnyugatibb elterjedésű iskolapélda-értékű dolomitvegetációját az utóbbi években a motoros-nyomvonalak sokasága szeli át és készíti egyre nagyobb degradáltságra, genetikai-ökológiai erőzióba. Meg kell találni a lehetőséget e tevékenységek további folytatásának megfékezésére, betiltására, a biológiai és táji sokféleség eme gyönyögszemének megmentése, fennmaradása érdekében.

A Cseket-hegy (315 m) a terület délnyugati csücskében, Újdörögdpusztá közelében található. Bár környékére a katonai használat alaposan rányomta bélyegét, mégis mondhatni miniatűr szerkezete sokat megőrzött a dolomitvegetáció sajátosságaiból: nyílt és zárt sziklagyep állományok (G2, H1), sziklafüves lejtősztyepek (H2) és molyhos tölgyesek (L1) nyugati kitétséggű fragmentumai. A Cseket-hegyen állományalkotóként több árvalányhaj is előfordul: *Stipa pennata*, *S. eriocaulis*, *S. capillata*. Délies kitétséggű lejtősztyepjében jelen vannak a pokbangó (*Ophrys sphegodes*), az agárkosbor (*Orchis morio*), a nagy ezerjófű (*Dictamnus albus*), magyar gurgolya (*Seseli leucospermum*) erőteljes állományai.

A Csiplek-hegy (311 m) a nagy dolomitmező északkeleti részében, Nyírad felé alkot másodlagos kistájat. A sziklakibúvások, törmelékes dolomit-bércek nem túl nagy kiterjedésűek, így jellegzetes élőhelytípusait a nyílt dolomitsziklagyep, különösen az árvalányhajás dolomitsziklagyep (G2) valamint a csaknem körkörös elhelyezkedő sziklafüves lejtősztyepek (H2) alkotják. Fászszerű élőhelytípusokat itt sem találunk, de a területen igen sok védett és ritka faj erőteljes populációja maradt fenn: *Adonis vernalis*, *Dianthus plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Leontodon incanus*, *Stipa eriocaulis* subsp. *austriaca*, *Seseli leucospermum*, *Ophrys sphegodes*, *Cotoneaster intergerrimus*, *Draba lasiocarpa*. Az élőhelytípusok veszélyeztetettségét részben a kisebb dolomitbányák, a közelében levő gyakorlótér, de leginkább az újonnan kialakított motocross-nyomvonalak sokasága adja (vö. fotók).

A Cser-hegy (275-378 m) keleten az Agártető nyúlványaként ereszkedik le a vizsgált területre. Platóján megjelennek a zonális cseres kocsánytalan-tölgyesek (L2a), de előterében (309 m) jellegzetes dolomitsziklák, bércek, völgyek vannak, melyek nyílt és zárt dolomitsziklagyep (G2, H1) fragmentumokat és fajgazdag mészkedvelő molyhos-tölgyes (L1) állományokat őriznek (*Phyteuma orbiculare*, *Pulsatilla nigricans*, *Adonis vernalis*, *Centaurea triumfettii*, *Limodorum abortivum*, *Trifolium alpestre*). A hegy nyugati domboldalaira egykoron feketefenyveseket telepítettek (S4), ezek részben módosították az eredeti dolomitvegetációt, részben egyes állományaik korábban leégtek, így jelentősek az átalakuló, szukcessziós vegetációs stádiumok.

A Magyar-hegy (325 m) egyike a legváltozatosabb kistérségeknek, mely egyaránt ötvözi a különböző klimatikus és edafikus hatásokat (a Kis-Bakony hegy felől

és az Agártető felől). Bérceiről pompás kilátás nyílik a Keszthelyi hegység, a Tapolcai-tanúhegyek és a Balaton víztükre felé. A térség szinte minden élőhelytípusa megtalálható itt és mozaikos szerkezeteken keresztül sajátos diverzitást ad ennek a helynek. Mégis a legszembetűnőbb a nyílt dolomitsziklagyepék (G2) és a mészkedvelő molyhos tölgyes (L1) állományok egymásba nyomulása, keveredése, váltakozása, melyek nyugat felé lejtősztyepekben (H2), kelet felé cseres-tölgyesekben (L2a) folytatódnak. Így a kistérség olyan értékes fajok erőteljes állományait őrizte meg mint: *Scabiosa canescens*, *Leontodon incanus*, *Scorzonera austriaca*, *Anemone sylvestris*, *Seseli leucospermum*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla nigricans*, *Trifolium rubens*, *Teucrium botrys*, *Daphne cneorum*, *Jurinea mollis*, *Coronilla coronata*, *Coronilla vaginalis* stb. Az átlagon felüli természetességi mutatókkal jellemezhető területen, néhány éve azonban igen erőteljesen jelentkezik a motoros-nyomvonalak okozta degradáció. A páratlan szépségű állományok szerkezetét megcsonkítják az egymást keresztező, egyre mélyülő és bővülő útvonalak sokaságai. Sürgős természetvédelmi intézkedésként szükségesnek tartjuk a motoros pályák letiltását, megszüntetését, a tűzrakások és más emberi hatások korlátozását, az értékes reliktum állományok fenntartását és hosszú távú megőrzését.

## Összefoglalás

A Déli-Bakony legnyugatibb csoportját alkotó „Kis-Bakony hegy és környéke” az Agártető tömbjétől fokozatosan elkülönülő Sáska és Nyírád közötti peremvidék azon dolomitos alapkőzetű tájszerkezetét foglalja magába, melynek kiterjedt dolomitmezői, jellegzetes sziklás, hegyes, völgyes, lankás, dombhátas, törmelékes stb. kistérségei: Kis-Bakony hegy (327 m), Babuka-hegy (276 m), Cseket-hegy (315 m), Csiplek-hegy (311 m), Cser-hegy (275-378 m) és Magyar-hegy (325 m) igen változatos flóra- és vegetációviszonyokat őriztek meg. Ennek ellenére sokáig a térségből csak kevés botanikai-ökológiai ismeretekkel rendelkezünk (RÉDL 1942, KOVÁCS 1999-2001).

Kapcsolódva a természeti értékek és a természeti területek számbavételét, állapotfelmérését célzó hazai és nemzetközi programok célkitűzéseire (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer, NATURA 2000) korábbi botanikai vizsgálataink (1993-1995) folytatásaként 2002-2004 között vegetációtérképezési és botanikai-ökológiai állapotfelméréseket végeztünk a területen, a természeti örökség feltárása, táji jellegzetességeinek megismerése, veszélyeztetett növényfajok és élőhelytípusok megőrzése és fenntartása érdekében (MÉTA-program). A felmérés eredményeként kimutathatóvá vált, hogy a Bakony hegység nyugati peremvidékén, ill. a Bakonyalja előterében egy változatos, sokszínű, részben reliktum jellegű populációban gazdag, természetes és természetközeli vegetáció és élőhely-együttes található. Így a „Kis-Bakony hegy és környékén” 442 edényes taxon, 18 növénytársulás és 15 élőhelytípus jelenléte igazolódott. A terület jelentős természeti értékei az 54 védett-, ritka- és élőhely-indikátor faj, melyek kistérségi elterjedéseit külön ismertettük, közülük kiemeljük a fontosabbakat: *Agrostemma githago*, *Anemone sylvestris*, *Asphodelus albus*, *Botrychium lunaria*, *Coronilla coronata*, *C. vaginalis*, *Daphne cneorum*, *Dianthus deltoides*, *D. plumarius* subsp. *regis-stephani*, *Dictamnus albus*, *Draba lasiocarpa*, *Helichrysum arenarium*, *Inula oculus-christi*, *Iris variegata*, *Jasione montana*, *Jurinea mollis*, *Leontodon incanus*,

*Limodorum abortivum*, *Linum tenuifolium*, *Muscari botryoides*, *Orchis purpurea*, *Ophrys sphegodes*, *Paronychia cephalotes*, *Phyteuma orbiculare*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla nigricans*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonera austriaca*, *Seseli leucospermum*, *Spiranthes spiralis*, *Stipa eriocalis* subsp. *austriacus*, *Teucrium botrys*, *Thalictrum minus* subsp. *pseudominus* stb. A feltárt populációk jelentős természeti értéket képviselnek, többségük igen fontos növényföldrajzi-cönológiai szerepet tölt be a Dunántúlon, számos közülük a területtől nyugatra már elő sem fordul.

A vegetációfelmérés alapján kimutattuk, hogy a térségben a száraz gyepek (sziklagyepek, lejtőgyepek) és a száraz tölgyesek (mészkedvelő molyhos-tölgyesek) alkotnak kiterjedt állományokat és fontos szerepet játszanak a táji sokszínűség meghatározásában. A vegetáció vizsgálata, állapotfelmérése és térképezése során sikerült a Kárpát-medencére egy új növénytársulás viszonyait feltárni (*Potentillo arenaria-Brometum erecti*), valamint egy kevésbé elterjedt réti vegetációtípus (*Festuco rupicolae-Danthonietum*) jelenlétét kimutatni. A táji sajátosságokat a következő térképezett növénytársulások fejezik ki: *Asplenietum trichomanis*, *Asplenio rutae-murariae-Melicetum ciliatae*, *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*, *Stipo eriocalis-Festucetum pallentis*, *Festuco pallentis-Brometum pannonicum*, *Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Potentillo arenariae-Brometum erecti*, *Pastinaco-Arrhenethereteum*, *Sambucetum ebuli*, *Calamagrostietum epigei*, *Pruno spinosae-Crataegetum*, *Primulo veris-Tilietum platyphyllae*, *Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis*, *Quercetum petraeae-cerris*, melyeket sok helyen a kopár-fásítások feketefenyves (*Pinus nigra*) maradványai, vagy a betelepülő akácok (*Robinia pseudoacacia*) egészítenek ki. A cönológiai egységeken kívül a táji sajátosságokat az élőhelytípusok kategóriáival is kifejeztük (Á-NÉR 1997, 2007). Az állapotfelmérés során a következő fontosabb élőhelytípusokat térképeztük: G2: nyílt dolomitsziklagyepek, H1: zárt sziklagyepek, H2: sziklafüves lejtősztyeprétek, H2b: cserjésedő sziklafüves lejtősztyeprétek, H4: stabilizálódott félszáraz rétek, L1: mészkedvelő molyhos tölgyesek, L2a: cseres-kocsánytalan tölgyesek, LY2 törmelékajtó-erdők, P2b: galagonyás-kökényes száraz cserjések, OB: jellegtelen üde gyepek és magaskórósok, S1: akácok, S4: feketefenyvesek, T6: szántó és fiatal parlag, U6: nyitott bányafelületek.

Elmondható, hogy a Kis-Bakony hegy és környéke mint természetes növényzeti értékekben gazdag természeti terület, a Bakony növényvilágának és természeti értékeinek legnyugatibb egységeit tömörítő, számos refugium-területtel és reliktum jellegű populációval, a Dunántúl biológiai- és táji sokféleségének fontos központját alkotja. A veszélyeztetett növényfajok és élőhelytípusok fenntartását és megőrzését, nem általánosan az egész területre vonatkozóan, hanem inkább a meghatározott, elkülönített kistáji-kistérségi szerkezetekre lebontva ajánlott elvégezni.



1. kép.  
Babuka hegy (275 m) nyílt és zárt dolomitsziklagyepekkel



2. kép.  
Motoros nyomvonalakkal taglalt molyhos tölgyes állomány a Magyal-hegyen



3. kép.

Nyílt dolomit sziklagyep (*Seselio leucospermi- Festucetum pallentis*) a Csiplek-hegyen



4. kép.

Szőke oroszlánfog (*Leontodon incanus*) nyílt dolomit sziklagyepben



## IRODALOM

- ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. (1988): A Dunántúli-középhegység. Regionális tájfel-  
rajz.. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BARTHA D., BÖLÖNI J., KIRÁLY G. (szerk. 1999): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I.  
– Tilia 7. Sopron.
- BAUER N. (2001): Florisztikai adatok a Bakonyból és Bakonyaljáról. – Folia Mus. Hist.-  
Nat. Bakonyiensis (1998) 17: 21-35.
- BAUER N. (2004): Florisztikai adatok a Bakonyból és a Bakonyaljáról II. - Kitaibelia 9(1):  
187-206.
- BAUER N. (2006): Open sandy grasslands of the Bakony region. – Studia Bot. Hung. 37:  
5-34.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és rela-  
tív ökológiai értékszámai. – Janus pannonius Tudományegyetem, Pécs.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A., BÍRÓ M. (2007): Általános Nemzeti Élőhely-osztályo-  
zási Rendszer (Á-NÉR, 2007). – MTA-ÖBKI Vácrátót, pp. 1-20.
- FARKAS S. (szerk.) (1999): Magyarország védett növényei. – Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- FEKETE G., MAJER A., TALLÓS P., VIDA G., ZÓLYOMI B. (1961): Angaben und bemerkun-  
gen zur Flora und Pflanzengeographie des Bakonygebirges. – Ann. Hist-Nat.  
Mus. Nat. Hung. 53: 241-253.
- FEKETE G. (1988): A Bakonyvidék természetes növénytakatója. – In: Magyarország táj-  
felrajza 6. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FEKETE G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F. (szerk.) (1997): A Nemzeti Élőhely-osztályozási  
Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-osztályozási Rendszer II. – MTM-ÖBKI.
- GALAMBOS I. (1998): Adatok a Bakony-hegység flórájához I. – Fol. Mus. Hist. Nat.  
Bakonyiensis, Zirc, 13: 55-61.
- HORVÁTH F., DOBOLYI K., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T.  
(1995): Flóra adatbázis 1.2 . –MTA-ÖBKI Vácrátót.
- ILYÉS E., BÖLÖNI J. (szerk.) (2007): Lejtősztyepek, löszgyepek és erdősztyeprétek Ma-  
gyarországon. Budapest.
- KOVÁCS J. A (1995): Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. – Tilia 1:  
86-144.
- KOVÁCS J. A. (1999): Adatok a Déli-Bakony flórájának ismeretéhez 1. – Kanitzia 7: 117-  
128.
- KOVÁCS J. A. (2000a): A Tekeres-völgy növényzete (Déli-Bakony). – Folia Mus. Hist.-  
Nat. Bakonyiensis (1997) 16: 59-74.
- KOVÁCS J. A. (2000b): Flóratérképezési vizsgálatok a Déli-Bakonyban. – Kanitzia 8: 19-  
37.
- KOVÁCS J. A. (2000c): Dolomit-mészke sziklagyepek és lejtősztyepek helyzetéről a Dé-  
li-Bakonyban. – Kanitzia 8: 39-50.
- KOVÁCS J. A. (2001): Adatok a Déli-Bakony flórájának ismeretéhez 2. – Kanitzia 9: 181-  
210.

- KOVÁCS J. A., TAKÁCS B. (1995): A Sümeg-Tapolcai hát és a Déli-Bakony néhány dolomitós felszínének botanikai értékei. – Kanitzia 3: 97-124.
- KOVÁCS J. A., TAKÁCS B., TAKÁCS G. (1995): Egyes *Ophrys* előfordulások a Balatonfelvidéken. – Kanitzia 3: 137-142.
- KUN A., ITZÉS P. (1996): A *Seseli leucospermum* W. et K. és a nyílt dolomitsziklagyep (*Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*) előfordulása szarmata mészkövön. Bot. Közlem. 82 (1-2): 137-142.
- LÁJER K. (1998): Az *Aldrovanda vesiculosa* L. újabb előfordulása és egyéb adatok Magyarország flórájának ismeretéhez. – Kitaibelia 3 (2): 263-274.
- MAJER A. (1980): A Bakony tiszafása. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MÉSZÁROS A., SIMON P. (2001): Adatok a Déli-Bakony flórájához I. – Kitaibelia 6 (1): 113-120.
- MÉSZÁROS A., SIMON P. (2002): Adatok a Déli-Bakony flórájához II. – Kitaibelia 7(2): 183-186.
- RÉDL R. (1942): A Bakony-hegység és környékének flórája. – Magyar Flóraművek 5. Ed. Ordinis Scholarum Piarum, Veszprém.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1964-1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZALAI M. (1957): Adatok Halimba környékének flórájához. – Bot. Közlem. 52: 23-28.
- TALLOS P. (1959): Növényföldrajzi és florisztikai adatok a Dunántúlról. – Bot. Közlem. 48: 77-80.
- ZÓLYOMI B. (1987): Coenotone, ecotone and their role in preserving relic species. – Acta Bot. Hung. 33 (3): 3-18.

**A DUNA-TISZA KÖZE ÉS A TISZÁNTÚL FONTOSABB VEGETÁCIÓ-  
TÍPUSAINAK HOLOCÉN KORI TÖRTÉNETE:  
IRODALMI ÉRTÉKELÉS EGY VEGETÁCIÓKUTATÓ SZEMSZÖGÉBŐL**

MOLNÁR ZSOLT

*MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, 2163-Vácrátót, molnar@botanika.hu*

**Abstract**

**Molnár Zs. (2008): The Holocene history of the vegetation types of the central part of the Great Hungarian Plain: a paleoecological review from a vegetation scientist's point of view. - *Kanitzia 16: 93–118.***

During the last decades a wealth of information has been collected on the Holocene vegetation history of the central lowlands of the Carpathian Basin. We review these studies and reconstruct the history of the main vegetation types through from the view point of a botanist studying recent vegetation of the Great Hungarian Plain. Though a recent botanist has great limitations in reconstructing past vegetation from the present day vegetation cover (endemic species, heliophytes in an open woodland, or vegetation pattern can serve with indirect evidence), he has a widespread knowledge of the recent vegetation pattern and landscape variability. Based on this knowledge he can direct the attention of paleoecologists to new hypotheses, and new explanations. So the review can help both recent botanists and paleoecologists.

Two spatial scales were investigated: the literature of the whole Plain was analysed, but only its central part (Duna-Tisza köze, Tiszántúl) was reviewed in detail (we know only this part of the Plain in sufficient detail).

Though the main features of the Holocene history of the Hungarian Great Plain is more or less well known, we know little about the vegetation history of the dry areas, e.g. sand dunes, humus rich sand, loess steppes (neither the woodland cover, nor the characteristic species of the grasslands is known). Additional studies are needed to reconstruct the history of solontchak and solonetz grasslands, and in the central part of the Plain the woodland cover of flood-plain and fen grasslands, marshes and fens.

**Key words:** Holocene vegetation history, vegetation types, paleoecology, Great Hungarian Plain, Hungary

**Bevezetés**

A jelenkori növényzet állapotának és dinamikájának értelmezéséhez alapvető fontosságú múltjának ismerete. A jelenkori növényzettel foglalkozó botanikusok, a módszertani problémák miatt a jelenkori vegetáció mellett általában csak az elmúlt 200 év történetét kutatják (MOLNÁR 2007), a korábbi korszakok növényzeti változásainak megismerésére külön tudományágak specializálódtak (pl. vegetációtörténet, paleoökológia).

Az elmúlt évtizedekben jelentős mennyiségű (és új módszertani lehetőséggel gyűjtött) paleoökológiai adat gyűlt össze a Kárpát-medence központi, alföldi részéről (elsősorban SÜMEGI PÁL és kollégái munkássága nyomán). A régebbi és ezen új munkákat tekintjük át egy jelenkori növényzettel foglalkozó botanikus szemüvegén keresztül.

Korábban ZÓLYOMI BÁLINT (pl. ZÓLYOMI 1952) és JÁRAI-KOMLÓDI MAGDA (pl. JÁRAI-KOMLÓDI 2000) készítettek hasonló jellegű áttekintéseket. Az alábbiakban azonban nem az Alföld részletes vegetációtörténetét igyekszünk felvázolni, hanem a főbb jelenkori vegetációtípusok holocénbeli változásait igyekszünk rekonstruálni.

Bár a jelen vegetációjának kutatója csak közvetett módon lát be a táj múltjába (endemizmusok, napfénynövények, mintázatok vizsgálatával, lásd részletesebben BIRÓ 2006 és MOLNÁR 2007) ugyanakkor a tájat igen nagy térbeli részletességgel tudja bejárni, a táj variabilitását részleteiben tudja letapogatni. Ez a tudás új összefüggésekre, további meg nem magyarázott vegetációs jelenségekre hívhatja fel a paleoökológusok figyelmét, így az értékelés nem csupán a mai növényzet jobb megismeréséhez, hanem a paleoökológiai kutatások számára is hasznos lehet.

Mivel a paleoökológiai fúrások igen költség- és munkaigényesek, ezért a kutatások konkrét céljának pontosabb, a fúrások helyének pedig hatékonyabb kiválasztásával a megismerés mértékét is fokozhatjuk.

Már itt szeretnénk megjegyezni, hogy az alábbi értékelés a táj változatosságához képest csekély számú fúrásra alapozhat (ennek fő oka a táj kontinentális jellege, a száraz termőhelyek elterjedtsége), ráadásul az adatok interpretálhatósága is korlátos (pl. a fúrás helye szinte mindig ártéri vagy lápi táj, az egyes fajok pollenmegtartása igen eltérő, a pollen gyűjtők olykor bizonytalanok (pl. ártéri hatás), sok a csupán család vagy nemzetségi szinten azonosítható taxon. Ezért a szövegben külön hangsúlyt fektettünk a nyelvi részletekre, amelyekkel megállapításaink bizonyossági fokát kívántuk jelezni.

## **Vizsgált terület**

A vizsgált terület kettős: a teljes Alföldre áttekintettük a forrásokat, de részletes értékelést csak a Duna-Tisza közére és a Tiszántúlra készítettünk (a Duna, a trianoni országhatár, a Nyírség déli és nyugati pereme és az Északi-középhegység lába által közrefogott területre). Ennek oka, hogy ennek a tájnak a jelenlegi növényzetét ismerjük alaposabban, és a mai táj ismerete alapvetően fontos a történeti vegetációleírások és más dokumentumok értelmezésében (BIRÓ 2006).

## **Módszer**

Az adatokat kizárólag publikációkból gyűjtöttünk, saját paleoökológiai kutatást nem végeztünk. Mivel elsősorban a jelenlegi vegetáció kialakulása érdekel, ezért a boreális korszaktól (részben a későglaciálisól) dolgoztuk fel az adatokat. Vegetációtípusonként gyűjtöttük a vonatkozó adatokat, folyamatosan figyelve az adatok vegetációs és időbeli bizonyosságára. A szövegben rámutattunk a bizonytalanságokra és hiányokra is.

Nem hiszünk a társulások „szuperorganiztikus” evolúciójában, de nem is tartjuk valószínűnek, hogy a fajok együttes fordulásai egymástól függetlenül, közösségi kényszerek nélkül változtak volna az elmúlt évezredekben. Mivel a lágyszárú fajokról minimálisak az ismereteink, társulásevulúcióval kapcsolatos adataink alig vannak. Üdvözítő kivételek a makrofosszília-vizsgálatok (lásd pl. JAKAB és mtsai 2004), de ezek sajnos csak viszonylag kevés vegetációtípusban végezhetőek el kellően hosszú időtávban.

## Eredmények és megvitatásuk

### *Tiszántúli ürmös szikes puszták*

A szikesek holocén történetéről sajnos még most is keveset tudunk, mert fajainak nagyobbik része palinológiai módszerekkel nem ismerhető fel. SÜMEGI és mtsai (2006) a zámi Halas-fenék környékén mind a jégkor végén, mind a holocénben feltételezik a szinte teljes fátlanságot és a sós-szikes tájat. Ez a terület a későglaciálisban vegyes lombú ligetes tajga volt feltehetően sós-szikes tisztásokkal (fűfélék, *Plantago maritima*, sok *Chenopodiaceae*, köztük feltételezhetően *Atriplex tatarica*, *Artemisia santonicum*, *Suaeda* sp. is).

A Hortobágyon a holocénben végig ritkás égeres és füzes ligetek voltak, nagyon kevés tölgyvel és mogyoróval, a 10 000 és 5000 évek között furcsa módon sok borókával, valamint nagy kiterjedésű füves térségekkel (szintén *Plantago maritima* pollennel). A szelvényből teljesen hiányzik a bükk, gyertyán, kőris és hárs virágpóra (a Hortobágy és a Tisza-ártér határán, Újszentmargitán ezek már nem hiányoznak (TÖRŐCSIK ined.). Ez azért fontos, mert ilyen pollenösszetétel máshol nem volt az Alföldön, azaz a Hortobágy vegetációtörténete lényegesen eltér a lápvidékek és árterek történetétől (SÜMEGI és mtsai 2006). A jégkorban a Fecskerénél (Nyári-járás, Kelet-Hortobágy) szintén kimutatható volt a *Plantago maritima* (és feltételezhetően az *Artemisia santonicum*, *Suaeda* sp. is, SÜMEGI és mtsai 2006). A 4000 éves körülire becsült Csípő-halom alatti eredeti talajfelszín szintén erdőtlen, szikes talaj, és a halomba hordott föld is tartalmaz sót (BARCZI és mtsai 2003). A Hortobágy ártér felőli peremén, Újszentmargitán kiterjedtebb szikeseket (gyepeket) a szerzők csak az utóbbi évszázadokban feltételeznek (TÖRŐCSIK ined.), bár a fűvek és az üröm pollenje végig jelen van a holocén során.

Az adatok alapján tehát a jelenlegi ürmöspusztá-foltok időben feltehetően folytonosak lehetnek a holocén korábbi szikeseivel (SÜMEGI és mtsai 2000), bár még nem ismerjük a sós, a szikes és a szódás típusok arányát. Sajnos az ürmöspuszták holocén fajkészletéről nincsenek adatok. Nem tudjuk, hogy a fajkészlet a későglaciális óta mennyit változott, mióta domináns faj a *Festuca pseudovina* és az *Artemisia santonicum*, és azt sem, hogy a mai gyepek gyomosabbak-e a régebbieknél?

### *Tiszántúli cickóros füves puszták*

Holocén történetükről semmilyen adattal sem rendelkezünk. A folyómedrek rendszeres átrendeződése, feltöltődése (SOMOGYI 1965, FÉLEGYHÁZI 1998, MIKE 1991, SÜMEGI és mtsai 2000) és a szikesek időszakos feltételezett kilúgzódása (SOMOGYI 1964, 1965) miatt feltételezzük akár nem ritka előfordulásukat. A jégkori és holocén hortobágyi *Achillea* adatok (SÜMEGI és mtsai 2006) löszgyepből és cickórosból egyaránt származhatnak. Előbbi biztos volt a tájban, utóbbi ezért nem bizonyítható.

### *Tiszántúli szolonyec puszták vakszikjei, szikfokjai és szikérei*

Feltételezzük, hogy a pleisztocén óta folyamatosan jelentős állományaik lehetnek a szikes pusztákon. Konkrét vegetációtörténeti adataink alig vannak, mert a *Chenopodiaceae* pollenek elkülönítése igen nehéz, a lúgos és mélyen repedező talaj a

pollenek fennmaradási esélyét is csökkenti. Szolonyec vakszik, szikér, szikfok karakterfajról alig van konkrét adatunk, kivéve a Hortobágyon feltételezett *Suaeda*-t (Zám, SÜMEGI és mtsai 2006, ugyanitt a jégkor és a holocén folyamán végig feltételezhető az *Atriplex tatarica*). A mai sziki tölgyesek egykori tisztásain való természetes előfordulásukat nem tartjuk valószínűnek, bár nagy és vadjárta tisztások esetében ez nem kizárt (lásd pl. BORBÁS adatait (Bélmegyer, 1881), valamint az Ágyai-erdő tisztásait). A padkaképződés sebessége lassú, a jól fejlett padkások (itt vannak általában a legszebb vakszikek) több ezer évesek, vagy még idősebbek lehetnek (S. CSOMÓS és SEREGÉLYES 1990, TÓTH 2001, RAKONCZAI és KOVÁCS 2006).

A vakszik, szikfok és szikér foltok természetes dominanciaviszonyait nem ismerjük, de a sok élőhely-specialista faj miatt a fajkészlet állandóságát feltételezzük, bár nem tudjuk, hogy a vaksziken és szikfokon előforduló, ma gyomként számon tartott fajokból (pl. *Matricaria chamomilla*, *Polygonum aviculare*, *Lepidium ruderales*), melyek tartoznak a természetes fajkészlethez. Meglepő módon az emberi zavarás (háziállatok taposása) indikálására használt *Polygonum aviculare* a jégkor és a holocén folyamán végig rendszeres fajja volt a Hortobágynek (Zám, SÜMEGI és mtsai 2006). Ezek szerint ez a faj e vegetációtípusnak természetes (legeléstűrő) alkotója, innen kerülhetett a kompetíciósan szintén nem erős, taposott felszínre. Ehhez hasonló áttelepülés lehet a *Puccinellia* megjelenése a szózott, taposott útszéleken az Alföldtől egészen a Gyimesi-hágóig.

### **Tiszántúli szolonyec szikes rétek**

Természetes erdőszülségüket nem tudjuk, de erdőt nem feltételezünk termőhelyükön nem csupán a só, hanem az igen erősen ingadozó vízjárás és az igen kötött talaj miatt sem (DEBRECZY in MOLNÁR és KUN 2000). SÜMEGI (2005b) a Szálka-halomnál bizonyította áradásokat nem kapó, rendszeresen kiszáradó rétek holocén meglétét, amelyek akár szikes rétek is lehetnek. Egyes hortobágyi mélyedések ártérhez való kapcsoltságát mutathatja ugyanakkor véleményem szerint a *Salix* és *Alnus* legalább a későglaciális folyamatos megléte (Zám, SÜMEGI és mtsai 2006) (utóbbi két taxon jelenléte azonban úszólápra is utalhat, MOLNÁR ATTILA szóbeli közlése). Fajkészletükről nincsenek történeti adataink.

### **Tiszántúli szikespusztai (kákás, nádas, zsiókás és sásos) mocsarak**

Holocén történetükről igen keveset tudunk, hisz üledékükben a pollenek eloxidálódtak. A holocén kezdetén még oligotróf állapot a felmelegedés és a környező területek emberi használata miatt eutróffá vált, talán szikesek is lehettek, a vizsgáltak nem voltak erdőszülsve (SÜMEGI és mtsai 2006, SÜMEGI 2007, WILLIS 2007). Fajaik dominanciaviszonyairól semmit sem tudunk.

### **Tiszántúli szoloncsákok, szikes tavak és őszirózsás-zsiókás szikes mocsarak**

Ezen élőhely holocén történetéről sajnos csak a kardoskúti Fehér-tóból vannak adataink, pedig sok szikes tó van a Szeged-Újszász választóvonalától keletre, valamint a Csanádi-háton és a Nyírség nyugati és déli előterében (pl. Konyár, Balmazújváros). SÜMEGI és mtsai (1999) adatai szerint a kardoskúti Fehér-tó a kora holocénben szikes jellegű lehetett, majd mocsár, tó és újból mocsár fázisokon ment keresztül, míg valamikor

„nem régen” (néhány száz éve?) erősen elszikesedett. Véleményem szerint, mivel a környező tájban több szikes tó is van, és elég gazdag a Tiszántúlon amúgy igen szórványos szoloncsák flóra is, a tájban régebb óta lehetnek szikes tavak, több közülük már akár el is tűnhetett (pl. alakja, peremlépcsője és közelsége alapján a kardoskúti Fehértótól északra lévő, ún. Lófogó-ér is egy ilyen feltöltődött, kiszáradt szikes tó lehet). A Duna-Tisza közén szintén ismerünk fiatal és eltűnt szikes tavakat is (lásd ott).

### ***Tiszántúli kocscordos rétsztyeppek***

A Tiszántúlon legalább a későglaciálistól folyamatos a magaskórósok, rétsztyeppek megléte, erre utalhat talán a Tisza-ártér peremén talált *Thalictrum* sp., *Peucedanum*-típusú pollen, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis* (pl. Polgár, Tiszapüspöki; MAGYARI 2002, SÜMEGI 2004). Részletesebb adatok azonban nincsenek.

### ***Tiszántúli „sziki” tölgyesek***

Közvetlen vegetációtörténeti adatunk nincs erről a vegetációtípusról. TÖRÖCSIK-nek (1993 ined.) az újszentmargitai erdőhöz közel fekvő holtágból származó adatai szerint a tájat a holocénben végig tölgy uralta vegyes erdők borították. Bár TÖRÖCSIK szerint a táj mai nyitottsága csak alig néhány száz évvel ezelőtt alakult ki, úgy vélem, hogy a pollen-adatok alapján valahol távolabb folyamatosan jelen voltak az üröm- és a fűfélék (ez lehet a Hortobágy vagy lehetnek erdei tisztások?), de azt sajnos nem lehet eldönteni, hogy a mai ligetes sziki tölgyes mióta ligetes.

A holocénben végig meglévő igen kis mennyiségű juharból nem lehet egyértelműen tatárjuhar elegyes tölgyesre következtetni. Az adatok azonban azt sem bizonyítják, hogy a mai sziki tölgyes ártéri keményfás ligeterdő lett volna (csupán annyit, hogy elég sok üde tölgyes, majd bükk és gyertyán elegyes erdő volt a tájban – amiről viszont tudjuk, hogy nyugat felé jelentős részben ártéri táj volt). A mai sziki tölgyes helyén a szintvonalas térképek is egy, az ártérből kiemelkedő, szárazabb, részben belvizektől vizes erdő valószínűsítene, amely ártéri erdőkkel érintkezett (vö. TÍMÁR 2003).

A vegetációtörténeti adatok, a mai állományok vizsgálata, valamint az irodalom feldolgozása (BORBÁS 1881, MÁTHÉ 1933, SOÓ 1961, 1964-1984, ZÓLYOMI és TALLÓS 1967, ZÓLYOMI 1969b, MOLNÁR A. 1989, TÖRÖCSIK ined., BIRÓ 2000) alapján azt a hipotézist fogalmazzuk meg, hogy a mai sziki erdőssztyepp-tölgyes állományok egy jelentős része nem elsődleges, hanem ártéri keményfás ligeterdők elmúlt 150 évben megfigyelhető kiszáradásával és a lombkorona felnyílásával keletkezett, sztyeppes jellegű tisztásai pedig üde rétek elsztyeppesedésével, elszikesedésével. E hipotézist először MÁTHÉ (1933) fogalmazta meg, majd SOÓ (pl. SOÓ 1961) támogatta ZÓLYOMIVAL szemben (ZÓLYOMI és TALLÓS 1967, ZÓLYOMI 1969b). Egy másik csoportot alkotnak a lecsapolások előtt kialakult sziki tölgyesek, amelyek a mederáthelyeződések miatt kiszáradó, sós altalajú ártereken lehettek (vö. SOMOGYI 1965). A folyamat a lecsapolásokhoz részben hasonló: szolonyecesező réti erdőtalajokon ligetes, letörpülő tölgyesek alakultak ki. Ilyen eredetre utal, hogy pl. Újszentmargita és Ohat (de más állományok is), legszélső Tisza-morotva-zugban vannak, tehát a kiszáradás első lépcsője már valamikor korábban lejátszódott, és a lecsapolások csak a második lépcsőt jelentették. Szintén a már koráb-

ban megkezdődött száradásra utal, hogy a nagyobb kiterjedésű erdőkben már a lecsapolások előtt feljegyeztek száraztölgyes- és sztyeppfajokat, azaz lehetnek bennük erdősztiepp jellegű foltok (MOLNÁR ATTILA megfigyelése). Feltételezéseink szerint a kiszáradás nem járt feltétlenül markáns szikes foltok (pl. vakszikek) kialakulásával (lásd a Sáros-erdő Ágya határában). Elvileg kellett lennie egy harmadik típusnak is, amelyik nem kapcsolódott közvetlenül ártérhez, hanem felszíne mindig száraz volt, de a talaj mélyebb rétegeinek szikessége miatt az erdő alacsony és felnyílt volt (ezen erdő gyepszintje viszont nem réti-sziki, hanem löszgyepes jellegű kellett legyen). Ilyen erdőről semmilyen adatunk sincs! A korábbi hortobágyi sziki vagy ártéri erdőségekről rendelkezésre álló adatainkat érdemes revideálni. MAGYAR PÁL (1928) így ír: „Történelmi okmány beszél a hortobágyi erdőkről. Hunyadi Mátyás 1460-ban Budán kelt levelében a hortobágyi erdők védelmét és tisztét újra Debrecen városának adományozta”. Soó (1933) később ezt így fogalmazza át: /a Hortobágy/ „egykori erdei, amelyekről Mátyás korabeli okiratok megemlékeznek – XV. század – eltűntek”. JAKUCS (1976) változata szerint: „oklevelek bizonyítják, hogy a mai Hortobágy területén még Mátyás alatt is jócskán díszlettek az erdők”, néhány oldallal később pedig: „a cickóros pusztá jelzője azoknak a régi eltemetett és csak újabban, másodlagosan felszínre kerülő szikeseknek, amelyek helyén néhány száz éve még a sziki erdők és rétjeik uralkodhattak”. Ugyanebben a könyvben NAGY ANTALNÉ így fogalmaz: „a Hortobágy felszínét borító erdők egykor a debreceni Nagyerdőhöz csatlakoztak”. Az idézett Mátyás király-féle oklevél regesztája azonban mást ír: „a Debrecen városához tartozó erdőt, a Hortobágy folyón lévő révvel együtt tetszés szerinti időre nekik adta megőrzésre és 'pro honore' ... abból a célból, hogy ha netalán a város véletlen tüzeset folytán kárt szenvedne, az erdő révén a várost újra fel lehetne építeni és erre való tekintettel az erdő megőrzésében a polgárok éberebbek, mint az officialisok” (Magyar Országos Levéltár DL 15312). Mivel még a 19. században is nagy erdőségek voltak a Debrecen környéki homokon, az oklevélből a hortobágyi erdőségekre való következtetést merészségnek érezzük. SZABÓ PÉTER középkortörténész szerint sem utal az oklevél hortobágyi erdőkre (szóbeli közlés).

### ***Homokhátsági szikes tavak, vakszikek, szikfokok***

A kiskunsági homokhátság kiszáradása előtt több száz, különböző korú, zömmel feltehetően kora holocén eredetű szikes tó volt a Kiskunsági-homokháton (MOLNÁR B. 1979, KISS 1976, BORSY és mtsai 1991, LÓKI és mtsai 1995, BOROS 1999, BOROS és BIRÓ 1999). Ha a különböző korokban homokkal eltemetett tavakat is számoljuk (lásd pl. Bugacnál, MOLNÁR B. és KUTI 1987, Fülöpházánál, MOLNÁR B. 1979), ennek talán kétfelháromszorosa adja a homokhátsági holocénbeli szikes tavak összdarabszámát. Soó (1957) szerint „az erdőirtások következményeként megemelkedett talajvízszint miatt elmocsarasodott buckaközi mélyedésekben (másodlagos) láprétek vagy szoloncsák szikesek képződtek”. Feltételezésünk szerint nem kellett erdőirtás ahhoz, hogy a szikes tavak kialakulását lehetővé tevő karbonátiszap kialakuljon. Erre utal az is, hogy szikes tavak a Duna-Tisza köze középső és déli, eredetileg is fátlanabb térségében is vannak. Konkrét vegetációtörténeti adataink sajnos nincsenek, és azt sem tudjuk, hogy voltak-e szikes tavak e tájban a későglaciálisban, bár vannak pleisztocén löszre települt, napjainkban szikes jellegű tavak is (Molnár és Murvai 1976).



### ***Duna-Tisza közti szoloncsák rétek***

A szoloncsák rétek holocén történetéről szinte semmit sem tudunk. Talán érdemes megemlíteni, hogy altalajukban gyakran találunk mészszipap réteget. Ezek holocén képződmények (MUCSI 1968, SÜMEGI és mtsai 2005), és fontos szerepük lehet e gyepek só- és vízháztartásának kialakulásában, sőt a napjainkban is megfigyelhető lápi jelleg fennmaradásában.

A mészszipap a feltételezések szerint úgy alakult ki a holocén legelején (SÜMEGI és mtsai 2005) vagy a boreális korban (MUCSI 1968), hogy a buckaközökben összefolyó talajvízből kivált a mész, ami fokozatosan egyre vízzáróbbá tette a medence alját (MUCSI 1968, MOLNÁR B. és KUTI 1987), így időszakosan vizes élőhelyek, valószínűleg először valamilyen láprétek alakultak ki. A vegetáció fejlődését később véleményünk szerint az befolyásolhatta, hogy a mészszipap képződésével párhuzamosan sófelhalmozódás vagy tőzegesedés volt-e jellemző. Ha a mélyedés rendszeresen kiszáradt, és így a talajvízzel odaszállított sók betöményedhettek, akkor szikes tavak és körülöttük szoloncsák rétek jöhettek létre (pl. Fülöpháza, MOLNÁR 1979), ha viszont az állandóbb vízborításnak köszönhetően tőzegesedés indult, akkor lápok képződhettek. Így lehetséges az, hogy mészszipap kékperjés láprétek, zsombékosok és láperdők alatt is van (pl. Kolon-tó), a hátság szikes tavak alatt pedig mindenképpen. A szoloncsák rétek alatt megfigyelhető kiterjedt mészszipaprétegek (pl. fülöpházi Szívós-szék, MOLNÁR 1979), tehát a folyamat egy adott állapotát mutatják (más esetben kiszáradt szikes tóba települt a szoloncsák rét, BAGI 1988). Fülöpházán a közeli buckaközökben láprétek és szikes tavak is vannak. (Lősz alzatú mélyedésekben szintén kialakulhatnak szikes tavak és tőzeges lápok is, de itt mészszipapképződés nincs.)

### ***Duna-síki szikes tavak, vakszikek és szikfokok***

E szikeseket egyes kutatók a dunai árvizekből kinnrekedt vizek bepárlódásából eredeztetik (MOLNÁR B. 1979). Egyes új elméletek szerint a sófelhalmozódásban igen jelentős szerepe van és volt a mélyről történő vízfeláramlásoknak (TÓTH 1995, MÁDLNÉ SZŐNYI és mtsai 2005, MÁDLNÉ SZŐNYI 2007). Arról azonban sajnos nincsenek adataink, hogy a holocén során melyik korszakban milyen kiterjedésű és mennyire erősen szikes terület volt a Duna-síkon? Az árvizek egészen a 20. század közepéig elérték a területet (lásd pl. I. katonai felmérés Országleírását, BEDEKOVITS 1792), de pontos kiterjedésükről nincsenek adataink, a belvizek által érintett területektől még senki sem határolta le őket. Történeti források említik a belvizeket, a föld árját is (SZABÓ 2004). Ezek részben a hátság felől jönnek, részben a Dunából szivárognak át a kavicságyon, és van adat felszíni lefolyásról is pl. a Kolon-tó és Kiskőrös felől (SZABÓ 2004).

A mai szikes tavak tudomásunk szerint holocén eredetűek (a mostani felszín is holocén képződmény, MIHÁLTZ 1947, ANDÓ 1975, MOLNÁR és KUTI 1978, MOLNÁR B. 1979). Nem tudjuk, hogy a jégkorban voltak-e szikesek a tájban, és hogy mióta szikesek a mai tavak? Nem tudjuk azt sem, hogy a középkori ártéri gazdálkodás (vö. ANDRÁSFALVY 1965) milyen mértékben használta e szikes tavakat. A III. katonai felmérésen feltűnően összekapcsolt a tavak és a Duna-erek vízrendszere, Dunaharasztitól a Zabszéken és a Szelidi-tón át vissza a Dunáig, ráadásul a tavak jobbra délről vannak be-  
köt(őd)ve az érhálózatba.

### ***Duna-síki szikes mocsarak és rétek***

A holocén folyamán végig nagy vízbőséget feltételezünk e tájról, így nagy kiterjedésűek lehettek a mocsarak és körülöttük az üde rétek. A sziki, lápi és ártéri rétek arányát nem ismerjük, és várhatóan a jövőben sem lesz erről bizonyító értékű adatunk.

### ***Ürmös szikes puszták a Duna-síkon***

Holocén kiterjedésükről, jellegük változásáról nincsenek adataink. Tiszántúli jellegű padkás ürmös szikes mozaik sehol sem fordult elő (Mikla-pusztá padkái folyóvízi eredetűek, RAKONCZAI és KOVÁCS 2006).

### ***Ártéri mocsarak***

A Tisza ártere a szélesebb-keskenyebb folyóvölgy, az ebből kilépő erek és a távolabbi mélyedések bonyolult rendszere (MIKE 1991, MOLNÁR G. 2003). Morotvák képződése gyakori és a holocén folyamán végig jellemző jelenség volt (pl. SOMOGYI 1960, MAGYARI 2002, MOLNÁR G. 2003), de a feltöltődő morotvákön és övzátonyaik mélyedésein kívül is lehettek mocsarak az ártér mélyedéseiben. A holocén folyamán megfigyelhető egy általános eutrofizálódás és/vagy láposodás (pl. SÜMEGI 2004, 2005a,c, SÜMEGI és mtsai 1999), és természetesen a mai mocsarak korábban kevésbé feltöltődött, mélyebb vizű mélyedések voltak. A Tiszapüspökinél megfigyelt mocsári fajok a mai fajkészletnek megfelelőek (*Trapa, Cicuta, Phragmites, Rorippa, Sparganium, Stratiotes, Nymphaea, Oenanthe, Glyceria, Potamogeton natans*, SÜMEGI 2004), annyi különbséggel, hogy e fajlisták is jelzik a holocénkori mocsarak kissé lápi jellegét (lásd még alább is). Mint azonális, azaz a makroklímától jórészt független vegetációtípus, a mocsarak fajkészlete nem sokat változhatott a holocén során, sőt akár a későglaciális óta.

Az ártéri mocsarak idővel elvileg mind beerdősülhettek, természetes okoknál fogva fátlan mocsarak csak időlegesen lehettek a morotva feltöltődési szukcessziója során (bár ez évezredek is jelenthetett). A mocsarak fátlanodásának fő oka az lehetett, hogy az Alföldön az ártérperemek és mocsárpartok évezredek óta fontos lakóhelyek voltak (GLASER 1939, BÁLINT 1980, BLAZOVICH 1985).

A középkori ártéri gazdálkodás az ártér mocsaraira nagy hatással lehetett, hiszen ezek szolgálták a víz visszatartására, ezekből alakították ki a halászó vizeket (ANDRÁSFALVY 1965, KÁROLYI és NEMES 1975, MOLNÁR G. 2003). Megjegyezzük, hogy már a 4000 évvel ezelőtti bronzkori teljes települések idejében furcsának tartanánk, ha az árvizek mozgását helyileg nem befolyásolták volna, de az ártéren készült építményeket (árkok, gátak) elmosták a későbbi árvizek (a tellek körüli árkokat védelmi célú vízvezetésre és nem ártéri gazdálkodásra használhatták). Az ártér szántóföldi használatát – mint a nagy löszhátakon lévő szántók aszályveszélye miatti egyféle kockázatkezelést – már a késő rézkorból is sikerült bizonyítani (Pocsaj-Sarlóhát, FAIRBAIRN 1992, 1993, MAGYARI 2002). A táj középkorra oly jellemző kettős tagolódása (rétség és mezőség, és vele a réti transzhumáció, BLAZOVICH 1985, FRISNYÁK 1990, 1992) talán már ekkor kialakult. Az ártéri gazdálkodás során a mocsarak és lápok kárára terjedhettek a rétek és a tavak. Az ártéri gazdálkodás 13. századtól feltételezett pusztulásával, az ártéri mocsarak (pl. a Nagy-Sárrét) kiterjedtek és „elvadultak”, megnövekedett a táj átlagos talajvízszintje, míg

sok egykori természetes ér kiszáradt (PAPP 1960, MOLNÁR G. 2003) (megbízható és jól lokalizálható történeti adat sajnos kevés van).

A Duna mentéről vegetációtörténeti adataink csak a jobbparti Tökölről, a római kori erőd közeléből vannak (BODOR és SÜMEGI 2001), amelyek egy, az erőd miatt az átlagosnál erőteljesebben használt tájat mutathatnak. A tölgykorban tölgy, éger, gyertyán erdők voltak nyírral, mogyoróval, páfrányokkal és korpafüvel, kevés bükkal, valamint fűzzel. 3500 BP-től feltételezhető a zárt keményfás erdők felnyitása (legeltetés, fahasználat), majd 2000 évvel ezelőttől az intenzív gazdálkodás, rétekekkel, bozótokkal (rómaiak). A Vörös-mocsár adatait (JAKAB és mtsai 2004) a Duna-ártér érendszerére is vonatkoztatva a kora holocén füzeseit kb. 8000 éve tölgyesek válthatták fel.

### **Ártéri rétek**

Az ártéri rétek termőhelye potenciális erdőtermőhely. A vegetációtörténeti adatok szerint az Alföld hegyközelibb térségeiben, pl. Beregben és Polgár környékén 8000-5000 BP között nem voltak vagy kis kiterjedésűek lehettek az ártéri rétek (SÜMEGI 1998, 2005a, MAGYARI 2002). A kérdés pontosításához vizsgálni kell, hogy a mocsári és réti füvek milyen arányban jelenhettek meg a non-arbor pollenben, sőt a réti fűfajok egy része erdőben, erdőszélen is élhetett. Töserdőnél még kb. 5000 BP-től is kevés a *Gramineae* és a réti faj is (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Ugyanakkor az Alföld belsőbb térségeiben pl. Ecsegfalvánál, Jászberénynél, Tiszafürednél (WILLIS 2007, KERTÉSZ és mtsai 1994, SÜMEGI 2005d) az ártéri rétek egy része sohasem erdőződött be.

A rétek holocén fajkészletéből például az alábbiak jelennek meg a pollenspektrumban (SÜMEGI 1998, 2004, 2005a, MAGYARI 2002): a *Gramineae* és *Cyperaceae* mellett, *Ranunculus* sp., *Thalictrum* sp. és *Th. flavum*, *Symphytum*, *Aster*, *Inula*, *Centaurea*, *Sanguisorba officinalis*, *Lychnis*, *Pimpinella*, *Fragaria*, *Gentiana*, *Valeriana*, *Umbelliferae*, *Compositae* stb. (Megjegyezzük, hogy e taxonok egyes tagjai ártérik, mások sztyeppeiek, a két gyeptípus fajai így nem választhatók el egymástól.) Az adatok alapján a rétek akár a maihoz hasonlóak is lehettek, de ezt pontosabban nem lehet megállapítani. Az *Alopecurus pratensis* (mint széles toleranciájú, generalista faj) természetes állapotban is uralhatta e réteket (bár erről adatunk nincs), hiszen e termőhely mindig is erős zavarásnak volt kitéve (áradások és aszályok), a vizes talaj miatt a nagytestű legelő állatok taposó hatása is az átlagosnál nagyobb lehetett. A palinológiai adatok alapján az elmúlt 10 000 évben az ártéri réti flóra nem gazdagodott, és az ártéri tájak palinológiai gazdagsága általában is alig nőtt (inkább csak az utóbbi 2-3000 évben, MAGYARI 2002). Elképzelhető, hogy a táji fajkészlet akár a későglaciálistól kezdve közel állandó?

A feltételezett késő rézkori és bronzkori ártéri szántók (MAGYARI 2002, SÜMEGI 2005a) valószínűleg a szárazabb ártéri magaslatokat érinthették. Innentől fogva egyre intenzívebbé válhatott az árterek használata, amire a *Rumex* és *Plantago* fajok növekvő gyakorisága utal (SÜMEGI 1998, 2004, 2005a, MAGYARI 2002).

### **Ártéri keményfás ligeterdők**

A későglaciális fenyők, nyír, éger és fűz által uralt, de lombos fajokkal is elegyes ártéri erdeit a holocén első 5-6000 évében mogyoróban gazdag, tölgyuralta, zárt,

üde erdők váltották fel (erdőmaximum: 10 000-5500/3300 BP között) (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, SÜMEGI 1998, 2005a,c, MAGYARI 2002). A tölgy (feltehetően kocsányos tölgy) mellett gyakori volt a szil (melyik?), a hárs (melyik?), olykor a kőris (*Fraxinus excelsior* vagy *F. angustifolia?*), szórványos a bükk és a gyertyán. A keményfás erdők, különösen az Alföld peremén, nagyrészt zárultak (a mogyoróval szemben előretört a tölgy) és nagy valószínűség szerint zártak maradtak kb. 5000 BP-ig. Későbbi felnyílásukat egyértelműen az emberi tájhasználat, eleinte a legeltetés, fahasználat, majd a kaszálás és a szántó célú, részben égetéssel végzett erdőirtás okozta (pl. JÁRAI-KOMLÓDI 1966, SÜMEGI 1998, 2005a, MAGYARI 2002).

Az 5000 évvel ezelőtt hűvösebbre és csapadékosabbra forduló éghajlat miatt a mai Alföldjárnak egészen meglepő módon elterjedt, és olykor uralkodóvá vált először a gyertyán, majd a bükk is, ritkább lett a kőris, de megmaradt a szil és a hárs, sőt nem ritkán a tölgy ritkább lett, mint a gyertyán és a bükk akár külön-külön (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, SÜMEGI 1998, 2005a,c, MAGYARI 2002). Polgárnál a holocénből előkerült a *Corydalis*, a *Scilla* és a *Chrysosplenium* pollenje (MAGYARI 2002). Többször megfigyelték, hogy a bükk és gyertyán terjedésével nem nőtt az erdősültség, azaz az erdő szempontjából javuló éghajlat hatását az emberi zavarás „kiegyenlítette” (pl. MAGYARI 2002).

Az erdők csökkenése azonban csak durva időléptékben nézve folyamatos a késő újkőkortól vagy rézkortól. Kellően finom idő- és térléptékű palinológiai vizsgálatokkal regenerációs időszakokat is megfigyeltek, amelyek jól egybeestek az emberi zavarások erősségének csökkenésével (SÜMEGI 1998, MAGYARI 2002), pl. Polgárnál 3400-3000 és 1700-1400 BP között (MAGYARI 2002), Ecsegfalvánál 3900-3700 BP között (WILLIS 2007). Meglepő, hogy Ecsegfalvánál a Körös-kultúra idején nem érződik az emberi zavarás hatása az erdők kiterjedésében és fajkészletében (a Körös-kultúra a sztyeppeket szánhatta, és náddal építkezett, WILLIS 2007).

A szórványos adatok alapján az utolsó nagy erdőpusztulási korszakok közé az Árpád-kor és a 19. századi tájtalakítás tartozhatott (SÜMEGI 1998, 2005a,d, MAGYARI 2002). Egészen meglepő a kb. 1550-1650 (török hódoltság) között megfigyelt bükk és gyertyán regeneráció Polgárnál (MAGYARI 2002), amikor a feltehetően Tiszadobnál még részben ma is meglévő keményfás ligeterdők regenerálódtak (vö. MOLNÁR 1996c).

DEBRECZY ZSOLT feltételezései szerint (DEBRECZY in MOLNÁR és KUN 2000) a szélsőséges vízjárású ártereken, ahol a több hónapos vízborítás után több éves aszály következhet, az ártér természetes állapotában is lehettek nagy kiterjedésű, nem mély vízű és nem erdővel borított, azaz réti-mocsári növényzetű területek. Ezek kimutatása palinológiai módszerekkel azért nehéz, mert a vegetációtörténeti kutatások szinte mindig olyan helyen történtek, ahol a hátacon folyamatosan voltak/lehettek sztyeppek, így az 5-20-40%-nyi non-arbor pollenből inkább a hátacon, mint az ártér gyepeire „szokás” következtetni.

A vegetációtörténeti adatok, az I. katonai felmérés és az erdei lágyszárúak 19. századi flóramintázata (Soó és MÁTHÉ 1938) alapján feltételezzük, hogy a keményfás erdők aránya és fajkészlete az Alföld közepe, azaz az egyre szárazabb klímájú területek felé természetes állapotukban is csökkent (vö. MOLNÁR 1996c).

Az oklevelek tanúsága szerint (GYÓRFFY 1966) a 11-16. századra a Tisza-völgy „tiszántúli” szakaszán (valójában Tiszadobtól délre), a Hármaskörös mentén és a Maros

alsó völgyében keményfás erdők már csak elszórva követték a folyókat. Véleményem szerint erre utal, hogy már egyes erdőkéről beszélnek, amelyek kisebbek egy-egy faluhatárnál: pl. Ohati-erdő, Ladányi-erdő. Bucsán „akkora erdő” volt, hogy „szarvasok tanyáztak benne” (GYÖRFFY 1966). Ugyanakkor a máig fennmaradt keményfás ligeterdő foltok történeti kontinuitására a bennük élő, kolonizációra nemigen képes fajokból következtetünk (MOLNÁR 1996). Az erdőket intenzíven használó lakosság érdeke az erdők fenntartása, területük megőrzése volt, a középkortól bizonyíthatóan nagyarányú fakitermelés ellenére is. A kis kiterjedésre, az óváásra és az intenzív használatra egyszerre utal Corvin János levele: „az erdőket, ahogy régi időktől szokás, őrizzék” (1496, idézi KÓSA és mtsai 1998).

### ***Duna-Tisza közi, lápkörüli keményfás ligeterdők***

A holocén során sokfelé lehettek nem folyóhoz, hanem lápához kapcsolt keményfás ligeterdők a Duna-Tisza köze lápmedencéinek magasabb térszínein, de azt nem tudjuk, hogy a potenciálisan beerdősülni képes termőhelyek mekkora hányada volt valóban erdős a holocén folyamán? A szárazabb és üdebb kékperjés láprétek, valamint a mocsárrétek mind potenciális keményfás ligeterdő (kisebb részben üde zárt gyöngyvirágos-tölgyes) területek.

A Duna-Tisza közi lápperemi keményfás ligeterdők flórájának gazdagsága messze elmarad az erdős tájakétól, de nem tudjuk, hogy mindig szegény volt-e a flóra, vagy a flórakutatások idejére szegényedett el ily mértékben. A vegetációtörténeti adatok a keményfás erdők jelentős kiterjedését, részben zártságát és ezért feltehetően jelentős fajgazdagságát valószínűsítik (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1985, MIHÁLTZ és mtsai 1965, JAKAB és mtsai 2004). A holocén közepéig valószínűleg tölgy, szil és hárs uralta erdők lehettek, kb. 5000 éve azonban részben a szil és hárs visszaszorulásával párhuzamosan felszaporodott a gyertyán és a bükk, sőt ezek olykor uralkodóvá is váltak. Azonban ugyanekkor az erdők ligetesedése és területi csökkenése is megindult, amit jól mutat a non-arbor és a *Pinus* pollen felszaporodása (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1985, MIHÁLTZ és mtsai 1965, JAKAB és mtsai 2004). Az erdők helyén cserjések, rétek és kisebb részben szántók jöhettek létre.

### ***Gyertyános-tölgyesek (és bükkösök)***

A gyertyán és a bükk már a későglaciális óta szórványosan előfordulhatott az Alföldön és főleg peremén (lásd összefoglalóan KEVEY 1995). A gyertyán a holocén utolsó 5000 évében a Hortobágy és a DK-Kiskunság (Csólyospálos) (és még bizonyára más Alföld-közepi területek) kivételével mindenhol jelentős erdőalkotóvá vált a Tiszántúlon és a Duna-Tisza közén egyaránt, míg a bükk 3100-3600 éve terjedt el jelentősebben (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1985, MIHÁLTZ és mtsai 1965, SÜMEGI 1998, 2003, 2005a, SÜMEGI és mtsai 2005, MAGYARI 2002, JAKAB és mtsai 2004). Nem tudjuk, hogy ezen gyertyános-tölgyesek, bükkös-gyertyános-tölgyesek mellett voltak-e nem ilyen fajkészletű keményfás ártéri erdők, mert a pollenspektrumban ezek összemosódnak. Mivel mára szinte teljesen eltűntek és mivel a vegetációtörténeti adatokból sem rekonstruálhatók (mert nem választhatók el a többi erdőtől) természetes állapotukról semmit sem tudunk (vö. KEVEY és TÓTH 2000).

### **Puhafás ligeterdők**

A puhafás ligeterdő egy, az árvizek által igen erősen befolyásolt vegetációtípus, mely a holocén folyamán potenciálisan nagy kiterjedésben és sokféle megjelenési formában lehetett jelen a folyók mentén. Ugyanakkor nagyon kevés konkrét adatunk van róla (a nyár pollenje rossz megtartású, de a fűzé nem, mégis ritka volt).

A későglaciális és a kora holocén időszakban (akár egészen 5500 BP-ig) az ártereken még rendszeres volt a fűz, gyakran égerrel (több égerfaj is lehetett), nyírral, *Hippophaë* bozóttal, olykor nyárral. Később a fűz visszaszorult, és általában kis mennyiségű maradt végig a szelvényben (Tiszaalpárnál nem is jelenik meg, JÁRAI-KOMLÓDI 1966, Bodrogek, CSONGOR és mtsai 1982, CSONGOR és FÉLEGYHÁZI 1987, Újszentmargita, TÖRÖCSIK ined., POLGÁR, MAGYARI 2002, Tiszapüspöki, SÜMEGI 2004, Ecségfalva, WILLIS 2007). Néhány helyen azonban a szelvény fiatalabb rétegeiben nagyobb mennyiségben találtak, pl. Jászberénynél fűz, szil és nyár alkotta az ártéri erdőt kb. 1000-3000 éve (KERTÉSZ és mtsai 1994), Polgárnál a tölgy mellett a fűz maradt meg az utóbbi néhány száz évben (MAGYARI 2002), míg Tiszafürednél fűz és szil volt a 13. században (SÜMEGI 2005d). Ezek az adatok azt sejtetik, hogy a puhafás ligeterdő csak az utóbbi kb. ezer évben lehetett gyakoribb, és válhatott uralkodóvá a Tisza-völgy hegyektől távolabbi térségeiben. Ez a kérdés azonban még tisztázásra szorul, mert a fűz pollenje csak ott lesz tömeges a szelvényben, ahol lokálisan is jelen van, így kimondottan lokális hatást mutat (MAGYARI szóbeli közlés). Vizsgálandó, hogy hidroszériesz hatásról vagy általánosabb tendenciáról van-e szó?

### **Duna-Tisza közti nyílt homoki gyepek**

A Kiskunság homokbuckásai a jégkorban képződtek, és azóta is többször voltak természetes mozgásban (BORSY 1977), a rajtuk kialakult növényzet az Alföldön az egyik legdinamikusabb (időben változó felszínmorfológia, változó talajvízközelség, erdő-gyepcsupasz homok időbeni váltakozása). A legújabb eredmények (LÓKI és mtsai 1995, JAKAB és mtsai 2004, Csengele mellett: SIPOS és KISS 2006, de erre utalnak a több emeletes, enyhén humuszos talajok is) azt valószínűsítik, hogy az elmúlt több ezer évben is többször volt homokmozgás, azaz nem igaz az a korábbi feltételezés (BORSY 1977), hogy a mogyorókor után csak a török hódoltság idején és utána volt jelentősebb homokmozgás. A buckások erdősültségéről közvetlen adattal nem rendelkezünk, de mivel feltételezhetően a holocén során nem volt soha sem teljesen erdősült a táj (JAKAB és mtsai 2004, SÜMEGI és mtsai 2005), a homokbuckások gyepeinek legalább egy része kontinuum a későglaciális és a boreális gyepeivel (bár a homokmozgások miatt nem a löszsziepepekhez hasonló stabil kontinuitást, hanem állandó átrendeződést kell elképzelnünk).

Arra vonatkozóan egyelőre nincsenek adataink, hogy a *Stipa* fajok és a *Festuca vaginata* mióta uralkodó faja a nyílt homoki gyepeknek: a későglaciálistól, a boreálistól vagy a klímaoptimumtól? Elképzelhető, hogy különböző időktől fogva, hiszen a *Stipa borysthenica* kontinentális, míg a *Festuca vaginata* szubendemikus elterjedésű. Általában is kevés adatunk van a homokbuckások holocén flórájáról: Tiszaalpár (Szikra) *Tribulus* kb. 4000 BP óta többször, *Ephedra* kétszer (JÁRAI-KOMLÓDI 1966), Kolon-tónál *Fumana* 6-7000? éve (JÁRAI-KOMLÓDI 1985), Dunakeszinél legalább a későglaciálistól a

tölgykorig és részben utána is *Ephedra distachya*, *Gypsophila*, *Helianthemum*, *Hippophaë*, *Sanguisorba minor* (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Ez alapján a 18. század előtti fajkészletük nem rekonstruálható.

### ***Duna-Tisza közti homoki sztyepprétek***

A homoki sztyeppréteket termőhelye teljes egészében potenciális erdőtermőhely (MAGYAR 1961, BARTHA in MOLNÁR és KUN 2000, azaz arborealis sztyepp sensu VARGA ZOLTÁN), ennek ellenére a vegetációtörténeti adatok szerint csak részben erdőszült be az elmúlt 10 000 évben (JAKAB és mtsai 2004, SÜMEGI és mtsai 2005). Feltételezéseink szerint a száraz, de humuszban gazdagabb homoki tájakban a holocén első felében még lehetnek kiterjedtebb erdőssztyepp-erdők, a fátlanodás az elmúlt 5-6000 évre tehető. Csólyospálosnál (SÜMEGI és mtsai 2005) kb. 6000 évvel ezelőtt teljesen eltűnik a tölgy és hárs, ezer évvel később pedig az éger is, de közben nem ugrik meg a *Gramineae* mennyisége (sőt nullára csökken), a non-arbor pollen is végig 40 % alatt marad. Kunfehértónál (MIHÁLTZ és mtsai 1965) szintén körülbelül a Bükk I. kor elejétől nő meg a *Gramineae* és a *Chenopodiaceae* mennyisége. Azaz a sztyeppetek aktuális kiterjedését illetően még nagy a bizonytalanság.

Összeségében azt feltételezzük, hogy az elmúlt évezredek, évszázadok homoki sztyepprétejeinek egy része kontinuos lehet a későglaciális sztyeppetekkel, míg egy részük erdőirtás eredetű. Sajnos a száraz termőhely miatt közvetlenül a homoki sztyepprétekre vonatkozatható fosszilis pollenre vagy makroflossziliára nincs sok esély, esetleg a talaj vizsgálata adhat helyi információt (a humuszfelhalmozódás erdőben vagy gyepen története, volt-e jelentősebb kilúgzódás?). A jelenlegi ősbibb homoki sztyeppetek esetében egyelőre nem tudjuk, hogy volt-e rajta erdő az elmúlt 10 000 évben (akár kisebb erdőtisztások is lehetnek sok száz évesek).

A késő kőkortól a 18. századig feltehetően szinte az összes sztyeppréteket megszántották (sokat akár többször is), de legalábbis több ezer évig legeltették. Konkrét adataink nincsenek. Nem tudjuk azt sem, hogy hány homoki sztyeppréteket faj tűnt el a tájból a 18. századra. Feltehetően akár több tíz ilyen faj is lehet. Napjainkban igen látványos a sztyeppfajok észak-déli gradiense (a Pesti-hordalékkúp-síkságtól a Bugaci-homokhátság felé, FEKETE és mtsai 1999, FEKETE mtsai 2008), azaz az erdőssztyepp klímából a sztyepp felé haladva (vö. KUN 2001) a sztyeppfajok(!) száma csökken (az erdeieké még meredekebben, FEKETE mtsai 1999). A sztyeppfajok ezen, nagyon meglepő gradiense kipuuszulásokat is jelezhet. A gradiens oka még nem ismert. Szerepet játszhat benne a hegyektől való távolság, a florisztikai feltártság (főleg a 19. századi adatok vonatkozásában, vö. SZUIKÓ-LACZA és KOVÁTS 1993), közvetve az erdők dél felé való megritkulása vagy akár a nyíltabb térségek évezredek óta feltételezhető intenzívebb állattartó gazdálkodása is. Terepi tapasztalataink és a korábbi flóraadatok (pl. Nyíri-erdő, nagykőrösi erdők, lásd alább) alapján a tiszántúli sziki tölgyesekhez hasonlóan a homoki tölgyesek közelében is gazdagabb a sztyeppflóra, mint fátlan állományokban. A sziki tölgyesekhez hasonlóan ebben az esetben is a kevésbé intenzív használat, a sokféle mikroklímazuggal, a finom léptékű termőhelyi változatossággal és mindezekből következően a sokféle „mikroregiummal” magyarázzuk a jelenséget.

### ***Duna-Tisza közti borókás- és galagonyás-nyárasok***

Bár ma a boróka elterjedt faja a homokbuckásoknak, az elmúlt 15-20 000 évből kevés adatunk van róla (az élőhely másik fájának, a nyárnak rossz megtartású a pollenje, ezért nem is várható nagyobb mennyiségű előkerülése). A jégkorszakból Bócsán (BORSY és mtsai 1991) és Kunfehértón (MIHÁLTZ és mtsai 1965) került elő néhány boróka pollen, a holocénből pedig csak a Kolon-tó mellől, kis mennyiségben (JÁRAI-KOMLÓDI 1985). Ebben a tájban talán 2000 éve jelent meg, érdekes módon a tölgy, majd a gyertyán és bükk csökkenésével párhuzamosan.

FEKETE GÁBOR hipotézise (FEKETE 1992) szerint a talajvíztől távoli homokbuckák – termőhelyspecifikus fásszárú fajok hiányában – a generalista borókával és az ártérről „kölcsonzött” fehér és fekete nyárral erdősülnek, mert e foltokon a kocsányos tölgy nem életképes. Így a borókás-nyáras a homokbuckások szukcessziójának edafikusan kontrollált végállomása, klimaxtársulása. SOÓ hipotézise (1961) szerint a tölgyesek kiirtása után a fény kivételével minden más termőhelyi tényezőre kevésbé igényes boróka terjedt el. Vele csak a nyár vehette (volna) fel a harcot (a tölgy nem), de a legelő állatok a boróka helyett szívesebben fogyasztották a nyárat, a boróka uralkodóvá vált (pl. Bugac, Jakabszállás, Monostor). A legeltetés felhagyásakor a nyárak robbantak be, később kiárnyalták a borókát. A nyáras-borókás tehát a homoki tölgyesek degradációs és regenerációs állapota. Egyelőre semmilyen releváns holocén adattal sem rendelkezünk, hogy a két hipotézist megvizsgálhassuk. Az is lehet, hogy a holocénben nagy kiterjedésű borókások nem is voltak a Duna-Tisza közén.

Az elméletek további vizsgálatakor érdemes figyelembe venni: (1) vannak száraz buckásban felnőtt kocsányos és molyhos tölgyek Csévharasztton, a Hármashatárnál és Kisszállásnál (utóbbi kettőt MATE ANDRÁS találta), (2) elképzelhető, hogy az utóbbi évezredekben az erdőirtás, legeltetés, tűz miatt a lassan terjedő tölgyek egyes buckásokban sohasem tudtak erdőt alkotni. A kérdés térben és időben egyaránt pontos vegetáció-történeti adatok nélkül nem dönthető el. Lehetséges, hogy mindkét változat egyaránt igaz: a borókás-nyáras egy szárazabb, pionírabb, a tölgyes egy stabilabb, jobb termőhelyű, szukcessziósan fejlettebb természetes állapot. Jelen tudásunk szerint a három fő erdőalkotónak lényegesen eltérő tulajdonságai vannak: a boróka könnyen leég, tűz után lassan, legeltetés felhagyásakor gyorsan újul, a nyár gyorsan nő, de a szarvamarha lelegeli, a tölgyek lassan nőnek, lassan regenerálódnak, de hosszú életűek.

### ***Duna-Tisza közti nyílt és zárt homoki tölgyesek***

Mint azt a homoki sztyeppréteknél írtuk, a holocén első felében még jelentősebb, utána sokkal kisebb mennyiségű erdőt feltételezünk a száraz, humuszos homokterületeken. Mivel a Duna-Tisza közti fűrészek mind lópókban, tavakban történtek, a vízközeli erdők feltehetően elfedték a háttérben lévő, feltehetően kisebb kiterjedésű szárazabb erdők pollenjeit, így a sztyeppék becsült kiterjedéséből becsüljük „visszafelé” a száraz termőhelyű erdők meglétét és mennyiségét (vö. MIHÁLTZ és mtsai 1965, JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1985, JAKAB és mtsai 2004, SÜMEGI és mtsai 2005). Igen óvatos becsléssel azt mondhatjuk, hogy az erdőket a tölgy mellett talán a hárs és szil alkothatta. A HARGITAI által idézett adatok (HARGITAI 1940), arra utalnak, hogy a középkorban még a mai-



nál jóval nagyobb, de messze nem összefüggő erdők voltak Csévharszt és Kecskemét között.

### ***Tiszántúli homoki gyepek és erdők***

A Hatvani-, Hevesi- és Borsodi-síkon, a Körös-Maros közén, valamint a Tisza és a Körösök mentén a folyóhátakon is vannak humuszos homokok, ezek természetes növényzete száraz homoki tölgyes és homoki sztyepprép lehetett (ZÓLYOMI 1989). Konkrét vegetációtörténeti adataink nincsenek. Nyílt homoki gyepek csak igen kis kiterjedésben lehettek, ha voltak egyáltalán (a Tisza-zug és a Tápió-vidék homokbuckáit eredetük miatt a Duna-Tisza közéhez soroltuk). Borókás-nyáras feltételezésünk szerint szintén nem volt (ugyanakkor feltűnő, hogy a Tisza-menti homokhátakhoz közel eső zámi Halas-fenékből a holocénból 5500 BP-ig igen nagy mennyiségű boróka pollen került elő, SÜMEGI és mtsai 2006).

### ***Duna-Tisza közti láperdők***

A későglaciálisban már voltak égeres *Thelypteris*-es lápok, de az elmúlt 20 000 évben az égerlápok kiterjedésének csúcsa – legalábbis a Turjánvidék északi részén – a boreális második felében és az atlantikus korban lehetett (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Elviekben a holocén során potenciálisan szinte minden nádas vagy sásos láp beerdősülhetett, de ez több helyen (pl. Vörös-mocsár, JAKAB és mtsai 2004) bizonyítottan nem történt meg, így a lápok erdősültségének arányát nem ismerjük. A szubboreálisban az éger mennyisége egyes tájakban (pl. Ócsa, Dunakeszi, JÁRAI-KOMLÓDI 1966) jelentősen csökkent a pollenspektrumban, Csölyospálosnál kb. 5000 éve el is tűnt a pollenspektrumból (SÜMEGI és mtsai 2005), máshol, pl. Kunfehértó (MIHÁLTZ és mtsai 1965), Vörös-mocsár (JAKAB és mtsai 2004), Tiszaalpár és Kolon-tó (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1985) nagyjából fenntartotta eredeti mennyiségét, bár a táj arbor pollenmennyisége csökkent. Ez azt jelenti, hogy az erdők közül egyre inkább a láperdők maradtak meg a tájban (különösen Ócsánál és Tiszaalpáron) (Járai-Komlódi 1966). A Kolon-tónál az elmúlt évszázadokban fordulhatott át az éger és a kőris aránya. Ma már nincs természetes eredetű égererdő ebben a tájban (a Káposztási-Turjános is ültetett). Meglepő, hogy a Vörös-mocsárnál az elmúlt kb. 1000 évben ugyan megnőtt az éger mennyisége (JAKAB és mtsai 2004), ugyanakkor mára szintén eltűnt a faj a tájból. Az égeres jó regenerációs képessége miatt elképzelhető, hogy a pollen mennyiségének fluktuációja jelentős eltűnési és regenerációs változásokat jelez.

### ***Duna-Tisza közti fűzlápok***

Mint a lápok beerdősülésének kezdő állapota, elvileg nagy kiterjedésben lehetnek fűzlápok a különböző korú (pleisztocén, óholocén) lefűződött, láposodó Duna-ágakban és más lápos mélyedésekben. Ugyanakkor a szelvényekben igen kevés (pl. Ócsa, Dunakeszi, Tiszaalpár, JÁRAI-KOMLÓDI 1966) vagy kevés (Vörös-mocsár, JAKAB és mtsai 2004) fűz pollent találtak. A Vörös-mocsárban a makrofosszília adatok szerint a vizsgált zombékláp 1700 BP éve foltokban (a szelvények egyharmadában), és csak néhány évtizedre(!) erdősödött fűzrel, amúgy több, mint 10 000 éven át fátlan volt! A Kolon-

tónál is csak az utóbbi kb. ezer évben van több fűz, bár ekkorra a leggyakoribb fásszárúvá válik (JÁRAI-KOMLÓDI 1985). Megjegyezzük, hogy a zombékos, fűzláp és láperdő között vegetációtípus meghatározó termőhelyi különbségről nincs tudomásunk, azaz szerintünk nem a feltöltődési szukcesszió különböző állapotairól van szó.

A Duna-Tisza közti lápoknak (a Vörös-mocsarat kivéve) nincs jelentős tőzegrétegük, bár a talaj felső 60-80 cm-e tőzeges (ugyanazt találta JUHÁSZ (2005) Somogyban is). Kérdés, hogy az elmúlt 80 évben mennyi tőzeg oxidálódott el? A hansági tapasztalatok szerint ez akár egy méter is lehet (KOVÁCS GÁBOR szóbeli közlése). Az eloxidálódott és így „hiányzó” tőzeg a lábas égeres kialakulásában is szerepet játszhat (NAGY ISTVÁN szóbeli közlése).

### ***Duna-Tisza közti zombékosok***

A zombékosok holocén történetét leginkább a Vörös-mocsárban ismerjük (JAKAB és mtsai 2004). A Hajósi-kaszálók helyén a kb. 7000 éve kialakult lápi, *Thelypteris*-es nádasokból kb. 4000 éve képződtek iszap- és hínárnövényzetben (pl. *Nuphar*, *Nymphaea*, *Hippuris*) is gazdag zombékosok, amelyek később (Kr. u. 700-1000 között, a Viking klímaoptimum idején) részben kiszáradtak, degradálódtak, egyeduralkodóvá vált bennük a *Carex elata*. Kissé északabbra, Császártöltésnél a lápi nádas kb. 9000 éve, míg a zombékos kb. 7000 éve alakult ki. Meglepő, hogy a 4000, illetve 7000 éve folytonos zombéklápok, bár akár 2 métert is töltődött a felszínük, nem „fejlődtek tovább”, és a holocén klímaváltozásaira sem változtak meg lényegesen. JAKAB GUSZTÁV szerint utóbbi oka talajvízes vízutánpótlásuk lehet. A vizsgált lápokban még más lápi fajok is előfordultak, pl. *Carex pseudocyperus* és *C. vesicaria*, a kora holocénben *Sparganium minimum*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*. Utóbbi faj még az elmúlt 1500-2000 évben is megtalálható volt a lápban, és ugyanúgy a forrásokhoz közel élt, mint napjaink utolsó állománya (SIPOS FERENC szóbeli közlése). Kb. 2000-4000 BP évek között a lápok lakója volt a *Schoenoplectus tabernaemontani* is, mint ahogy ez most is a környéken sokfelé előfordul.

Tiszaalpáron, de részben a Kolon-tónál is az igen sok *Thelypteris palustris* spóra feltehetően fátlan lápokra utal, hiszen e faj árnyékmentes helyen termel különösen sok spórát (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Ugyanakkor ezek a lápok nem zombékosok voltak (inkább talán úszólápok vagy lápi gyékényesek), mert a *Thelypteris* nem a sásokkal, hanem a (*Sparganium*-) *Typha angustifolia* pollennel szaporodik fel (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). A Kolon-tónál még előfordult a *Menyanthes*, *Nymphoides* és *Nymphaea*, valamint nagyobb mennyiségben a *Cladium* is. Érdemes megjegyezni, hogy Bugac környékén löszre települt, majd eltemetett jégkori tőzeglápokat találtak (MOLNÁR B. és KUTI 1987).

Mivel makrofosszília adatokkal csak a Vörös-mocsárból rendelkezünk, a zombékosok holocénkori erdősültségi fokáról keveset tudunk, de elvileg bőven lehetnek ma olyan zombékosok, melyek a holocén során sohasem erdősültek be.

### ***Duna-Tisza közti üde láprétek***

Holocén történetükről szinte semmit sem tudunk. A Vörös-mocsárnál megfigyelhető a löszfal tövével lévő források folyamatos hatása (JAKAB és mtsai 2004), de a

Kolon-tónál az *Ambrosia* pollent is tartalmazó legfelső rétegből előkerült *Pinguicula* pollen igen meglepő adatnak tartjuk (BORSY és mtsai 1991).

### ***Duna-Tisza közí láprétek: kékperjések, kormos csátésok és lápi magassásosok***

A későglaciálisban a Duna-Tisza közére is jellemzőek voltak a szubarktikus láprétek és a lápi jelleggel is bíró magaskórósok és rétsztyepek (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). A holocén folyamán a mai lápréteknek megfelelő termőhelyek elvileg mind beerdősödhettek, és pl. Ócsa körül zömük feltehetően valóban erdő lett (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Ugyanakkor Csólyospálosnál az erdősödés csak részleges volt, így nagy kiterjedésű lápréteket feltételezünk (bár erről biztos fajadatunk nincs, vö. SÜMEGI és mtsai 2005). Ócsán egyelőre nem került elő lápi faj, de rétekre utalóak igen (*Filipendula*, *Euphorbia*, *Ranunculus*, JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Dunakeszin a tölgykor előtről előkerült a *Sanguisorba officinalis*, tölgykor előttől a jelenkorig, de csak néhányszor a *Persicaria bistorta*-típus, *Thalictrum*, *Filipendula*, *Ranunculus*, *Epilobium* és egyszer az *Eriophorum* (JÁRAI-KOMLÓDI 1966). Kunfehértónál *Succisa* élt a Boreálisban és a jelenközei rétegekben (MIHÁLTZ és mtsai 1965). A leggazdagabb lápi flóra a Kolon-tónál került elő (JÁRAI-KOMLÓDI 1985): itt a tölgykorból *Veratrum album* és *Orchidea* pollen került elő, a bükkortól *Gentiana*, *Sanguisorba officinalis*, *Orchidea* és *Valeriana officinalis* (tölgykor előtti része sajnos nincs a szelvénynek).

A mai láprétek tavasszal kissé vízborította, nyáron talajalatti forrásból vizet kapó, lápi jellegű keményfás ligeterdők (vö. lápkörűli keményfás ligeterdők) irtásrétjei lehetnek, hiszen a láperdő „irtásrétje” (zsombék) sásos vagy lápi magaskórós, az üde homoki tölgyesé pedig rétsztyepp és homoki sztyepp. Megjegyezzük azonban, hogy ilyen erdő-gyep párok képzésénél ebben a tájban sem könnyű az oly fontos mikroklímát figyelembe venni. A kaszálás, legeltetés és a napjainkra jellemző általános száradás miatt az elsődleges, a holocén során végig fátlan és az erdőirtás eredetű lápréteket napjainkban – valószínűleg – nem tudjuk már elválasztani. Egyelőre nincsen elegendő adatunk arról sem, hogy a lápréti flóra hány százaléka képes láperdőben, keményfás ligeterdőben vagy zsombékosban is megélni.

Fontos megemlíteni a láprétek szikesekhez való kapcsolatát (lásd először BOROS 1936). A láp-szik mozaikok okát még nem tudjuk: magyarázatot adhat egy speciális helyi kiszáradási folyamat és/vagy a felszín alatti vízáramlások mintázata (vö. TÓTH 1995, BIRÓ 2006, MARGÓCZI ined.). Korábban azt hittük, hogy a fő ok a láprétek kiszáradással egybekötött szikesedése, de e hipotézist gyengíti, hogy már KITAIBEL is látott lápi tájban apró szikes foltokat, pl. a Kolon-tótól keletre, valamint Ócsa körül, de délen, Hajósnál is. És ami különösen meglepő, a Kolon-tónál (TÖLGYESI 1981 és saját adatok) és Hajósnál ugyanígy kicsi szikesek vannak ma is (Ócsánál nincs adatunk), azaz valószínűleg lényegesen se nem nagyobbak, se nem kisebbek a mai szikesek.

### ***Tiszántúli lápok***

A forrásos területek kis kiterjedése, az árvizek széles elterülése, a jellemzően lösz alapkőzet és az erdőssztyepp klíma igen száraz nyara miatt a Tiszántúlon sohasem lehettek nagyobb területen jellemzőek a lápi élőhelyek. Kivételt jelenthetett a Kis- és

Nagy-Sárrét, melyek folyóvízi vízutánpótlásuk ellenére lápi jellegeket mutattak (GYÖRFFY 1941). A tiszántúli lápok fajgazdagsága valószínűleg sohasem érte el a Duna-Tisza közikeét vagy a nyírségeiket, beregieket (legalábbis nincs erről adatunk), de a lassú terjedésű lápspecialista fajok tájegységen belüli általános elterjedtsége bizonyítja e lápok hosszú távú jelenlétét a Tiszántúl minden tájegységében. A leggazdagabb lápok talán a Sziladi-láp és a pocsaji lápok lehetnek (BORBÁS 1881 és MOLNÁR ATTILA szóbeli közlése).

A vegetációtörténeti adatok alapján a ma lápoknak tartott fajok a jégkorban még gyakoribbak lehetnek, mint ahogy a lápi élőhelyeknek is jobban kedvezett a hidegebb klíma (pl. *Gentiana* és *Pinguicula* Kardoskúton a jégkor idején, később *Polygala*, SÜMEGI és mtsai 1999). Meglepően sok égert találtak a Tisza-völgyi ártéri erdőkben szinte folyamatosan a holocén folyamán (pl. Bereg, Bodrogköz, Tiszaalpár, de máshol is, JÁRAI-KOMLÓDI 1966, CSONGOR és mtsai 1982, CSONGOR és FÉLEGYHÁZI 1987, TÖRÖCSIK ined., MAGYARI 2002, SÜMEGI 2004, WILLIS 2007, még a Hortobágy közepén is, SÜMEGI és mtsai 2006). A nagy kérdés, hogy ez inkább a láposodó holtágak *Alnus glutinosa*-ja vagy a ligeterdők *Alnus incana*-ja volt? További lápi fajok pl. Polgárnál a *Pedicularis*, *Gentiana*, *Cicuta*, *Hottonia*, *Stratiotes*, *Hydrocotyle*, *Thelypteris* (MAGYARI 2002), Tiszapüspökinél *Gentiana*, *Persicaria bistorta*, *Sphagnum*, *Sanguisorba officinalis* (itt lehet árvízi behordódás is, SÜMEGI 2004). A Beregben ekkor is gazdagabb lápi flóra élt: *Pedicularis*, *Gentiana*, *Cicuta*, *Hottonia*, *Caltha*, *Parnassia*, *Vaccinium/Pyrola*, *Calluna*, *Hippuris*, *Acorus*, *Thelypteris*, Báltava, MAGYARI 2002). A pocsaji lápban 3600 éve feltehetően a közeli lejtők szántóművelése miatti talajbemosódás következtében megindult eutrofizáció után alakult ki az úszóláp, majd egy átmeneti folyóvízi korszak után jött létre a mai láp (SÜMEGI 2005c). Fiatal úszólápot Tiszafüreden is észleltek a 14-15. században (SÜMEGI 2005d).

A folyószabályozásokig a lápok jellegére leginkább a középkori ártéri gazdálkodás és az erdők csökkenése hathatott. A Sárrétekben ekkor még egész folyók veszték el (tehát folyóvíziek, ugyanakkor pangóvízesek voltak). Tőzegjük és a néprajzosok által (pl. GYÖRFFY 1941) részletesen jellemzett úszólápjaik és zombékosaik mindenképpen lápi jellegre utalnak. A Nagy-Sárrét úszólápjaikról nincsen botanikai adatunk. A Kis-Sárrét lápi fajainak egy részét közvetlenül a lecsapolás után BORBÁS VINCE (1881) még feljegyezte, az Ecsedi lápot pedig KITAIBEL is látta, mindkettő adatai gazdag egykori flórát sejtetnek.

### **Löszcserjések és lösztölgyesek**

Nem tudjuk, hogy mennyi és milyen löszcserjés és lösztölgyes volt a Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon a holocén során. ZÓLYOMI (1952), JÁRAI-KOMLÓDI (1966), JAKAB (JAKAB és mtsai 2004) és SÜMEGI (SÜMEGI 2005a,d, SÜMEGI és mtsai 2006) becsléseit figyelembe véve a löszhátakon nagy területek maradtak mindvégig fátlanok. Közvetlenül vagy közvetve erre utal: a gazdag sztyeppflóra, a bennszülött növényfajok, a sztyeppi állatok, a nomád népek, az erdőhatás jele nélküli csernozjom talajok (vö. MEDZIHRADESKY és mtsai in MOLNÁR és KUN 2000).

ZÓLYOMI (1969b) becslései szerint a tiszántúli löszhátaknak a hegyekhez közelebb kétharmad, az Alföld belseje felé egyharmad része lehetett erdő a holocén klí-

maoptimuma idején. A legújabb adatok szerint a Hajdúságon, Bácskában és a Heves-Borsodi-síkság délebbi részein a holocén során az erdőszűlség csupán 10 %-nyi, de legfeljebb 20 %-os lehetett (SÜMEGI és mtsai 2006, JAKAB és mtsai 2004, SÜMEGI 2005a,d). DEBRECZY (in MOLNÁR és KUN 2000) szerint nagy kiterjedésű löszpuszták – pusztán a termőhely miatt – már csak a pionírként viselkedő fa- és cserjefajok, mint például az *Ulmus minor*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Berberis vulgaris*, *Cerasus fruticosa* és *Prunus tenella* előrenyomulása miatt sem lehettek. Véleménye szerint a Kárpát-medencében, az Atlanti-óceántól 1200, az Adriától 400 km-re, tengerektől határolt kontinensünk, „félszigetünk” déli középső részén, a szőlő és a gyümölcs Alföldjén nincs természetes klimatikus erdőhatár, hiszen nincsenek meg az erdőhatár, az erdőssztyepp öv létrejöttét kiváltó éghajlati szélsőségek, nem előzi meg a fás növényzet elmaradását folyamatos letörpülés, nem figyelhető meg az eltérő szárazságtűrűsű fák és cserjék faji és morfológiai típusok szerinti térbeli széthúzódnása. Az erdőssztyepp határán fellépő uralkodó fafaj – a kocsányos tölgy – a fás flóra vízigényesebb fajai közé tartozik, emellett a szárazságtűrő fajok is csak nyomokban jelennek meg (pl. *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggygia*, *Spiraea media*). Szerinte az Alföld növényzete sok tekintetben inkább a szubtrópusi-mérsékelt övi területekhez, mintsem a kontinentális erdőssztyepphez áll közelebb.

A löszcserjések holocén történetéről szintén igen keveset tudunk. Érdekes viszont a Polgárnál 8500 és 10 000 BP éve talált több *Spiraea* pollen, ami közeli, esetleg hegylábi sztyeppcserjésre utalhat (Sarlóhát és Újtikos, MAGYAR 2002). Ukrajnában sok száz hektáros kiterjedésű, homogén, fátlan sztyeppcserjések vannak (LENDVAI GÁBOR és RÉDEI TAMÁS szóbeli közlése), ilyenekről hazánkból semmilyen adatunk sincs. A karakterfajok (*Prunus tenella*, *Prunus fruticosa*, *Rosa gallica* stb.) elterjedése alapján azonban az Alföldön mindenhol feltételezhető löszcserjések természetes előfordulása. Ezer évvel ezelőtt a Hajdúhát már erdőtlen (SÜMEGI szóbeli közlése). A Csanádi-hát feltehetően szintén (vö. BLAZOVICH 1985).

Hipotézisként megfogalmazható, hogy e száraz klímájú és gyakran igen homogén termőhelyű, sík, refúgiumokban szegény tájon az erdők visszaszerző képessége alacsonyabb, így az emberi tájhasználat hatása is erősebb, mint a diverzebb morfológiájú és ezért sokfélebb termőhelyű hegylábakon (és homokterületeken). Az erdők tehát jobban pusztultak, mint a környező löszös hegylábakon, ahol a mai napig vannak sztyeppcserjések és löszön lévő erdőssztyepp jellegű erdők.

### **Félsivatagi lösznövényzet**

A holocén során a jégkor végének száraz kontinentális, félsivatagi löszpusztái meleg kontinentális sztyeppékké alakultak, maradványfajaik (pl. *Krascheninnikovia ceratoides*, *Bassia prostrata*) a löszfalak refugiumaiba húzódnak vissza (ZÓLYOMI 1936, 1952, JÁRAI-KOMLÓDI 1966). A Tiszántúl síkvidéki területén azonban ilyen löszfalak nincsenek (csak a hegylábaknál). Holocénkori palinológiai adatunk alig van e vegetációtípusról (fajaik a *Gramineae*-ben és az *Artemisia* csoportban bújnak meg). A hajósi löszfal tartamos megléte azonban valószínűsíthető (JAKAB és mtsai 2004). Az újkőkortól, de leginkább a bronzkortól kezdve másodlagos termőhelyek is kialakulnak a felhagyott sáncok és halmok meredek, déli lejtőin.

### **Löszsziepppek és rétsziepppek**

A későglaciális hideg kontinentális sziepppei, rétsziepppei és félsivatagai az Alföld nagy területein a holocén elején meleg kontinentális sziepppekké alakultak (NYILAS és SÜMEGI 1991, SÜMEGI és mtsai 2000, SÜMEGI 2005b), majd egészen a beszántásokig kontinuusak maradtak, hiszen a sziepppek beerdősödését a klíma, a legelés, a tüzek és a nomád népek egyaránt akadályozták (vö. MEDZIHRADEZKY és mtsai in MOLNÁR és KUN 2000). A jégkori sziepppeket fűfélék, ürömfélék, libatopfélék uralták, de előfordult a *Helianthemum*, *Scabiosa*, *Knautia arvensis*, *Trifolium*, *Sedum*, *Achillea*, *Leontodon*, *Taraxacum*, *Centaurea scabiosa* is (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, SÜMEGI 2005b, SÜMEGI és mtsai 1999, 2006, MAGYARI 2002). Ezen fajok sajnos semmit sem árulnak el a sziepppek valós fajkészletéről és dominanciaviszonyairól (talán óvatosan valamilyen rétsziepppekre gondolhatunk), nem tudjuk, hogy a löszsziepppeket milyen fűfélék alkották, mennyi és milyen kétszikű volt köztük?

A holocén löszsziepppekről szintén igen keveset tudunk. Feltételezések szerint ritkás lombos erdősziepp uralta a löszhátakat, bár egyes tájak akár végig szinten fátlanok lehettek, pl. a Csanádi-hát, Jászság, Nagykunság, Hajdúság (ZÓLYOMI 1936, 1952, JÁRAI-KOMLÓDI 1966, SÜMEGI és mtsai 1999, MAGYARI 2002, SÜMEGI 2005a, b). A ZÓLYOMI (1952) és JÁRAI-KOMLÓDI (1966) által feltételezett kora holocén (részleges) beerdősödést az újabb vizsgálatok zömmel cáfolták, a későglaciálisnál lényegesen nem erdősültebb, ritkás, fenyőelegyes erdösszieppet rekonstruáltak (pl. SÜMEGI 1998, 2005 a,b,c, SÜMEGI és mtsai 1999, MAGYARI 2002, GARDNER 2005). MÁTÉ FERENC több évtizedes löszkutatásai során nem talált a Tiszántúlon erdőhatást mutató csernozjomot (szóbeli közlés). A fátlanságot erősíti SÜMEGI (2004) adata is: Tiszapüspökinél a csernozjomokban nem talált ún. biogalériákat. Egyetlen fajadatunk van: *Stipa* magok Polgárnál az újkőkorból (FAIRNBAINN 1992, 1993).

A löszsziepppek beszántása az újkőkorból kezdődhetett, és kisebb megszakításokkal onnantól jellemző volt (FAIRNBAINN 1992, 1993, SÜMEGI 1998, GYULAI 2001). Az alföldi löszsziepppek első, szinte teljes pusztulási korszaka az Árpád-kor aprófalvas, földművelő határhasználatá idején lehetett (vö. BLAZOVICH 1985), bár a 13. század második felében induló, majd a 14. században felgyorsuló ún. pusztásodás (BLAZOVICH 1985, kis falvak eltűnése, mezővárosok fejlődése) újra nagy területeken tette lehetővé a pusztai vegetáció, legalább részleges regenerálódását.

### **Összefoglalás**

Az elmúlt évtizedekben jelentős mennyiségű paleoökológiai adat gyűlt össze a Kárpát-medence központi, alföldi részéről. Ezen irodalmi forrásmunkákat tekintettük át egy jelenkori növényzettel foglalkozó botanikus szemüvegén keresztül, részletesen értékelve az adatokat a Duna-Tisza köze és a Tiszántúl főbb jelenkori vegetációtípusai szerint.

Noha a jelen vegetációjának kutatója csak közvetett módon lát be a táj múltjába (endemizmusok, napfénynövények, mintázatok vizsgálatával) ugyanakkor a tájat igen nagy térbeli részletességgel tudja bejárni, a táj variabilitását részleteiben tudja letapogatni. Ez a tudás új összefüggésekre, további meg nem magyarázott vegetációs jelenségekre hívhatja fel a paleoökológusok figyelmét, így az értékelés nem csupán a mai növényzet

jobb megismeréséhez, hanem a paleoökológiai kutatások számára is hasznos lehet. A vizsgált terület kettős: a teljes Alföldre áttekintettük a forrásokat, de részletes értékelést csak a Duna-Tisza közére és a Tiszántúlra készítettünk, mert e tájak mai növényzetét ismerjük alaposabban.

Bár az Alföld holocén vegetációtörténetének főbb vonalait már ismerjük, még sok a nyitott kérdés. Elsősorban a száraz területek növényzetének története ismeretlen, pl. a homobuckásoké, humuszos homokoké, löszsytyeppeké, hiszen sem a rajtuk lévő gyep jellegét, sem a táj erdősültségét nem ismerjük. További adatokra lenne szükség a szolonyec és szolonsák szikesek történetéről is, valamint az Alföld középső térségeiben lévő ártéri mocsarak és rétek, valamint lápi sásosok és láprétek történeti erdősültségéről.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönöm SÜMEGI PÁL, MAGYARI ENIKŐ, JAKAB GUSZTÁV, BAGI ISTVÁN, JÁRAI-KOMLÓDI MAGDA és MOLNÁR ATTILA szakmai segítségét.

### **IRODALOM**

- ANDÓ M. (1975): A dél-alföldi szikes tavak természeti földrajzi adottságai. – Hidr. Közl. 1: 27-35.
- ANDRÁSSFALVY B. (1965): A sárköziek gazdálkodása a XVIII. és XIX. században. In: DANKÓ I. (szerk.): Dunántúli dolgozatok. – Janus Pannonius Múzeum Kiadványai, Pécs, 49 pp.
- BAGI I. (1988): The vegetation map of the Szívós-szék UNESCO Biosphere Reserve core area, Kiskunság National Park, Hungary. – Acta Biol. Szeged 34: 83-95.
- BÁLINT Cs. (1980): Természeti földrajzi tényezők a honfoglaló magyarok megtelepedésében. – Ethnográfia 91: 35-52.
- BARCZI A., SÜMEGI P., JOÓ K. (2003): Adatok a Hortobágy paleoökológiai rekonstrukciójához a Csípő-halom talajtani és malakológiai vizsgálata alapján. – Földt. Közönlöny 131: 421-431.
- BEDEKOVICH L. 1792: A kiáradt Dunavíz állapota Ócsa, Inárcs, Gyón, Szt. György, Baracs, Kiss Balázs és Izsák községhatárokbán, közel ahhoz, amikor a víz áradása megállapodik április-májusban. Kéziratos térkép. In: TÓTH J. (szerk.) (1976): Jászkunsági füzetek 13., Jászberény, 68 pp.
- BIRÓ M. (2000): A folyószabályozás hatása a Dévaványai-sík tájtalakulására, tájhasználati és növényzeti változásaira. In: FRISNYÁK S. (szerk.): Az Alföld történeti földrajza, Nyíregyháza, pp. 79-92.
- BIRÓ M. (2006): A történeti térképekre alapuló vegetációrekonstrukció és alkalmazásai a Duna-Tisza közén. – Doktori értekezés, Pécs.
- BLAZOVICH L. (1985): A Körös-Tisza-Maros köz középkori településrendje. – Dél-alföldi Századok, Békéscsaba, Szeged.
- BODOR E., SÜMEGI P. (2001): Antropogén hatások és vegetációfejlődés a tököli morotvató környezetében. – Hidrol. Közönlöny 81: 429-430.
- BORBÁS V. (1881): Békésvármegye flórája. – Értekezések a Természettudományok Köréből 18: 1-105.

- BOROS Á. (1936): A Duna-Tisza köze kőriserdői és zsembékosai. – *Bot. Közlem.* 33: 84-97.
- BOROS E. (1999): A magyarországi szikes tavak és vizek ökológiai értékelése. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 9: 13-80.
- BOROS E., BIRÓ Cs. (1999): A Duna-Tisza közti szikes tavak ökológiai állapotváltozásai. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 9: 81-105.
- BORSY Z. (1977): A Duna-Tisza közti hátság homokformái és a homokmozgás szakaszai. – *Alföldi Tanulmányok* 1: 43-54.
- BORSY Z., FÉLEGYHÁZI E., HERTELENDI E., LÓKI J., SÜMEGI P. (1991): A bócsai fúrás rétegsorának szedimentológiai, pollenanalitikai és malakofaunisztikai vizsgálata. – *Acta Geogr. Geol. Meteor. Debr.* 28-29: 263-277.
- CSONGOR É., FÉLEGYHÁZI E., SZABÓ I. (1982): A Karcsa-ér medrének vizsgálata pollenanalitikai és radiokarbon módszerrel. – *Acta Geogr. Debr.* 20: 51-81.
- CSONGOR É., FÉLEGYHÁZI E. (1987): Paleohydrographic changes in the Bodrog-Tisza interfluve (NE Hungary) in the past 20,000 years based on palynological studies and C14 dating, In: PÉCSI M., KORDOS L. (szerk.): *Holocene environment in Hungary.* – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Bp., pp. 59-67.
- DEBRECZY Zs. (2000): Kialakulhatott-e szárazság miatt alsó erdőhatár a Magyar Alföldön? In: MOLNÁR Zs., KUN A. (szerk.): *Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon.* – WWF-MTA ÖBKI, Budapest-Vácrátót, pp. 16-18.
- FAIRBAIRN, A.S. (1992): *Archaeobotanical investigations at Csőszhalom: a Late Neolithic tell site in north-east Hungary.* MSc Thesis. – University Collage London, Institute of Archeology, pp. 67.
- FAIRBAIRN, A.S. (1993): *Plant husbandry at the prehistoric Hungarian tell sites of Csőszhalom and Kenderföld.* – Final Report for the British Academy Applied Sciences in Archaeology Fund.
- FEKETE G. (1992): The holistic view of succession reconsidered. – *Coenosis* 7: 21-29.
- FEKETE G., KUN A., MOLNÁR Zs. (1999): Floristic characteristics of the forest-steppe in the Duna-Tisza Interfluve. In: KOVÁCS-LÁNG mtsai (szerk.): *Long-term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary.* – MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 13-14.
- FEKETE G., MOLNÁR Zs., KUN A., SOMODI I., HORVÁTH F. (2008): Szárazgyepfajok a Duna-Tisza között: elterjedési típusok és flóragrádiens. In: KRÖEL-DULAY Gy., KALLAPOSI T., MOJZES A. (szerk.): *Talaj-vegetáció-klíma kölcsönhatások.* – MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 11-21.
- FÉLEGYHÁZI E. (1998): Adalékok a Tisza és a Szamos folyóhálózatának alakulásához a felső-periglaciális időszakban. – *Acta Geogr. Debr.* 34: 203-218.
- FRISNYÁK S. (1990): *Magyarország történeti földrajza.* – Tankönyvkiadó, Bp., 213 pp.
- FRISNYÁK S. (1992): Az Alföld kultúrgeográfiai korszakai. In: *Mérlegen a Tisza szabályozás.* Előadások és vita a BME-n. – Római kiadó, Bp., pp. 3-19.
- GARDNER, A. (2005): Natural environment or human impact? A palaeoecological study of two contrasting sites in north-eastern Hungary. In: GÁL, E., JUHÁSZ, I., SÜMEGI, P. (szerk.): *Environmental Archaeology in North-Eastern Hungary.* – *Varia Archaeologica Hungarica* sorozat, XIX. kötet, MTA Régészeti Intézet, Bp., pp. 87-106.



- GLASER L. (1939): Az Alföld régi vízrajza és a települések. – Földr. Közlem. 67: 297-307.
- GYÓRFFY GY. (1966): Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza. – Budapest.
- GYÓRFFY I. (1941): Nagykunsági krónika. – Karcag, 151 pp.
- HARGITAI Z. (1940): Nagykőrös növényvilága. II. A homoki növényközvetkezetek. – Bot. Közlem. 37: 205-240.
- JAKAB G., SÜMEGI P., MAGYARI E. (2004): A new paleobotanical method for the description of Late Quaternary organic sediments (Mire-development and paleoclimatic records from S Hungary.). – Acta Geol. Hung. 47: 1-37.
- JAKUCS P. (1976): A Hortobágy növényvilága. In: KOVÁCS G., SALAMON F. (szerk.): Hortobágy a nomád pusztától a Nemzeti Parkig. – Natura, Bp., pp. 38-56.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. (1966): Palinológiai vizsgálatok a Magyar Alföldön a Würm glaciális és a holocén klíma- és vegetációtörténetére vonatkozóan. – Kandidátusi Értekezés, ELTE, Bp., 280 pp.
- JÁRAINÉ KOMLÓDI, M. (1985): Pollenanalitikai vizsgálatok a Kolon-tónál. – In: TÓTH, K. (szerk.): Tudományos kutatások a Kiskunsági Nemzeti Parkban (1975-1984). – Hungexpo, Budapest, pp. 152-155.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. (2000): A Kárpát-medence növényzetének kialakulása. – Tilia 9: 5-59.
- JUHÁSZ M. (2005): A Barcsi Borókás vegetációja és természetes erdőtürelésének fitocönológiai elemzése. Doktori értekezés. – Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 96 pp.
- KÁROLYI ZS., NEMES G. (1975): Az ősi ártéri gazdálkodás és a vízi munkálatok kezdetei (895-1846). – Vízügyi Tört. Füz. 8: 8-35.
- KERTÉSZ R., SÜMEGI P., KOZÁK M., BRAUN M., FÉLEGYHÁZI E., HERTELENDI E. (1994): Archeological and paleological study of an early holocene settlement in the Jászság area (Jászberény I). – Acta Geogr. Debr. 32: 5-49.
- KEVEY B. (1995): Adatok a bükk (*Fagus sylvatica* L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig. – Bot. Közlem. 82: 9-23.
- KEVEY B., TÓTH I. (2000): A hazai Alsó-Duna- ártér gyertyánostölgyesei. – Tilia 9: 128-163.
- KISS I. (1976): Magyarország szikes tavainak áttekintése szikes tájcsoporthoz. – Hidr. Táj. 18-26.
- KÓSA G., BIRÓ M., RÉTHY ZS. (1998): A Fekete- és Fehér-Körös menti kerményfás ligeterdők tájtörténete. In: MOLNÁR ZS. (szerk.): A Fekete- és Fehér-Körös menti kerményfás ligeterdők történeti, erdészeti és botanikai értékelése, jövőbeni kezelésének új koncepciója. – Kézirat, Körös-Maros Nemzeti Park, 156 pp.
- KUN A. (2001): Analysis of precipitation year-types and their regional frequency distributions in the Danube-Tisza Mid region, Hungary. – Acta Bot. Hung. 43: 175-187.
- LÓKI J., SÜMEGI P., FÉLEGYHÁZI E., HERTELENDI E. 1995: A Kolon-tó fenékszintjébe mélyített fúrás rétegsorának szedimentológiai, pollenanalitikai és malakológiai elemzése. – Acta Geogr. Debr. 33: 93-115.
- MÁDLNÉ SZÓNYI J., SIMON SZ., TÓTH J., POGÁCSÁS Gy. (2005): Felszíni és felszín alatti vizek kapcsolata a Duna-Tisza közti Kelemen-szék és Kolon-tó esetében. – Ált. Földt. Szemle 30: 93-110.
- MAGYAR P. (1928): Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. – Erd. Kísér. 30: 26-63.

- MAGYAR P. (1961): Alföldfásítás I-II. – Akadémiai Kiadó, Bp., 466+512 pp.
- MAGYARI E. (2002): Climatic versus human modification of the Late Quaternary vegetation in Eastern Hungary, Doktori Értekezés. – Debreceni Egyetem.
- MÁTHÉ I. (1933): A hortobágyi Ohat-erdő vegetációja. – Bot. Közlem. 30: 159-165.
- MIHÁLTZ I. (1947): A Duna-Tisza csatorna geológiai viszonyainak tanulmányozása. – „A Duna-Tisza csatorna. Egyetemi Nyomda Bp., pp. 12.
- MIKE K. (1991): Magyarország ősvízrajza és felszíni vizeinek története.
- MOLNÁR A. (1989): A bélmegyeri Fás-pusztta növényzete. – Bot. Közlem. 76: 65-82.
- MOLNÁR B. (1979): A Duna-Tisza köze kialakulása és földtani felépítése. In: TÓTH K. (szerk.): Nemzeti Park a Kiskunságban. – Natura, Bp., pp. 64-73.
- MOLNÁR B., KUTI L. (1978): A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kisréti-, Zab-szék és Kelemen-szék-tavak keletkezése és limnogeológiai története. – Hidr. Közl. 58: 216-2227.
- MOLNÁR B., KUTI L. (1983): Az ágasegyházi és orgoványi tavak kialakulása és limnogeológiai fejlődése. – Hidr. Közl. 63: 225-230.
- MOLNÁR B., KUTI L. (1987): Geological aspects of nature conservation in the Kiskunság National Park. In: PÉCSI M., KORDOS L. (szerk.): Holocene environment in Hungary. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Bp., pp. 83-100.
- MOLNÁR B., MURVAI I. (1976): A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi szikes tavainak kialakulása és földtani története. – Hidr. Közl. 56: 67-76.
- MOLNÁR G. (2003): A Tiszánál. – Ekvilibrium Kiadó, 192 pp.
- MOLNÁR Zs. (1996): Ártéri vegetáció Tiszadob és Kesznyéten környékén II.: A keményfaligetek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) története és mai állapota. – Bot. Közlem. 83: 51-79.
- MOLNÁR Zs. (2007): Történeti tájökölógiai kutatások az Alföldön. – Doktori értekezés, Pécs.
- MOLNÁR Zs., KUN A. (szerk.) (2000): Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon. – WWF Füzetek 15., Bp., 56 pp.
- NAGY A.-né (1976): Erdők a Hortobágyon. In: KOVÁCS G., SALAMON F. (szerk.): Hortobágy a nomád pusztától a Nemzeti Parkig. – Natura, Bp., pp. 178-195.
- NYILAS I., SÜMEGI P. (1991): The mollusc fauna of Hortobágy at the end of the Pleistocene (Würm 3) and in the Holocene. – Proc. Tenth Intern. Malacol. Congr. (Tübingen 1989), pp. 481-486.
- PAPP A. (1960): Fiatalkori vízrajzi változások a Tiszántúl középső részében történelmi adatok alapján. – Földr. Közlem. 77-83.
- PAPP F. (1976): A Hortobágy vízgazdálkodása. In: KOVÁCS G., SALAMON F. (szerk.): Hortobágy a nomád pusztától a Nemzeti Parkig. – Natura, Bp., pp. 20-37.
- RAKONCZAI J., KOVÁCS G. (2006): A padkás erózió folyamata és mérése az Alföldön. – Agrokém. Talajt. 55: 329-346.
- S. CSOMÓS Á., SEREGÉLYES T. (1990): A kunmadarasi szikes pusztta változásainak vizsgálata 1986-1990. Kézirat, Bp., 130 pp.
- SIPOS GY., KISS T. (2006): OSL mérés lehetőségei: hagyományos módszerekkel nem datálható, kvarctartalmú üledékek korának meghatározása. In: KÁZMÉR M. (szerk.):

- A Környezettörténet 2006 konferencia előadásainak összefoglalói. – Hantken Kiadó, Bp., pp. 43-45.
- SOMOGYI S. (1960): Hazánk folyóhálózatának kialakulása. – Kandidátusi disszertáció, 475 pp.
- SOMOGYI S. (1964): A szikes talajok képződésének földrajzi tényezői Magyarországon. – Földr. Közlem. 219-244.
- SOMOGYI S. (1965): A szikesek elterjedésének időbeli változásai Magyarországon. – Földr. Közlem. 41-55.
- Soó R. (1933): A Hortobágy növénytakarója. – A Debreceni Szemle különszáma, Városi Nyomda, Debrecen, 26 pp.
- Soó R. (1961): Az Alföld erdői. In: MAGYAR P. (szerk.): Alföldfásítás I. – Akadémiai Kiadó, Bp., pp. 419-478.
- Soó R. (1964-80): Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae I-VII. – Akadémiai Kiadó Bp.
- Soó R., MÁTHÉ I. (1938): A Tiszántúl flórája. – Inst. Bot. Universitatis Debrecenensis, Debrecen.
- SÜMEGI P. (1998): Az utolsó 15000 év környezeti változásai és hatásuk az emberi kultúrára Magyarországon. In: ILON G. (szerk.): A régésztechnikusok kézikönyve. – Savaria Múzeum Kiadványa, Szombathely.
- SÜMEGI P. (2003): A régészeti geológiai és történeti ökológiai alapjai. – JATE Press, Szeged, 223 pp.
- SÜMEGI P. (2004): Findings of geoeological and environmental historical investigations at the Körös site of Tiszapüspöki-Karancspart Háromága. – *Anthaeus* 27: 307-342.
- SÜMEGI P. (2005a): A comparative geoeological report and environmental history of the Bronze Age tell of Polgár, Kenderföld. In: POROSZLAI, I., VICZE, M., SÜMEGI, P. (szerk.): Bronze Age in Hungary: Koszider Periode. – Szászhalombatta Archaeological Expedition sorozat, III. kötet, Matrica Múzeum, Szászhalombatta, pp. 185-234.
- SÜMEGI P. (2005b): Loess and upper paleolithic environment in Hungary. An introduction to the environmental history of Hungary. – *AUREA*, Nagykovácsi, pp. 312.
- SÜMEGI P. (2005c): Results of the environmental study of the Pocsaj marsh. In: GÁL E., JUHÁSZ I., SÜMEGI P. (szerk.): Environmental Archaeology in North-Eastern Hungary. – *Varia Archaeologica Hungarica* sorozat XIX. kötet, MTA Régészeti Intézet, Bp., pp. 123-132.
- SÜMEGI P. (2005d): The environmental history of the Jászság. In: GÁL, E., JUHÁSZ, I., SÜMEGI, P. (szerk.): Environmental Archaeology in North-Eastern Hungary. – *Varia Archaeologica Hungarica* sorozat, XIX. kötet, MTA Régészeti Intézet, Bp., pp. 103-110.
- SÜMEGI P. (2007): Mollusc-based environmental reconstruction around the area of the Kiri-tó. In: WHITTLE, A., (szerk.): The Early Neolithic on the Great Hungarian Plain: investigations of the Körös culture site of Ecsegfalva 23, Co. Békés. – *Varia* XX. Bp., MTA Régészeti Intézet, nyomdában.
- SÜMEGI P., BODOR ELVIRA, TÖRŐCSIK T. (2006): A hortobágyi szikesedés eredete. In: KISS A., MEZŐSI G., SÜMEGHY Z. (szerk.): Táj, környezet és társadalom. Ünnepi

- tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére. – SZTE Kiadványa, Szeged, pp. 633-641.
- SÜMEGI P., BODOR, E. (2000): Sedimentological, pollen and geoarcheological analysis of core sequence at Tököl. In: POROSZLAI, I., VICZE, M. (szerk.): Szászhalombatta Archaeological Expedition. – Archeolingua Press, Bp., pp. 83-96.
- SÜMEGI P., MAGYARI E., DÁNIEL P., HERTELENDI E., RUDNER E. (1999): A kardoskúti Fehér-tó negyedidőszaki fejlődéstörténetének rekonstrukciója. – Földt. Közlöny 129: 479-519.
- SÜMEGI P., MOLNÁR A., SZILÁGYI G. (2000): Szikesedés a Hortobágyon. – Természet Világa 131: 213-216.
- SÜMEGI P., MUCSI M., FÉNYES J., GULYÁS S. (2005): First radiocarbon dates from the freshwater carbonates of the Danube-Tisza interfluve. In: HUM L., GULYÁS S., SÜMEGI, P. (szerk.): Environmental Historical Studies from the Late Tertiary and Quaternary of Hungary. – University of Szeged, Szeged, pp. 103-118.
- SZABÓ A. (2004): Akasztó úrbéri viszonyai a XVIII-XIX. században. In: SZABÓ A. (szerk.): Bács-Kiskun megye múltjából XIX. Kecskemét, pp. 177-204.
- TÍMÁR G. (2003): Az Alföld nagyfelbontású digitális domborzati modellje. – Geodézia és Kartográfia 55: 19-23.
- TÓTH Cs. (2001): Síkvidéki mikroerózió szikes talajon Ágota-pusztán (Hortobágyi Nemzeti Park). – Agrokém. Talajtan 50: 23-34.
- TÓTH J. (1995): A nagy kiterjedésű üledékes medencék felszín alatti vizeinek hidraulikai folytonossága. – Hidr. Közlem. 75: 153-160.
- TÖLGYESI I. (1981): Az izsáki Kolon-tó és környéke (KNP) flórája, növénytakarásai, Doktori Értekezés. – ELTE, Bp.
- WILLIS K.J. (2007): The impact of the early Neolithic Körös culture on the landscape: evidence from paleological investigations of Kiri-tó. In: WHITTLE, A. (szerk.): The Early Neolithic on the Great Hungarian Plain: investigations of the Körös culture site of Ecsegfalva 23, Co. Békés. – Varia XX. Bp., MTA Régészeti Intézet, nyomdában.
- ZÓLYOMI B. (1936): Tízerez év története virágporszemekben. – Term.tud. Közlöny 68: 504-516.
- ZÓLYOMI B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszakból. – MTA Biol. Oszt. Közlem. 1: 491-530.
- ZÓLYOMI B. (1969a): Földvárak, sáncok, határmezsgyék és a természetvédelem. – Természet Világa 100: 550-553.
- ZÓLYOMI B. (1969b): Közép-Tiszavidék: Természetes növényzet, Körös-Maros közti síkság: Természetes növényzet. In: PÉCSI M. (szerk.): Magyarország Tájföldrajza. II. A tiszai Alföld. – Akadémiai Kiadó, Bp., pp. 124-131, 317-319.
- ZÓLYOMI B. (1989): Magyarország természetes növényzete. In: PÉCSI M. (szerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza. – Kartográfiai Vállalat, Bp., p. 89.
- ZÓLYOMI B., TALLÓS P. (1967): *Galatello-Quercetum roboris*. In: ZÓLYOMI B. (szerk.): Guide der Excursionen des Internationalen Geobotanischen Symposiums, Ungarn, Eger-Vácrátót, pp. 55-61.

**DISTRIBUTION OF *EPHEDRA DISTACHYA* L. SUBSP. *DISTACHYA*  
IN TRANSYLVANIA (ROMANIA)  
WITH SPECIAL REGARDS TO NEW OCCURRENCES**

JÓZSEF PÁL FRINK<sup>1</sup>, ANNA SZABÓ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>RO-515700 Ocna-Mure , 40/4 N. Iorga St., Romania, e-mail: jpfrink@gmail.com

<sup>2</sup>RO-400304 Cluj-Napoca, 15/3 E. Grigorescu St., Romania,  
e-mail: annuc19@gmail.com

**Abstract**

**Frink J. P., Szabó A. (2008): Distribution of *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya* in Transylvania (Romania) with special regards to new occurrences. – Kanitzia 16: 119–132.**

The paper reports the presence of *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya* (jointfir) in two new sites in Transylvania (Romania). The habitat type and plant communities in which the jointfir occurs are described. The associations in which *Ephedra distachya* subsp. *distachya* was identified are *Stipetum capillatae* (HUECK 1931) KRAUSCH 1961 at Cheia (Cluj county) and *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* at Boteni (Cluj county). The distribution of the jointfir in Transylvania is also analyzed and discussed. It occurs in 7 certain localities. The present study reveals that three sites given in previous works are errors and/or toponimic confusions.

**Key words:** new occurrence, distribution, *Ephedra distachya* subsp. *distachya*, jointfir population, Cheia, Boteni, Transylvania

**Introduction**

*Ephedra* (*Ephedraceae*, the jointfirs) is a genus of the *Gnetales*, the closest living relatives of the Angiosperms (FRIEDMAN 1996, CAVENEY et al. 2001, RYDIN et al. 2004). The approximately 50 *Ephedra* species that are currently recognized worldwide (STEVENSON 1993, PRICE 1996), are shrubs and sub-shrubs adapted to dry environments. About 25 species of *Ephedra* are found in xeric open habitats (rocky slopes, xeric grasslands, deserts) of the Old World, extending westwards from Central Asia across southwest Asia and into Mediterranean Europe and Northern Africa (MUSSAYEV 1978, FREITAG & MAIER-STOLTE 1993, CAVENEY et al. 2001).

*Ephedra distachya* L., chosen as the type species of the genus, is an Eurasian – Continental – Mediterranean species with broad, but fragmented distribution area in Europe and Asia. According to the accepted classifications (FREITAG & MAIER-STOLTE 1993, PRICE 1996), it is divided into two subspecies: 1. *E. distachya* L. subsp. *distachya* [including *E. monostachya* L. subsp. *monostachya* (L.) Riedl] distributed throughout the range of the species; 2. *E. distachya* L. subsp. *helvetica* (C. A. Meyer) Ascherson & Graebner [Syns. *E. helvetica* C. A. Meyer; *E. vulgaris* Rich.] found only in the Alps. The main morphological differences between the two subspecies are located at the microsporangium and integument level (FREITAG & MAIER-STOLTE 1993).

*E. distachya* subsp. *distachya* is a termophilic and heliophilic plant, which occurs on different bedrock types: continental and seashore sands, limestone, dolomite, siliceous rocks, loess, marl and clay (POP 1931, SOÓ 1964, DOBAY 1999). It is a Tertiary (preglacial) relict, confirmed by palinological studies (POP 1931, BORZA 1955, 1959a, PETRESCU & GIVULESCU 1987, CRISTEA 1994, CSÚRÖS 1995, BEZUS 1999, JÁRAI-KOMLÓDI 2000, RYDIN et al. 2004).

*E. distachya* subsp. *distachya* has a fragmented geographical distribution which covers Southern Europe (Mediterranean regions), Central Europe (Hungary, south of Slovakia, Romania) and Eastern Europe (Ukraine, Russia), reaching the Siberian Far East (FREITAG & MAIER-STOLTE 1993, CSÚRÖS 1995, DOBAY 1999). In Romania, its distribution is limited to the Black Sea shore and to the Danube Delta (where it is the most frequent), to a few scattered localities in the southern part of Moldavia and Banat (along the Danube, near the Iron Gates), as well as in Transylvania (POP 1931, GRINȚESCU 1952, BORZA 1955, ROMAN 1966, 1974, DIHORU & DONIȚĂ 1970, CIOCĂRLAN 1994, 2000).

The main purpose of this paper is to report the presence of *E. distachya* subsp. *distachya* in two newly discovered sites in Transylvania (Romania), as well as to characterize the habitat type and identify the plant communities in which this plant occurs. Also, the aim of the study is to clarify some previous doubtful citations and to synthesize the distribution of this taxon in Transylvania, based on field surveys, herbarium collections and bibliographic sources.

## Material and Methods

The new sites of *E. distachya* subsp. *distachya* were discovered in the summers of 2004 and 2008, respectively. The collected material is deposited in the Herbarium of Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca, under inventory numbers 656.797, 656.802, 656.815, 658.833, 659.746, 659.856, 659.857.

In order to identify and characterize the plant communities in which the jointfir occurs, phytosociological relevés were performed according to the method of the Central European School (BRAUN-BLANQUET 1964). The assignment to different plant associations was based on the floristic structure of the relevés, taking into account the presence of characteristic species. The nomenclature of plant taxa follows Flora Europaea (TUTIN et al. 1964-1980).

To determine the distribution of *E. distachya* subsp. *distachya* as precisely as possible, herbarium and bibliographic sources were used. The following Herbaria have been consulted: BP<sup>1</sup> - Hungarian Natural History Museum, Budapest; BUAG - University of Agronomical Sciences and Veterinary Medicine, Bucharest; BUCA - Institute of Biology, Romanian Academy, Bucharest; CL - Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca; CLA - University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca; CRAI - University of Craiova, Craiova; I - A. I. Cuza University, Iași and SIB - Natural History Museum, Sibiu. The bibliographic documentation consisted in reviewing the previous studies regarding the Romanian occurrences of this taxon, as well as the latest floristic records. For drawing the distribution map, IDRISI Andes (IDRISI 2006) and a Digital Elevation Model (DEM - <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/globe.html>) have been used.

<sup>1</sup> The acronyms are given according Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/ih/>).

## Results and Discussion

### Characterization of the new Transylvanian sites

One jointfir population is located near the village Cheia (Mihai Viteazu commune, Cluj county) and the second one near the village Boteni (Mociu commune, Cluj county). Both areas were surveyed from botanical point of view (BORZA 1931, 1936, PRODAN 1931, SOÓ 1949, CSÜRÖS-KÁPTALAN & ODANGIU 1969, CSÜRÖS 1974, CRISTEA et al. 2003, SÁRBU et al. 2004, BĂDĂRĂU 2005). In spite of detailed studies, there were no mentions regarding the presence of *E. distachya* subsp. *distachya* at these sites.

**a. Cheia.** The site belongs to a hilly area, which is situated on the left side of the Arieș River. The main hill is named „Sardău” (ca 550 m a.s.l.). On the southern, southeastern slopes of this hill, above a visible hillside rupture (Fig.1), a compact population of *E. distachya* subsp. *distachya* was found on a relatively small surface (50-60 m<sup>2</sup>). The plants grow on a mixture of grainstone (limestone including detrital material, of Badenian age), clay and sand. The soil is eroded, presenting a very thin layer. The population consists of male individuals which reproduce vegetatively. The nearest jointfir population (with female individuals) is situated at 3,5-4 km distance, in the Turda Gorge (NYÁRÁDY 1939). So, the newly found stand could be considered a linking population to those located in the southwestern part of the Transylvanian Basin.

From phytosociological point of view, *E. distachya* subsp. *distachya* found at this new site is integrated in the xeric communities of *Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Krausch 1961 (Tab. 1). The community structure and the medium coverage of vegetation facilitate the access to light and soil resources, offering a good vegetative development to the



Fig. 1. Hillside rupture on the southern, southeastern slopes of the Sardău Hill (ca 550 m a.s.l.), above which is located the jointfir population – photo: József Pál FRINK

jointfir individuals. The presence of a small *Robinia pseudacacia* plantation and the development of this aggressive wooden species could endanger on long term the survival of this population, especially by sheltering the habitat and influencing the microclimate.

**b. Boteni.** The *E. distachya* subsp. *distachya* population is located in the upper part of the hill „Coasta Boteni” (ca 400 m a.s.l), on slopes with eastern, southeastern exposure (Fig. 2). Close to the jointfir stand is situated a natural forest (*Quercus petraeae-Carpinetum* Soó et Pócs 1957), named „Pădurea Lată” and nearby there is the „36 B” black-pine (*Pinus nigra*) plantation. The population, consisting of female individuals, covers a total surface of around 3000 m<sup>2</sup>, reaching in some places 25% coverage. The bedrock is clay (Tertiary, Low Miocene), very characteristic to the Transylvanian Lowland (POP 2001). The nearest jointfir population is situated at 4-5 km distance, at Suatu (POP 1931, CRISTEA 1994).

The plant community in which *E. distachya* subsp. *distachya* was identified is *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Soó 1930, 1947 (Tab. 1). The individuals of the jointfir grow in well developed, closed grassland, with little eroded surfaces. It is supposed that the population was larger, but the black-pine plantation confined the development of the jointfir. The vigour and density of the individuals suggest that this population is stable and sufficiently old.

#### **Distribution of *E. distachya* subsp. *distachya* in Transylvania**

In Transylvania, *E. distachya* subsp. *distachya* has a limited distribution, being considered a rare taxon. Our herbarium researches show this plant was collected for the

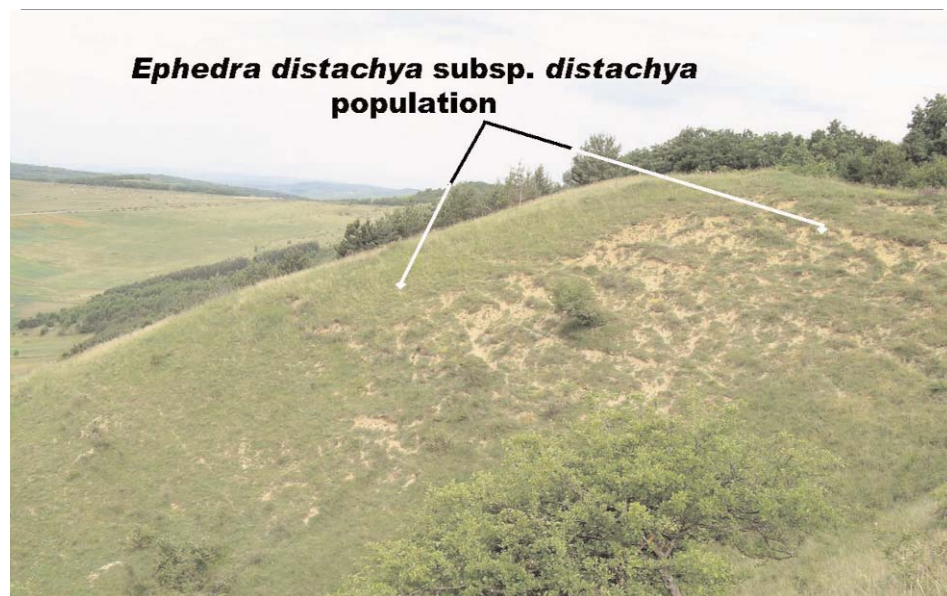


Fig. 2. Location of the jointfir population on Coasta Boteni Hill (ca 400 m a.s.l.)  
photo: József Pál FRINK



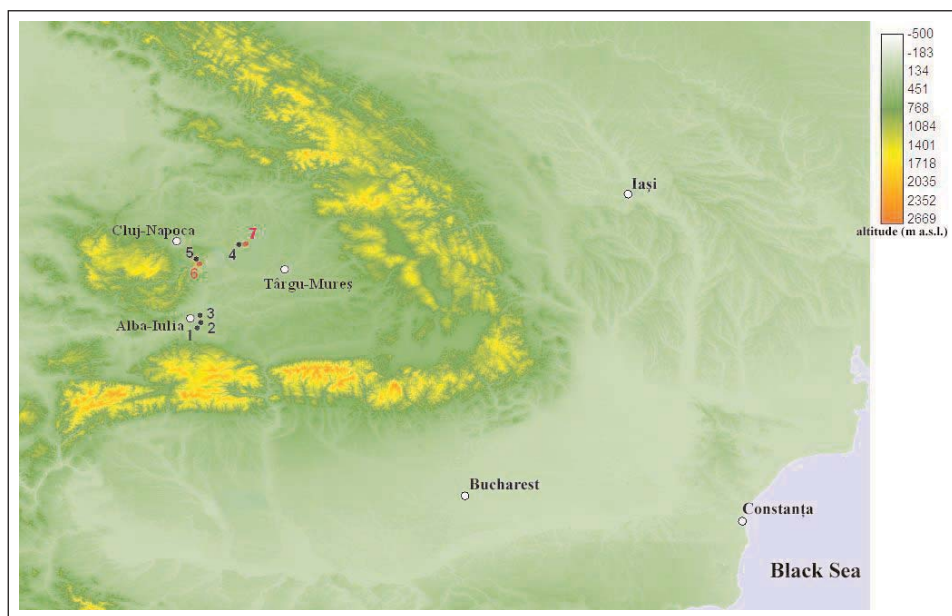


Fig. 3. Distribution of *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya* in Transylvania (1-7, see Tab. 2)

first time in Transylvania from the Turda Gorge (*Exs.* G. Wolff 1872, Tab. 2). The herbarium voucher is labeled „pro Transylvania est detectio nova”. During the last century, the localities of occurrence for this taxon increased to 5 (POP 1931, GRINȚESCU 1952, BORZA 1955, 1959a, 1959b, CRISTEA 1981, CSŪRÖS 1995, CIOCĂRLAN 2000). To these occurrences are added the two newly discovered sites (Fig. 3, Tab. 2).

Moreover, *E. distachya* subsp. *distachya* has been reported from other three Transylvanian localities (SANDA & ȘTEFĂNUȚ 2003, OPREA 2005): Cojocna (Cluj county), Sovata (Mureș county) and Racăș (Sălaj county). Our investigations had not confirmed these localities, and we assume that they are errors and toponimic confusions.

**1. Cojocna:** the authors (SANDA & ȘTEFĂNUȚ 2003) refer to herbarium vouchers deposited in I (*Exs.* I. Prodan et M. Péterfi 1921, inv. no.: 34.157, 119.159), but as long as these are labeled „Transsilvania, distr. Cojocna. In collinis argillosis La Țigle dicitis, prope pagum Suat”, clearly we can consider the locality Cojocna a mistake, the specimens being collected from Suatu (Cluj county). Vouchers with the same labeling are deposited in BUCA, CL, CRAI and SIB (Tab. 2), as well, and the data are listed in Flora Romaniae Exsiccata (under no. 213 – BORZA et al. 1923).

**2. Sovata:** it is a confusion with Suatu (Magyarszovát), as well. The vouchers cited by SANDA et ȘTEFĂNUȚ (2003) [*Exs.* A. Nyárády 1936, inv. no.: 129.021; A. Nyárády et E. I. Nyárády 1943, inv. no.: 129.022; I. Győrffy 1917, inv. no.: 129.047 - SIB] are labeled with the locality Magyarszovát (Hung.), which corresponds to Suatu (Rom.), (SUCIU 1968, LELKES 1998). The locality „Suatu” (Cluj county) has several other Romanian names: Suat, Soat, Soatu, Soatul-Unguresc, Sovata de Jos, Sovata de Sus

(MARTINOVICI & ISTRATI 1921, SUCIU 1968, LELKES 1998, SZABÓ & SZABÓ 2003). All these refers to the Hungarian „Magyarszovát” (Szovát, Szováth, LELKES 1998) where the jointfir is present, being collected since 1907 (Table 2). The most often locality names used in the botanical literature are Suatu and Suat (Rom.) and Magyarszovát (Hung.).

**3. Racâș:** refers to a voucher deposited only in CL (*Exs.* M. Entz 1891, inv. no.: 549.164), on which the given locality is Rákos (Hung.). We assume that the above mentioned authors translated incorrectly the locality name into Romanian. In Transylvania there are several localities with the name Rákos: Almásrákos (Hung.) - Racâș, Racîș (Rom.); Alsórákos (Hung.) - Racoș (Rom.); Aranyosrákos (Hung.) - Vălenii de Arieș (Rom.); Csík-rákos (Hung.) - Racu (Rom.); Járarákos, Oláhrákos (Hung.) - Vălișoara (Rom.) (SUCIU 1968, LELKES 1998), but no vouchers or other bibliographic data refer to these localities. Most probably, the confusion was made with the locality Rákos located near Budapest (Hungary), where the jointfir occurs, being often collected during the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries (see BP, *Exs.* V. Borbás 1874, J. B. Kümmerle 1904, N. Filarszky 1890, 1900, 1908, etc).

**In conclusion,** *E. distachya* subsp. *distachya* occurs in 7 certain Transylvanian localities: 1. **Râpa Roșie**; 2. **Râpa Lancrămului**; 3. **Drâmbar**; 4. **Turda Gorge**; 5. **Cheia**; 6. **Suatu** and 7. **Boteni** (Fig. 3, Tab. 2). All these sites show similar ecological features: xeric open habitats, sunny slopes with southern, eastern, southeastern, southwestern or western exposure, located on hills ranging between 250-600 m. a.s.l. The bedrock which usually is covered with a thin, eroded soil layer, in most cases, is a mixture of clay and sandstone, but we find jointfir on Jurassic limestone at Turda Gorge. Eroded open soil surface, at most sites, is very suitable for the vegetative reproduction and development of the plant. The most stable, well conserved populations are those from Suatu, Turda Gorge and Boteni, while the other populations are endangered by different human activities (Tab. 2).

The Transylvanian distribution of the jointfir is testifying the hypothesis according to which this ancient (preglacial) plant in Europe, has migrated into the Transylvanian Basin along the Pannonian Sea gulf shores and survived the Glacial Ages at low altitudes (BORZA 1928, 1959a). The current localities of occurrence are marking the seashore level before its regression at the end of the Tertiary, the populations being relictary. Future investigations could reveal the existence of other jointfir populations at the edge of the Transylvanian Basin.

### Acknowledgment

The authors are grateful to ANASTASIU Paulina, BARINA Zoltán, BLAJ Irina, GROZA Gheorghe, PĂDURE Ioana-Marcela, PIFKÓ Dániel, PUȘCAȘ Mihai, RĂDUȚOIU Daniel and VONICA Ghizela for their help in getting herbarium data. COLDEA Gheorghe and KOVÁCS J. Attila made useful comments on the manuscript. BEDELEAN Horia helped us by providing geological information. OKOS-RIGÓ Ilona and PAPP Gábor facilitated the access to bibliographic sources. We thank to FODORPATÁKI László for linguistic revisions. The work of the first author was financially supported by Domus Hungarica Scientiarum et Artium and European Science Foundation (ESF – within the activity entitled „Integrating population genetics and conservation biology: Merging theoretical, experimental and applied approaches”).

Table 1. 1 - 4 *Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Krausch 1961  
5 - 7 *Festuco rupicolae* - *Caricetum humilis* Soó 1930, 1947

Number of relevés	1	2	3	4	5	6	7
Altitude (m a.s.l.)	400	400	400	380	400	400	400
Exposure	S, SE	S, SE	S	S	S, SE	S, SE	S
Slope (°)	10-15	15	15	30-40	35-40	30	40
Cover (%)	60	60	65-70	50	90	90	95
Surface (m <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25	25	25
Number of species	16	20	17	20	49	53	51
<i>Carex humilis</i>	-	-	-	-	2-3	1-2	+
<i>Festuca rupicola</i>	+	+	-	-	1-2	2	1-2
<i>Stipa capillata</i>	3	2	3	2	+1	+1	+1
<b><i>Festucion rupicolae</i></b>							
<i>Ajuga chamaepitys</i>	-	+	-	-	-	+	+
<i>Ajuga laxmannii</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Artemisia pontica</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Aster amellus</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Astragalus austriacus</i>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Astragalus dasyanthus</i>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Carthamus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cleistogenes serotina</i>	+	+	+	+	-	-	+
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. herbaceum	-	-	-	-	+1	1	1
<i>Falcaria vulgaris</i>	+	-	+	-	-	-	+
<i>Linum austriacum</i>	-	-	-	-	+	+	-
<i>Melampyrum arvense</i>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Nonea pulla</i>	-	-	-	-	+	-	+
<i>Salvia austriaca</i>	-	-	+	-	+	+	+
<i>Salvia nutans</i>	-	-	-	-	-	+	+1
<i>Salvia transsylvanica</i>	-	-	-	-	-	+1	-
<i>Vinca herbacea</i>	+	+	+1	-	-	-	-
<b><i>Festucetalia valesiaca</i></b>							
<i>Adonis vernalis</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>Allium rotundum</i> subsp. rotundum	+	+	-	-	-	-	+
<i>Artemisia campestris</i>	+	+	-	+	+	+	-
<i>Asperula cynanchica</i>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Bupleurum falcatum</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Campanula sibirica</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Centaurea biebersteinii</i> subsp. biebersteinii	-	-	-	+	+	+	+
<i>Chondrilla juncea</i>	-	+	-	+	-	-	-
<i>Elymus hispidus</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	-	-	-	-	+1
<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	-	+	-	-	-

Number of relevés	1	2	3	4	5	6	7
Hieracium praealtum							
subsp. bauhini	-	-	-	-	+	-	-
Inula ensifolia	+	-	-	-	-	-	-
Lotus corniculatus	-	-	-	-	-	+	-
Melica ciliata	+	-	+	-	-	-	-
Muscari tenuiflorum	-	-	+	+	-	-	-
Onobrychis viciifolia	-	-	-	-	+	-	-
Potentilla cinerea	-	-	-	-	-	+	+1
Sanguisorba minor	-	-	-	-	+	+	-
Scorzonera hispanica	+	+	+1	-	-	-	-
Seseli elatum subsp. osseum	-	+	-	+	-	-	-
Stachys recta	-	-	+	+	-	+	+
Stipa lessingiana	-	-	-	-	+1	+1	1-2
Stipa pulcherrima	-	-	1-2	-	-	-	-
Teucrium montanum	-	-	-	+	+	-	-
Thesium linophyllum	-	-	-	-	+	+	+
Thymus pannonicus s. l.	-	-	-	+	+	+	+
<b>Festuco-Brometea</b>							
Achillea collina	-	-	-	-	-	+	+
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	+	+	+
Ajuga genevensis	-	-	-	-	+	+	+
Asparagus officinalis	+	-	-	-	-	-	-
Brachypodium pinnatum	-	-	-	-	-	+	-
Cephalaria radiata	-	-	-	-	+	-	-
Convolvulus arvensis	-	+	-	-	+	+	+1
Coronilla varia	-	-	-	-	+	+	+
Dichanthium ischaemum	1-2	2-3	1	2	1	1-2	1-2
Echium vulgare	-	-	-	-	+	-	-
Eryngium campestre	-	+	-	-	+	+	+
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	+
Fragaria viridis	-	-	-	-	-	+1	1
Galium verum	-	-	-	-	-	-	+
Hypericum perforatum	-	-	-	-	+	-	+
Koeleria macrantha	-	-	-	-	+	+	-
Leontodon hispidus	-	-	-	-	+	+	+
Medicago lupulina	-	-	-	-	+	+	-
Medicago sativa subsp. falcata	-	-	-	-	+	+	+
Muscari comosum	-	-	-	-	-	-	+
Myosotis arvensis	-	-	-	-	-	-	+
Pimpinella saxifraga	-	-	-	-	+	+	-
Plantago lanceolata	-	-	-	-	+	+1	+
Plantago media	-	-	-	-	+	+	+

<b>Number of relevés</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Poa angustifolia	-	-	-	-	-	-	+1
Salvia nemorosa	+	-	+1	+1	+1	+1	+
Salvia verticillata	-	-	-	-	+	-	-
Teucrium chamaedrys	-	-	-	-	+1	1	1-2
Thalictrum minus	-	-	-	-	-	+	-
Thymus glabrescens							
subsp. glabrescens	-	+	-	-	-	-	-
Thymus serpyllum	-	-	-	-	-	+	+
Tragopogon dubius	-	-	-	-	+	-	-
Verbascum phlomoides	-	-	-	+	-	-	-
Viola hirta	-	-	-	-	-	+	+
<i>Festucion vaginatae</i>							
<i>Ephedra distachya</i>							
subsp. <i>distachya</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>+</b>	<b>1</b>	<b>1-2</b>	<b>1</b>	<b>1-2</b>
<i>Variae</i>							
Anagallis foemina	-	-	-	-	-	-	+
Calamagrostis epigejos	-	-	-	-	+	-	-
Crataegus monogyna	-	-	-	-	+	+1	+
Elymus repens	-	-	-	-	+	+	-
Festuca pratensis	-	-	-	-	+	-	-
Melilotus officinalis	-	+	+	+	-	-	-
Prunus spinosa	-	-	-	-	+1	-	-
Pyrus pyraster	-	-	-	-	-	+	-
Robinia pseudacacia	+	-	+	+	-	-	-
Rosa canina agg.	-	-	-	-	+1	+	-
Rosa gallica	-	+	-	+	-	-	-
Rumex acetosa	-	+	-	-	-	-	-
Tragopogon pratensis							
subsp. orientalis	-	-	-	-	+	-	+
Ulmus minor	-	-	-	+	-	-	-

### Place and date of relevés

1, 2 - "Sardău" Hill, Cheia (Cluj county), 04. 10. 2004

3 - "Sardău" Hill, Cheia (Cluj county), 20. 06. 2005

4 - "Sardău" Hill, Cheia (Cluj county), 30. 09. 2007

5, 6, 7 - "Coasta Boteni" Hill, Boteni (Cluj county), 08.06.2008

Table 2. Localities with *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya* in Transylvania

Localities	References	Bedrock	Population reproductiv structure	Population size and state
1. Râpa Roşie (Alba county)	<i>Exs.</i> Vintilă, D., 1980 (BUCA) Borza, A., 1959b; Preda, P. V., 1981	clay, gritstone, grainsstone, sandstone	v*	unknown
2. Râpa Lancrămului (Alba county)	<i>Exs.</i> Pop, I., (SIB), 1951; Soran, V., 1951 (CL); Frink J. P., 2008 (CL) Borza, A., 1955, 1959a; Cristea, V., 1981	clay, gritstone, sandstone	v	limited, endangered by grazing
3. Drâmbar – „Forras” Hill (Alba county)	<i>Exs.</i> Vasiu, V., 1946 (CLA); Borza, A., 1951 (I); Cristea, V., 1978 (CL); Stanciu, A., 1980 (CL); Frink J. P., 2008 (CL) Borza, A., 1955; Borza, A. et Lupşa, V., 1964; Cristea, V., 1981	clay, sandstone	♂, v	limited, good conservation
4. Suatu - „La Tîgle” (Cluj county)	<i>Exs.</i> Richter, A., 1907 (BP), 1911 (BP, CL); Bihari G., 1911 (CL); Péterfi M., 1916, 1917 (CL); Gyórfy I., 1917 (BP, CL, SIB); Prodan, I., 1921 (BUCA); Prodan, I. et Péterfi M., 1921 (BUCA, CL, CRAI, I, SIB); Pop, E., 1926, 1930 (CL); Nyárády, A. 1936 (SIB); Nyárády A. et Nyárády E. I., 1936 (SIB); Prodan, I. et Buia, A., 1938 (CLA, CRAI); Ghişa, E., 1942 (CL); Pop, I., 1961 (SIB); Roman, N., 1962 (BUCA); Gergely, I., 1973 (CL); Groza, G., 1988 (CL); Frink, J. P. et Szabó A., 2008 (CL) Péterfi M., 1918; Pop, E., 1931; Sóó R., 1949; Cristea, V., 1994	clay, sandstone	♂, ♀, v	large, good conservation
5. Turda Gorge (Cluj county)	<i>Exs.</i> Wolff, G., 1872 (BP); Göthe, F., 1873 (CL); Barth J., 1876 (CL); Wolff, I., 1884 (SIB); Richter, A., 1907 (CL, SIB), 1908 (CL); Butujás I. 1908 (BP, BUCA); Gyórfy I., 1916 (CL); Pop, E., 1930 (CL); Nyárády E. I., 1935 (SIB); Vicol, E., 1962 (CL); Doltu, M. I., 1962, 1963 (SIB); Frink, J. P., 2007 (CL) Barth, J., 1877; Pop, E., 1931; Nyárády E. I., 1939	limestone	♀, v	limited, good conservation
6. Cheia - "Sardău" Hill (Cluj county)	New site, <i>Exs.</i> Frink J. P., 2004, 2005, 2007 (CL)	grainstone, clay, sandstone	♂, v	limited, endangered by grass and bush-burning, <i>Robinia</i> expansion
7. Boteni - „Coasta Boteni” Hill (Cluj county)	New site, <i>Exs.</i> Frink J. P. et Szabó A., 2008 (CL)	clay	♀, v	large, good conservation

\* - vegetative individuals

## REFERENCES

- BARTH, J. (1877): *Ephedra* Erdélyben. – Magyar Növénytani Lapok, 1 (4): 49-50.
- BĂDĂRĂU, A. S. (2005): Transformations of the landscape within the Transylvanian Plain (Romania) with special focus upon the biogeographical aspects, Doctoral Thesis. – „Babeş-Bolyai” University, Cluj-Napoca.
- BEZUS, K. L. G. (1999): Distribution of *Ephedra distachya* L. (*Ephedraceae* Wettst.) during Late Glacial and Holocene on the territory of Ukraine (by palynological data). – Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal, 56 (3): 300-304.
- BORZA, A., BUJOREAN, G., DICK, I., DIMONIE, M., ENCULESCU, P., FURINCĂ, N., GRINȚESCU, G. P., GRINȚESCU, I., GUȘULEAC, M., GÜRTLER, C., MÜHLDFORF, A., NYÁRÁDY E. I., PANȚIU, Z. C., PÉTERFI M., POP, E., POP, I., PRIȘCU, M., PRODAN, I., SĂVULESCU, T., STAMATIN, M., SOLACOLU, T., TIESENHAUSEN, M., UNGAR, K. (1923): Schedae ad „Floram Romaniae exsiccatam” a Museo botanico Universitatis Clusienensis editam, Centuria III. – Buletinul de Informații al Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic dela Universitatea din Cluj, III: 14-35.
- BORZA, A. (1928): Materiale pentru studiul ecologic al Câmpiei Ardealului. – Buletinul Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic dela Universitatea din Cluj, VIII (1): 10-28.
- BORZA, A. (1931): Botanic excursion through the „Câmpia”. In: BORZA, A. (Ed.), Guide de la Sixième Excursion Phytogeographique Internationale. Roumanie, 1931. – Éditeur Le Jardin Botanique de L' Université de Cluj, Cluj: 196-210.
- BORZA, A. (1936): Câmpia Ardealului. Studiu geobotanic. – Biblioteca Ateneului Român, 4: 47-77.
- BORZA, A. (1955): *Ephedra distachya* în Republica Populară Română. – Farmacia, 1: 52-53.
- BORZA, A. (1959a): Flora și vegetația văii Sebeșului. - Editura Academiei Republicii Populare Române, București.
- BORZA, A. (1959b): Monumentul natural „Râpa Roșie” de la Sebeș. – Natura, 21 (5): 104-107.
- BORZA, A., LUPȘA, V. (1964): Flora și vegetația din ținutul Blajului (I). – Contribuții Botanice, 147-166.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensozioologie. – Springer Verlag, Wien–New York.
- CAVENEY, S., CHARLET, A. D., FREITAG, H., MAIER-STOLTE, M., STARRATT, N. A. (2001): New observations on the secondary chemistry of world *Ephedra* (*Ephedraceae*). – American Journal of Botany, 88 (7): 1199 - 1208.
- CIOCĂRLAN, V. (1994): Flora Deltei Dunării. – Editura Ceres, București.
- CIOCĂRLAN, V. (2000): Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta. – Editura Ceres, București.
- CRISTEA, V. (1981): Flora și vegetația Podișului Secașelor, Teză de Doctorat. – Universitatea „Babeş-Bolyai”, Cluj-Napoca.
- CRISTEA, V. (1994): La réserve botanique de Suatu (Département de Cluj, Roumanie). In: La Riserva Naturale di Torricchio. – Università Degli Studi di Camerino, 8: 19-25.
- CRISTEA, V., BAȘNOU, C., PUȘCAȘ, M., BĂRBOS, M., FRINK, J. P. (2003): Grasslands Cartography in Transylvanian Plain (Câmpia Transilvaniei), using Satellite Images. – Kanitzia, 11: 51-66.

- CSÜRÖS, I. (1974): Az Erdélyi-medence növényvilágáról. – Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár.
- CSÜRÖS, I. (1995): Erdélyi növénykincsek. – Stúdium Könyvkiadó, Kolozsvár.
- CSÜRÖS-KÁPTALAN M., ODANGIU, A. (1969): Vegetația din Valea Arieșului între comuna Cheia și pâraul Hășdate. – Contribuții Botanice, IX: 223-232.
- DIHORU, G., DONIȚĂ, N. (1970): Flora și vegetația Podișului Babadag. – Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- DOBAY P. (1999): Csikófark – *Ephedra distachya* L. – Tilia, 7: 7-15.
- FREITAG, H., MAIER-STOLTE, M. (1993): *Ephedra*. In: TUTIN, T. G., BURGESS, N.A., CHATTER, A. O., EDMONSON, J. R., HEYWOOD, V. H., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., VEBB, D. A. (Eds) Flora Europaea. Psilotaceae to Platanaceae, 2nd Ed. – Cambridge University Press, Cambridge, 1: 49.
- FRIEDMAN, W. E. (1996): Introduction to biology and evolution of the *Gnetales*. – International Journal of Plant Sciences, 157 (6): S1-S2.
- GRINȚESCU, G. (1952): Genul 28. *Ephedra* L. In: SĂVULESCU, T., NYÁRÁDY E. I., ALEXANDRESCU, L., BELDIE, A., BUIA, A., GEORGESCU, C. C., GRINȚESCU, G., GUȘULEAC, M., MORARIU, I., PRODAN, I., ȚOPA, M. (Eds.), Flora Republicii Populare Române. – Editura Academiei Republicii Populare Române, București, 1: 187-188.
- IDRISI, 2006, Idrisi Andes Edition. – Clark University, Worcester.
- JÁRAI-KOMLÓDI M. (2000): A Kárpát-medence növényzetének kialakulása. – Tilia, 9: 5-59.
- LELKES, G. (1998): Magyar helységnevé-azonosító szótár. – Talma Könyvkiadó, Baja.
- MARTINOVICI, C., ISTRATI, N. (1921): Dicționarul Transilvaniei, Banatului și celorlalte ținuturi alipite. – Editura Institut de arte grafice „Ardealul”, Cluj.
- MUSSAYEV, I. F. (1978): On geography and phylogeny of some representatives of the genus *Ephedra* L. – Botanicheskii Zhurnal, 63 (4): 523-543.
- NYÁRÁDY E. I. (1939): Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii. – Editura Comisiunea Monumentelor Naturii din România, București.
- OPREA, A. (2005): Lista critică a plantelor vasculare din România. – Editura Universității „A. I. Cuza”, Iași.
- PETRESCU, I., GIVULESCU, R., (1987): Considerations on the Eocene vegetation in the North-Western part of the Basin of Transylvania. In: PETRESCU, I. (Ed.), The Eocene from the Transylvanian Basin, Romania. – University of Cluj-Napoca, Geology-Mineralogy Department, Cluj-Napoca: 59-70.
- PÉTERFI M. (1918): Adatok Erdély flórájához. I. Az *Ephedra distachya* L. a Mezőségen. – Magyar Botanikai Lapok, XVII: 58-60.
- POP, E. (1931): Über die *Ephedra distachya* von Turda und Suat. In: BORZA, A. (Ed.), Guide de la Sixième Excursion Phytogéographique Internationale. Roumanie, 1931. – Éditeur Le Jardin Botanique de L' Université de Cluj, Cluj: 161-169.
- POP, G. P. (2001): Depresiunea Transilvaniei. – Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- PREDA, P. V. (1981): Considerații asupra monumentului natural Râpa Roșie - Sebeș. – Ocrotirea Naturii și a Mediului Înconjurător, 25 (1): 73-80.
- PRICE, R. A. (1996): Systematics of the *Gnetales*: a review of morphological and molecular evidence. – International Journal of Plant Sciences, 157 (6): S40-S49.



- PRODAN, I. (1931): Flora Câmpiei Ardelene. Studiu floristic-ecologic și agricol (Flora der Siebenbürger Cămpia. Eine Floristisch-Ökologische und Landwirtschaftliche Studie). – Buletinul Academiei de Agricultură, 2: 3-287.
- ROMAN, N. (1966): Plante noi și rare pentru flora României din regiunea Porțile-de-Fier (R. Tr.-Severin, Reg. Oltenia). – Studii și Cercetări de Biologie, Seria Botanică, 18 (3): 193-198.
- ROMAN, N. (1974): Flora și vegetația din sudul Podișului Mehedinți. – Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- RYDIN, C., PEDERSEN, R., K., FRIIS, M., E. (2004): On the evolutionary history of *Ephedra*: Cretaceous fossils and extant molecules. - Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101 (47): 16571-16576.
- SANDA, V., ȘTEFĂNUȚ, S. (2003): Atlas Florae Romaniae I. Pinophytina. – Editura Vergiliu, București.
- SÂRBU, A, COLDEA, G., NEGREAN, G., CRISTEA, V., HANGANU, J., VEEN, P. (2004): Grasslands of Romania. Final report on national grasslands inventory 2000-2003. – University of Bucharest, Bucharest.
- SOÓ, R. (1949): Az Erdélyi Mezőség flórája. Prodromus Florae Regionis Mezőség (Transilvaniae Centralis), Florae Pannonico-Carpaticae (Olim Hungaricae) Criticae, VII. – Editio Instituti Botanici Universitatis Debrecen, Debrecen.
- SOÓ, R. (1964): *Ephedra* L. – Csikófark. In: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 1: 562-563.
- STEVENSON, D. W. (1993): *Ephedraceae*. In: FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (Eds.), Flora of North America North of Mexico. – Oxford University Press, New York and Oxford 2: 428-434.
- SUCIU, C. (1967-1968): Dicționar istoric al localităților din Transilvania, Vol. I-II. – Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- SZABÓ, M. A., SZABÓ, M. E. (2003): Erdélyi helységnév szótár. – Kritérium Kiadó Kolozsvár.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (Eds.) (1964-1980): Flora Europaea, 1-5. – Cambridge University Press, Cambridge.

AZ *EPHEDRA DISTACHYA* L. SUBSP. *DISTACHYA* ELTERJEDÉSE ERDÉLYBEN  
(ROMÁNIA), KÜLÖNÖS TEKINTETTEL ÚJ LELŐHELYEKRE  
(Összefoglaló)

Az *Ephedra* génusz kb. 50 fajt számlál, melyek alacsony fásszárú, száraz környezethez alkalmazkodott növények. Az *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya* (csikófark) eurázsiai-kontinentális-mediterrán flóraelem, melynek elterjedési területe Európában diszjunkt, keletre pedig a turáni sztyeppékig, illetve Szibériáig húzódik. Termofil és heliofil növény, mely változatos alapkőzetten fordul elő: tengerparti és kontinentális homokon, mészkövön, dolomiton, szilícium alapú kőzeteken, lösszön, márgán, agyagon. Erdélyben ritkának számít, eddig csupán 5 populációja volt ismert. Dolgozatunk célja a csikófark

két új lelőhelyének ismertetése és erdélyi elterjedésének elemzése terepi megfigyelések, a rendelkezésre álló herbáriumi anyag és bibliográfiai források alapján.

A két új, eddig ismeretlen csikófark populáció Kolozs megyében található. Az egyik Cheia (Mészkő, Tordaszentmihály község) határában a „Sardău” nevű dombon, közel a Tordai Hasadékhoz. Növényünk itt a *Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Krausch 1961 állományaiban lelhető fel. A másik populáció Boteni (Botháza, Mocs község, Erdélyi Mezőség) mellett a „Coasta Boteni (Botházi gerinc)” nevű dombon, *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Soó 1930, 1947 társulásban van jelen.

Erdélyi elterjedését elemezve, a csikófark bizonyíthatóan 7 lelőhelyen fordul elő: 1. Râpa Roşie (Vörös Árok, Szászsebes mellett, Fehér megye); 2. Râpa Lancrămului (Lámkeréki Árok, Szászsebes mellett, Fehér megye); 3. Drâmbar (Dombár, Gyulafehérvár mellett, Fehér megye); 4. Cheile Turzii (Tordai Hasadék, Kolozs megye); 5. Cheia (Mészkő, Tordaszentmihály mellett, Kolozs megye); 6. Suatu (Magyarszovát, Kolozs megye); 7. Boteni (Botháza, Kolozs megye). Egyes szerzők más lelőhelyekről is jelezték: Cojocna (Kolozs, Kolozs megye), Sovata (Szováta, Maros megye) és Racâş (Almásrákos, Szilágy megye), viszont kutatásaink nem igazolták ezen lelőhelyeket. Jelen információink alapján, toponimiai tévedéseknek és hibás idézéseknek tekintjük ezeket.

RĂSPÂNDIREA SPECIEI *EPHEDRA DISTACHYA* L. SSP. *DISTACHYA*  
ÎN TRANSILVANIA (ROMÂNIA) CU PRIVIRE  
SPECIALĂ ASUPRA UNOR NOI LOCALITĂȚI  
(Rezumat)

Genul *Ephedra* numără cca. 50 de specii, arbuști și subarbuști adaptați la condiții de uscăciune. *Ephedra distachya* L. ssp. *distachya* (cârcelul) este un element floristic eurasiatic-continental-mediteranean, cu un areal disjunct în Europa, ce se întinde până în nordul stepei turanice, în Siberia. Este o plantă termofilă și heliofilă, care crește pe substrat foarte diferite: nisipuri continentale și maritime, calcare, dolomite, roci silicioase, loess, marne și argile. În Transilvania poate fi considerată rară, până în prezent fiind cunoscute cu certitudine doar 5 populații. Scopul lucrării este de a prezenta două localități noi ale cârcelului și de a analiza răspândirea sa în Transilvania pe baza cercetărilor de teren, a materialelor de herbar și a surselor bibliografice existente.

Cele două noi localități, în care s-a identificat cârcelul, sunt situate în județul Cluj: lângă satul Cheia (comuna Mihai Viteazu, aproape de Cheile Turzii) pe „Dealul Sardău”, în ambianța asociației *Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Krausch 1961, respectiv lângă satul Boteni (comuna Mociu, Câmpia Transilvaniei), pe „Coasta Boteni”, în fitocenoză de *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Soó 1930, 1947. Cu privire la distribuția cârcelului în Transilvania, se menționează cele 7 localități în care este prezentă cu certitudine: 1. Râpa Roşie (jud. Alba); 2. Râpa Lancrămului (jud. Alba); 3. Drâmbar (jud. Alba); 4. Cheile Turzii (jud. Cluj); 5. Cheia (jud. Cluj); 6. Suatu (jud. Cluj) și 7. Boteni (jud. Cluj). Cârcelul mai este citat de unii autori de la Cojocna (jud. Cluj), Sovata (jud. Mureș) și Racâş (jud. Sălaj), însă cercetările noastre nu au confirmat aceste localități. Din contră, noi le considerăm erori și confuzii toponimice, pe baza informațiilor existente la momentul actual.

**LEVÉLANATÓMIAI VIZSGÁLATOK *FESTUCA ALTISSIMA* ALL.  
ÉS *FESTUCA DRYMEJA* Mert. & W. D. J. Koch POPULÁCIÓKON**

DANI MAGDOLNA, KOVÁCS J. ATTILA

*Nyugat-magyarországi Egyetem, SEK, TTMK, Biológiai Intézet, Növényteni Tanszék,  
9701-Szombathely, Pf.170, magdolnad@ttmk.nyme.hu; kja@ttmk.nyme.hu*

**Abstract**

**DANI M., KOVÁCS J. A. (2008): Leaf anatomical surveys on the populations of *Festuca altissima* All. and *F. drymeja* Mert. & W. D. J. Koch. - Kanitzia 16: 133–145.**

The present paper dealing with the leaf anatomical studies of some natural populations of *Festuca altissima* and *Festuca drymeja*, collected in beech forest habitats situated in different area of the Carpathian Basin. The comparative leaf blade anatomical investigations on the broad-leaved taxa (*Montanae* section) carried out by light microscopy, complemented by the scanning electron-microscopy demonstrated the presence of palisade paranchyma rows in mesophyllum (near the abaxial epidermis), which characterize the leaf blade mesophyllum structures in both taxa examined. The mesophyllum is considered as a light isolateral-heterogenous type for both taxa. The palisade parenchyma, the flat adaxial leaf surfaces and the specific leaf orientation contribute to increase the photosynthetic capacity.

The leaf epidermis structure present peculiar characteristics related to the bulliform cells (surrounded by flat "lining cells"), the extension and number of rows of the costal/intercostal zone at the adaxial (upper) and at the abaxial (lower) epidermis, the variability (width and length) of the epidermal prickles (mountain fescue), stomata cells size, their density etc. Stomata numbers were greatest on the adaxial surface of both species. Data on the leaf blade anatomy, supplemented by other valuable biological characteristics can be useful for forage germplasm purposes.

**Key words:** wood fescue, mountain fescue, leaf anatomy, leaf epidermis, *Festuca altissima*, *F. drymeja*

**Bevezetés**

A *Festuca* L. nemzetség *Montanae* Hack. szekciójába tartozó lapos, széles leve-  
lű taxonokat (*Festuca altissima*, *F. drymeja*, *F. donax*) főleg diploid ( $2n = 14$ ) kromoszó-  
ma szelvényeik miatt tartják fontosnak a pázsítfűvek spontán genetikai tartalékanyagai-  
nak a kutatásában és hasznosításában (BORILL et al.1980, BULINSKA-RADOMSKA et al.  
1986, HARPER et al. 2004). A gazdaságilag és a nemesítési munkálatokban jelentős,  
ugyanakkor számos poliploid-sorozatot magába foglaló *Bovinae* Fries szekció populáció-  
komplexumainak, poliploid-sorozatainak (*Festuca pratensis* agg., *F. arundinacea*, *F.*  
*gigantea*) alapanyagkutatása, származása, evolúcióbiológiája, génforrásainak a feltárása  
és értékelése mindenképpen a két rokon szekció taxonjainak több szempontú vizsgálatát  
igényli (MORGAN 1991, CHAPMAN 1996, HARPER et al. 2004, NAMAGANDA et al. 2006).

Korábbi kutatásaink során mi elsősorban a *Bovinae* szekció taxonjainak és populációinak (*Festuca pratensis* agg. *Festuca arundinacea* etc.) morfo-anatómiai és géntartalék vizsgálatával foglalkoztunk (KOVÁCS 1982, KOVÁCS és DANI 1999, 2001, DANI és KOVÁCS 2007). Mind a gyakorlati-nemesítési kutatások, mint a biológiai alapok szélesítése, új génforrások feltárása-megőrzése és a rokonsági kapcsolatok kimutatása egyöntetűen igénylik a rokon *Montanae* szekcióba tartozó taxonok vizsgálatát is.

Jelen vizsgálataink célja a *Festuca altissima* All. (erdei csenkesz) és a *Festuca drymeja* Mert. & W. D. J. Koch (hegyi csenkesz) néhány populációjának összehasonlító levélanatómiai sajátosságainak feltárása és értékelése. Hasonló vizsgálatokat eddig csak a *Bovinae* szekció fajaival kapcsolatosan ismerünk (CENCI et al. 1990, TOMA et al. 1982, KOVÁCS & DANI 1999, Rudall 2004, DANI & KOVÁCS 2007). Vizsgálataink és megfigyeléseink hangsúlyozottan a levelek bordázottságára, a mezofillum szerkezetére, a nyálbokat merevítő szklerenchima eloszlására, az ízületi sejtek számára, alakjára és nagyságára, valamint az adaxialis (színi) és abaxialis (fonáki) epidermisz részletes fénymikroszkópos és scanning elektronmikroszkópos értékelésére vonatkoznak.

### Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Kárpát-medence természetes flórájából begyűjtött (2007-2008) és kísérleti kertben fenntartott populációkon végeztük (1. táblázat). Mindkét faj erdei környezetből származik és a viszonylagos közeli habituskép ellenére, külső morfológiai bélyegeikben jól elkülönülnek. A *Festuca altissima* All. [Syn.: *F. sylvatica* (Pollich) Vill. non Huds.] sűrűn gyepes, tarack nélküli növény, melynél a hajtás tövén 4-5 széles pikkelylevél található, a levél felül kopasz, a levélhüvelyek élei is kopaszok, a virágzat buga (füzérkés buga), alsó csomójából csak egy hosszú bugaág ered. Európai faj (tőlünk nyugatabbra gyakoribb), élőhelyeit főleg közép-európai bükkösök, szurdok- és sziklaerdők alkotják, cönológiailag ún. *Fagion* ill. *Acerion* pseudoplatani-faj (MARGRAF-DANNENBERG 1980, OBERDORFER 1994, SIMON 2000, Soó 1973). A *Festuca drymeja* Mert. & W. D. J. Koch [Syn.: *F. montana* M. Bieb.] hosszú tarackot fejlesztő növény, melynél a hajtás tövén 2-3 keskeny pikkelylevél található, a levél mindkét oldalán érdes, a levélhüvely egyik széle pillás, a virágzat buga (füzérkés buga), alsó csomójából 2-3 bugaág ered. Kelet-alpesi, kelet-európai, kárpáti-kaukázusi faj, (tőlünk keletebbre gyakoribb), élőhelyeit főleg bükkösök, gyertyános-tölgyesek, szurdokerdők alkotják, cönológiailag ún. *Fagetalia*-faj (MARGRAF-DANNENBERG 1980, SIMON 2000, CIOCĂRLAN 2000, Soó 1973). Génkészletük a *Montanae* szekcióra jellemző, mindkét faj tekintetében diploid ( $2n = 14$ ).

A két faj és populációik összehasonlítása a tőleveleken történt (melyeknek taxonómiai jelentőségük van), különben kísérleti körülmények között az erdei- és hegyi csenkesz egyedek nagyon kevés virágzó hajtást hoztak, a zászlós levelek összehasonlításához nem is állt rendelkezésünkre elegendő minta.

A vizsgálatokhoz a tőlevelek középső részéből június végén, populációnként 3-3 egyedről gyűjtöttünk mintákat, melyeket 70%-os etilalkoholban fixáltuk és etilalkohol:glicerin:deszt.víz = 1:1:1 arányú keverékében tároltuk. Kézi technikával a levelekből keresztmetszeteket és epidermisz nyúzatokat készítettünk. A festés Erlich-féle savanyú

haematoxilinnal, a metszetek lefedése kanadabalzssammal történt. A kiértékelést Nikon-Labophot-2A típusú fénymikroszkóppal, a méréseket Olympus DP-Soft 3.2 típusú képfeldolgozó rendszer segítségével végeztük. Az epidermisz felszíni struktúrájának tanulmányozását friss anyagról, 20 kV gyorsítófeszültséggel, Philips XL 30 ESEM típusú scanning elektronmikroszkóppal készült felvételeken tanulmányoztuk.

## Eredmények

### Levél keresztmetszet

A levélkeresztmetszeti képek és az epidermiszstruktúra alapján elmondható, hogy a vizsgált populációk levéllemezei amfisztomatikusak, a mezofillum izolaterális heterogén felépítésű, kevés intercellulárisal. A pázsitfüvekre jellemző homogén típusú mezofillum (METCALFE 1960, TOMA et al. 1982, RUDALL 2004) nem volt egyöntetűen kimutatható. Megfigyeltük, hogy mind az erdei csenkesz mind pedig a hegyi csenkesz populációknál a mezofillum nem egységes szerkezetű, hanem az abaxialis (fonáki) epidermisz alatt szorosan egymás mellé rendeződött oszlopos sejtek sora különül el a mezofillum többi sejtjétől (1. és 2. kép).

A levéllemez bordázottságát tekintve a vizsgált fajok populációi nagyon enyhén bordáztak. A barázdákat kialakító ízületi sejtek helyzete a két faj esetében eltérő. A hegyi csenkesz populációknál az adaxialis epidermisz enyhén hullámos felszínének folytonosságát az ízületi sejtek által kialakított sekély barázdák törik meg. Ehhez hasonló felépítés jellemző az erdei csenkesz populációk adaxialis epidermiszére is azzal a különbséggel, hogy sekély barázdák csak az epidermisz-ízületi sejt határon, az ízületi sejt-csoport két oldalán figyelhető meg, az egy csoporthoz tartozó ízületi sejtek felszínéről egy magasságban helyezkedik el és az epidermisz szintjéig vagy fölé emelkedik. Mindkét fajra jellemző, hogy az ízületi sejtek között az epidermisz többé-kevésbé párhuzamosan fut a szintén enyhén hullámos felszínű abaxialis epidermisszel (3. és 4. kép).

A levél szélén valamennyi populációnál a levél csúcsa felé irányuló vastag falú serteszőrök vannak, alattuk pedig a *Festuca altissima* populációknál 3-4, a *Festuca drymeja* populációknál pedig 5-6 sejt szélességben szklerenchima köteg merevíti a levél élet. Felületi sejtfalvastagodás (kutikula) az adaxialis és abaxialis epidermiszen egyaránt megfigyelhető. Az abaxialis epidermisz sejtjei mindkét taxon esetében nagyobbak, fejlettebbek.

A mezofillumban átlagosan a hegyi csenkesz populációknál 34-40, az erdei csenkesz populációknál 34-43 (47-53 a 40/9 populációnál) hosszban futó párhuzamos ér figyelhető meg.

A nyalábokat kettős nyalábhüvely veszi körül. A középernél mind a *Festuca altissima* populációinál, mind pedig a *Festuca drymeja* populációknál a nyalábot körülvevő kettős szklerenchima hüvely látható parenchimatikus nyalábhüvely alatt. A többi, a középerőtől jobbra és balra eső nyalábnál csak a *Festuca drymeja* populációknál és csak 1-2 nyaláb esetében figyelhető meg a szklerenchimatikus nyalábhüvely részleges kettőzöttsége (5. és 6. kép).

A szklerenchima eloszlását tekintve, a két faj valamennyi vizsgált populációjánál minden nyalábot szklerenchima köteg rögzíti a színi és a fonák epidermiszhez,

csak a *Festuca drymeja* 21-, 23- és 43-as populációknál fordul elő 2-3 olyan nyaláb, ahol csak az alsó vagy csak a felső epidermisz felől figyelhető meg szklerenchima köteg.

Valamennyi populációra jellemző, hogy az adaxialis oldalon a szklerenchima kötegek fölött az epidermisz sejtek is szklerenchimatizálódtak, az abaxialis oldalon ez csak a nagyobb nyaláboknál jellemző, itt a kisebb nyaláboknál a szklerenchima hidak szubepidermálisak.

A szklerenchima hidak a *Festuca altissima* populációknál 2-8 sejt szélesek és 2-5 sejtnyi magasak. A *Festuca drymeja* populációknál átlag 3-8 sejt szélesek és 3-6 sejtnyi magasak, kivétel a 23-as populáció ahol átlag 4-13 sejt szélesek és 3-8 sejt magasak a szklerenchima hidak.

Az ízületi sejtek száma a *Festuca altissima* populációknál átlagosan 4-7, a *Festuca drymeja* populációknál 5-7 darab. Nagyságukat tekintve a hegyi csenkesz populációknál átlagosan 30-49 µm szélesek, az erdei csenkesz populációknál keskenyebbek, szélességük csupán 23-28 µm (az ízületi sejtcsoport közepén elhelyezkedő, két-három sejtjének mérési adatai alapján). A levél széleken valamennyi populációnál akár 8-9 is lehet az ízületi sejtek száma. Mindkét fajnál figyelemre méltók az ízületi sejtek levélközép felőli felszínét ívesen bélelő, lapos oldalukkal szorosan hozzájuk simuló sejtek csoportja (7. kép).

### Levél epidermisz

A kosztális zónát a levélepidermisz adaxialis oldalán a *Festuca altissima* populációknál 3-7, a *Festuca drymeja* populációknál 2-6 sejt alkotja (a 45-ös populációnál csak 1-4, ritkán 5 sejt). A *F. altissima* populációknál radiális faluk hullámos lefutású, 38-98 µm hosszúak és 5-6 µm szélesek. A *F. drymeja* populációknál ezen kosztális sejtek hosszabbak, és szélesebbek és radiális faluk hullámosabb az erdei csenkesz populációkhoz képest. Hosszúságuk 113-174 µm, szélességük 7-12 µm.

Kovasejtek az adaxialis epidermisz kosztális zónájában mindkét faj populációinál megfigyelhetők, de előfordulásuk, alakjuk a két faj esetében különböző. Az erdei csenkesz populációknál a kovasejtek főleg hengeresek (3-6x hosszabbak a szélességüknél), radiális faluk hullámos, magányosan vagy ritkán rövidsejttel párban, sorokba rendeződve ( a keskenyebb zónákban 1-2, a szélesebbekben 3 sorban) fordulnak elő. A hegyi csenkesz populációknál a fentiekől eltérően leginkább parasejtekkel párban álló kúp alakú kovasejtek vannak, itt a magányos hengeres alakok (max. 4x hosszabbak a szélességüknél) ritkán fordulnak elő. A hegyi csenkesz populációknál a kovasejtek előfordulása szórt, minden sorban megtalálhatók (8. és 9. kép).

Az abaxialis epidermisz kosztális zónája az adaxialis epidermisz érzőnéhez képest mindkét faj esetében keskenyebb. A színi epidermisz kosztális sejtjeihez képest az erdei csenkesz populációknál az érzőné abaxialis sejtjei hosszabbak és szélesebbek. A hegyi csenkesz populációknál az adaxialis és abaxialis kosztális sejtek méretében jelentős különbség nincs. Akárcsak az adaxialis epidermisznél, az abaxialis bőrszövet sejtjei a hegyi csenkesz populációknál hosszabbak és szélesebbek is az erdei csenkesz kosztális sejtjeihez képest. A *Festuca altissima* populációknál 2-5 db (a 40/9-es populációnál 2-8) 77-120 µm hosszú és 6-8 µm széles, a *Festuca drymeja* populációknál 1-5 db, 111-184

$\mu\text{m}$  hosszú és 7-12  $\mu\text{m}$  széles hosszúsejt fut, melyeknek radiális falai a hegyi csenkesz populációknál egyértelműen hullámosabb az erdei csenkesz populációkhoz képest.

Kovasejtek az erdei csenkesz populációknál főleg magányosan előforduló hengeres (max. 4x hosszabbak a szélességüknél) vagy szabálytalan alakúak, de parasejttel párban állók is előfordulnak. A hegyi csenkesz populációknál leginkább a parasejttel párban álló kovasejtek jellemzőek és mindkét faj populációjánál a zónában szórta fordulnak elő.

Az interkosztális zóna az epidermisz adaxialis oldalán a *F. altissima* populációknál 13-24, a *F. drymeja* populációknál 14-21 hullámos lefutású sejtből áll. Akárcsak a kosztális zóna sejtjei ezen sejtek is a *F. drymeja* populációknál hullámosabbak a *F. altissima* populációkhoz képest. A kosztális zóna mellett 1-2 sztóma nélküli sejt sor fut, melynek sejtjei az *F. altissima* populációknál 138-196  $\mu\text{m}$  hosszúak és 6-9  $\mu\text{m}$  szélesek, a *F. drymeja* populációknál 123-167  $\mu\text{m}$  hosszúak és 10-12  $\mu\text{m}$  szélesek. Ezen sejtek mindkét faj populációjánál hosszabbak és keskenyebbek a mellettük futó sztómákat tartalmazó sorok sejtjeihez képest. A sztómákat tartalmazó sejt sorok száma az erdei csenkesz populációknál 3-5, a hegyi csenkesz populációknál 4-6, kivétel a 45-ös populáció ahol csak 3-4 sor sztóma figyelhető meg. A sztómák közötti sejtek mérete az erdei csenkesz populációknál 71-84  $\mu\text{m}$  hosszú és 9-11  $\mu\text{m}$  széles, a hegyi csenkesz populációknál rövidebbek, 59-82  $\mu\text{m}$  hosszú és 12-15  $\mu\text{m}$  széles. Tehát az adaxialis epidermisz interkosztális sejtjei az erdei csenkesz populációknál átlagosan hosszabbak, ugyanakkor keskenyebbek a hegyi csenkesz populációk interkosztális sejtjeihez képest. Az ízületi sejtek epidermisz nyúzóképe a két faj valamennyi populációjánál legömbölyített sarkú téglalap alakú.

Az abaxialis epidermiszen az interkosztális zónát az erdei csenkesz populációknál 11-18 sejt, a hegyi csenkesz populációknál 12-18 (21-es populációnál 8-16) az erdei csenkeszhez képest hullámosabb lefutású sejt alkotja. Az érzőzóna melletti 2.-3. sorokban a sejtek között sztómakomplexek vannak. A *F. altissima* populációknál 1-1, a *F. drymeja* populációknál 1-2 sornyi sztóma van, kivétel a 45-ös populáció ahol csak ritkán, nem minden interkosztális zónában és csak 1-1 sor sztóma figyelhető meg. A sztómakomplexek közötti sejtek nem szélesebbek a mellettük lévő sztóma nélküli sorok sejtjeitől. A sejtek hullámos lefutásúak, közöttük kovasejtek vannak. Az abaxialis epidermisz interkosztális sejtjei hosszabbak és szélesebbek is a színi epidermisz interkosztális sejtjeitől. Az erdei csenkesz populációjánál 197-284  $\mu\text{m}$  hosszú és 13-14 széles  $\mu\text{m}$ , a hegyi csenkesz populációknál pedig 149-216  $\mu\text{m}$  hosszú és 14-18  $\mu\text{m}$  szélesek (2. és 3. táblázatok).

Kovasejtek az adaxialis epidermisz interkosztális zónájában mindkét faj populációjánál főleg parasejttel párban fordulnak elő, az erdei csenkesz populációknál főleg az érzőzóna melletti (2-3 sor) és az ízületi sejtek melletti sztóma nélküli sorokban, a hegyi csenkesz populációknál elszórta az egész zónában.

Az abaxialis epidermisz interkosztális zónája a két faj esetében a kovasejtek tekintetében eltérő. Valamennyi populációnál minden hosszúsejt között vannak kovasejtek. Az erdei csenkesz populációknál rövid, szabálytalan alakú, magányosan álló kovasejtek vannak, a hegyi csenkesz populációknál a parasejttel párban álló kovasejtek jellemzőek.

A 45-ös populációnál különösen sok a közvetlen egymás után elhelyezkedő két kova-sejt-parasejt páros (10. és 11. kép).

A sztómakomplexek az adaxialis epidermiszen az erdei csenkesz populációknál 29-34  $\mu\text{m}$  hosszúak és 20-23  $\mu\text{m}$  szélesek, a hegyi csenkesz populációknál ettől nagyobbak, 33-39  $\mu\text{m}$  hosszúak és 25-31  $\mu\text{m}$  szélesek. Az adaxialis epidermiszen a két faj populációjánál hasonló sztómasűrűséget állapítottunk meg, a *F. altissima* populációknál 252-311 db/mm<sup>2</sup>, a *F. drymeja* populációknál 247-321 db/mm<sup>2</sup>. A sztómakomplexek mellék-sejtjei valamennyi populációnál „lapított zsemle” alakúak.

Az abaxialis epidermisz interkosztális zónájában a sztómakomplexek a hegyi csenkesz populációknál nagyobbak a színi epidermisz sztómakomplexeihez képest, 40-43  $\mu\text{m}$  hosszúak és 29-32  $\mu\text{m}$  szélesek. Az erdei csenkesz populációjánál csak szélességük nagyobb, 24-26  $\mu\text{m}$ , hosszúságuk hasonló a színi oldalon lévőkhöz, 29-31  $\mu\text{m}$ . A sztómakomplexek mind az adaxialis mind pedig az abaxialis oldalon a hegyi csenkesz populációknál nagyobbak (hosszabbak és szélesebbek) az erdei csenkesz populációk sztómakomplexeihez képest.

Az abaxialis epidermiszen a sztómakomplexek száma valamennyi vizsgált populációnál kevesebb az adaxialis oldalhoz képest (12. és 13. kép). Az erdei csenkesz populációkra 6-14 db/mm<sup>2</sup>, a hegyi csenkesz populációkra 9-39 db/mm<sup>2</sup> sztómasűrűség jellemző. Az adaxialis epidermisz csak a hegyi csenkesz 21-es és 43-as populációk esetében szőrözött, az erdei csenkesz populációk színi oldalán trichomákat nem észleltünk (14. és 15. kép). A 21-es populációnál 2-4 db/mm<sup>2</sup>, a 43-as populációnál 25 db/mm<sup>2</sup> rövid serteszőrt számoltunk. Az abaxialis levélfelület mindkét faj populációjánál szőrözött. Az erdei csenkesz populációknál a serteszőrök 55-65  $\mu\text{m}$ , a hegyi csenkesz populációknál csak 35-49  $\mu\text{m}$  hosszúak. A szőrözöttség mértéke a két faj egyes populációjánál változó, különösen szőrözöttek a hegyi csenkesz 23 és 45-ös populációi (4. táblázat).

## Következtetések

Az erdei csenkesz (*Festuca altissima* All.) és a hegyi csenkesz (*Festuca drymeja* Mert. & W. D. J. Koch.) különböző élőhelyről származó populációinak levélkeresztmetszeti vizsgálata alapján megállapítható, hogy valamennyi populáció mezofillumában a szivacsos parenchimatól jól elkülönülő oszlopos parenchima sejtek sora húzódik. Az ízületi sejtek mezofillum felőli felszínét minden populációnál lapos sejtek, ún. "bélelő sejtek" kísérik. A levéllemez enyhén bordázott típusú, a barázdákat kialakító ízületi sejtek helyzete a két faj esetében eltérő. Valamennyi populációnál a középérnél a nyalábot körülvevő belső szklerenchimatikus hüvely kettőzött a külső parenchimatikus hüvely alatt, az „oldalnyalábokra” a szklerenchimatikus hüvely ezen kettőzöttsége nem jellemző. Általában minden nyalábot szklerenchima-köteg rögzít a színi és fonák epidermiszhez. Kutikula az adaxialis és abaxialis epidermiszre egyaránt jellemző. Valamennyi populációra jellemző, hogy az abaxialis epidermisz sejtjei nagyobbak az adaxialis sejtekhez képest.

A kosztális zóna a színi epidermiszen mindkét faj esetében szélesebb a fonák epidermisz kosztális zónájához képest. Az erdei csenkesz populációknál a fonák epidermisz kosztális sejtjei hosszabbak és szélesebbek, mint a színi oldal kosztális sejtjei. A



hegyi csenkesz populációknál az adaxialis és abaxialis kosztális sejtek mérete hasonló. A hegyi csenkesz populációknál a kosztális sejtek a színi és fonák oldalon egyaránt hosszabbak és egyértelműen szélesebbek is mint az erdei csenkeszénél.

Az interkosztális zónák a színi epidermiszen szélesebbek valamennyi populáció esetében, a zónákat alkotó sejtek az adaxialis oldalon rövidebbek és keskenyebbek az abaxialis epidermisz sejtjeihez képest. A színi oldalon a sztómát nem tartalmazó sorok sejtjei mindkét faj esetében hosszabbak és keskenyebbek a sztómákat tartalmazó sorok sejtjeihez képest. Az adaxialis és abaxialis epidermisz azonos típusú interkosztális sejtjeinek (sztómát tartalmazó és sztómát nem tartalmazó sorok sejtjei) szélessége a hegyi csenkesz populációknál mindig nagyobb, mint az erdei csenkesz populációknál (2. és 3. táblázat).

A kosztális és interkosztális sejtek radiális falai a hegyi csenkesz populációknál hullámosabbak az adaxialis és abaxialis oldalon egyaránt.

A sztómakomplexeket tartalmazó sorok száma a színi oldalon több (erdei csenkesz populációknál 3-5, a hegyi csenkesz populációinál 4-6 sor) a fonák epidermiszhez képest (erdei csenkesz 1-1 sor, hegyi csenkesz 1-2 sor). A sztómasűrűség valamennyi populációnál a színi oldalon nagyobb. A színi epidermisz sztómasűrűsége a két faj populációinál hasonló értéket mutat. A sztómakomplexek a hegyi csenkesz populációknál nagyobbak ( hosszabbak és szélesebbek) mint az erdei csenkeszénél. Valamennyi populációnál a sztómakomplexek mérete az adaxialis és abaxialis oldalon különböző, az abaxialis oldalon méretük nagyobb.

Kovasejtek a kosztális és interkosztális zónákban egyaránt megfigyelhetők. A hegyi csenkesz populációknál a színi és fonák epidermisz kosztális és interkosztális zónáiban egyaránt a szórt helyzetű, parasejtrel párban álló kovasejtek jellemzőek. Az erdei csenkesz populációknál a kosztális zónákban főleg magányosan előforduló hengeres alakú kovasejtek vannak, az interkosztális zónákban az adaxialis oldalon parasejtrel párban, az abaxialis oldalon magányosan álló kovasejtek figyelhetők meg. Az epidermisz színi oldala csak a hegyi csenkesz 21 és 43-as populációknál, a fonák oldal mindkét faj populációinál szőrözött. Az erdei csenkesz populációknál a serteszőrök nagyobbak. A szőrözöttség mértéke az egyes populációknál változó.

A populációk közötti eltérések főleg a kosztális és interkosztális sejtek hosszúságában, szélességében, a szőrözöttség mértékében és a sztómasűrűség nagyságában nyilvánul meg.

Az erdei csenkesz populációknál a 40/9 -es, a hegyi csenkesz populációk közül a 45-ös populációnál a kosztális és interkosztális sejtek hosszúsága eltér a többi populációhoz képest.

A sztómasűrűség a az erdei csenkesz populációknál az adaxialis epidermiszen a 40/9-es populációnál a legkevesebb (50db/mm<sup>2</sup>-el). Az abaxialis oldalon a 40/7-es populációnál a többihez képest 2x több a sztómakomplexek száma. A hegyi csenkesz populációknál a fonák epidermiszen a 45-ös populációnál a többihez képest fele-harmadával kevesebb sztóma van, ugyanakkor a sztómakomplexek is kisebbek a színi és a fonák oldalon egyaránt. A szőrözöttség tekintetében a hegyi csenkesz populációk közül jóval több a serteszőr a 23 és 45-ös populációk epidermiszén.

Az elvégzett vizsgálatok általános jellemzést és tájékozódást adnak a két faj levélanatómiai sajátosságairól. Az eredményeket a tanulmányozott szekciók (*Montanae/Bovinae*) változatos rokonsági kapcsolatainak levezetésében, kimutatásában, evolúciós értékelésénél, valamint az adaptív génforrások feltárásában lehet hasznosítani.

### **Köszönetnyilvánítás**

A szerzők köszönetüket fejezik ki SZERENCSI ÁGNESNEK (NYME Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Kar, Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete, Scanning Laboratórium, Mosonmagyaróvár) a scanning elektronmikroszkópos felvételekért, valamint BAKONYI VERONIKÁNAK (NYME-SEK, Szombathely) a preparátumok biometriai értékelésében nyújtott segítségéért.

### **IRODALOM**

- AIKEN, S. G., DARBYSHIRE, S. J. (1990): Fescue grasses of Canada. – BRI, Agriculture Canada, Publ. No 1844/E.
- BORILL, M., KIRBY, M., MORGAN, G. (1980): Studies in *Festuca* 12. Morphology, distribution and cytogenetics of *F. donax*, *F. scariosa* and their hybrids, and their evolutionary significance of their fertile amphiploid derivative. – New. Phytol. 86: 423-439.
- BULINSKA-RADOMSKA, Z., LESTER, N. R. (1986): Phylogeny of chromosome races of *Festuca arundinacea* and *F. mairei* (Poaceae) as indicated by seed protein electrophoresis. Plant syst. Evol. 152: 153-166.
- CHAPMAN, G. P. (1996): The Biology of grasses. – C. A. B. International, Wallingford.
- CENCI, A. C., CECCARELLI, M., PASQUALINI, S., FALCINELLI, M., CIONINI, G. P. (1990): *Festuca arundinacea* Schreb. in Italy: morphological, anatomical, karyological and biochemical analyses. – Webbia 44 (2): 255-270.
- CIOCÂRLAN, V. (2000): Flora ilustrată a României. – Editura Ceres, Bucureşti.
- CLAYTON, D. W., HARMAN, T. K., WILLIAMSON, H. (2008): GrassBaase
- CONERT, J. H. (1994): *Festuca*. - In: Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I. Teil 3: 549-555.
- DANI M., KOVÁCS J. A. (2007): Levélanatómiai vizsgálatok *Festuca pratensis* agg. közép-európai populációján. – Kanitzia 15: 35-46.
- FAHN, A. (1982): Plant Anatomy. – 3rd ed. Oxford Press.
- HACKEL, E. (1882, 1997): Monographia Festucarum Europaeum. – Kassel-Berlin.
- HARPER, A. J. THOMAS, D. I., LOVATT A. J., THOMAS, M. H. (2004): Physical mapping of rDNA sites in possible diploid progenitors of polyploid *Festuca* species. – Plant Syst. Evol. 245 (3-4): 163-168.
- HUBBART, C. E. (1974): Grasses: A guide of their structure, identification, uses and distribution in the British Isles. – Pinguin, Middlesex, U. K.
- JACOBS, S. W. L., EVERETT, J. (1998): Grasses: Systematics and Evolution. – CSIRO Publishing, Melbourne.

- KOVÁCS J. A. (1982): Autothtonous germplasm of perennial forage grasses. – *Lucr. Șt. ICPCP-Brașov*, VIII:123-151.
- KOVÁCS J. A. (1994): Broadening of the forage grass and clover genetic resources in the Alp-Carpathian area. – *Proceedings of EUCARPIA, Clermont-Ferrand*, 27-33.
- KOVÁCS J. A., DANI M. (1999): *Festuca pratensis* Huds. és *F. arundinacea* Schreb. populációk géntartalék és morfo-anatómiai vizsgálata. – *Kanitzia* 7: 91-116.
- KOVÁCS J. A., DANI M. (2001): *Festuca pratensis* Huds. és *F. arundinacea* Schreb. populációk alapanyag vizsgálata. – XI. Magyar Növényanatómiai Szimpózium, Keszthely, pp. 54-55.
- MARGRAF-DANNENBERG, I. (1980): *Festuca*. - In: *Flora Europaea* vol. 5. – Cambridge University Press, Cambridge, 125-153.
- METCALF, C. R. (1960): *Anatomy of Monocotyledons I. Gramineae*. – Clarendon Press, Oxford.
- NAMAGANDA, M., LYE, K. A., FRIEBE, B., HEUM, M. (2006): AFL-based differentiation of tropical African *Festuca* species compared to the European *Festuca* complex. – *Theor. Appl. Genetics*, 113(8): 1529-1538.
- NYAKAS A. (1991): Hazai pászitfüvek összehasonlító levélanatómiai vizsgálata a fotoszintézis típusainak összefüggésében. – *Kandidátusi Ért. Tézisei*.
- MIHALIK E., NYAKAS A., KÁLMÁN K., NAGY E., (1999): *Növényanatómiai praktikum*. – JATE Press, Szeged.
- MORGAN, G. W. (1991): The morphology and cytology of monosomic lines combining single *Festuca drymeja* chromosomes and *Lolium multiflorum*. – *Euphytica*,
- OBERDORFER, E. (1994): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 7. Auflage. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- RUDALL, P. (2004): *Anatomy of flowering plants: An introduction to structure and development*. – Cambridge University Press, 2nd ed., Cambridge.
- SÁRKÁNY S., SZALAY L. (1964): *Növénytani Praktikum I. Növény szerzettani gyakorlatok*. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- SODERSTROM, T. R. (1987): *Grass Systematics and Evolution*. – Smithsonian Inst. Press, Washington D. C., London.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1973): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TOMA, C., BĂRBOȘU, D., TOMA L., NIȚĂ M. (1982): Date de ordin morfologic și histologic referitoare la unele soiuri de *Festuca pratensis* Huds. și *F. arundinacea* Schreb. în condiții experimentale. - *Culegere de Studii, Grăd. Bot. Iași*, 2: 329-340.
- WATSON, L., DALWITZ, M. J., (1992): *The grass genera of the world*. – C. A. B. International, Wallingford.

1. táblázat: A populációk élőhelyi adatai

Taxon neve	Populáció neve és sorszáma	Tengerszint f. mag.(m)	Élőhely	
Festuca altissima (erdei csenkesz)	Perőcsény (Börzsöny)	40/7	830	Törmeléklető-erdő
	Hármashatár-hegy (Magyaro.)	40/8	790	Montán bükkös
	Hármashatár-hegy (Ausztria)	40/9	820	Montán bükkös
Festuca drymeja (hegyi csenkesz)	Sepsikőrőspatak	21	955	Kárpáti bükkös
	Szencsed (Görgényi fennsík)	23	920	Kárpáti bükkös
	Óház tető	43	570	Ny-Dunántúli bükkös
	Hörmann forrás	45	560	Ny-Dunántúli bükkös

2. táblázat: Az adaxialis sejtek méretének adatai

	Koszt. sejt hossz. (µm)	Koszt. sejt szél. (µm)	Interkoszt. sztóma nélküli sejt hossz. (µm)	Interkoszt. sztóma nélküli sejt szél. (µm)	Interkoszt. sztómát tart. sejt hossz. (µm)	Interkoszt. sztómát tart. sejt szél. (µm)
F.altissima 40/7	38,53	5,02	137,89	5,95	71,05	9,39
F.altissima 40/8	46,26	5,99	143,05	8,53	84,24	9,07
F.altissima 40/9	97,76	4,89	196,46	7,98	84,01	11,33
F.drymeja 21	113,11	7,01	135,33	10,1	58,53	11,85
F.drymeja 23	126,35	12,35	123,47	10,24	72,96	12,21
F.drymeja 43	151,8	10,63	136,97	10,51	82,31	14,75
F.drymeja 45	173,63	9,92	167,14	12,2	80,16	12,79

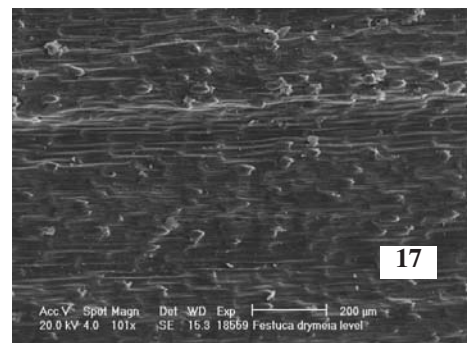
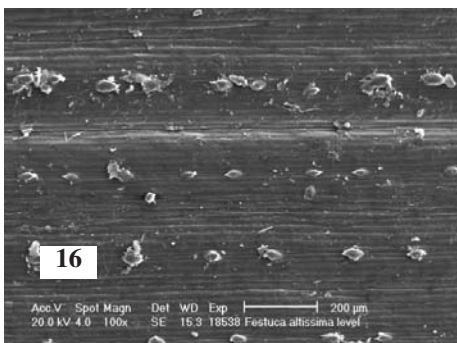
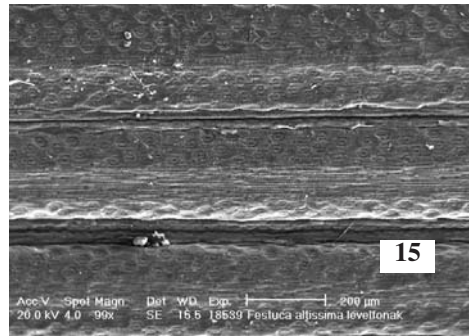
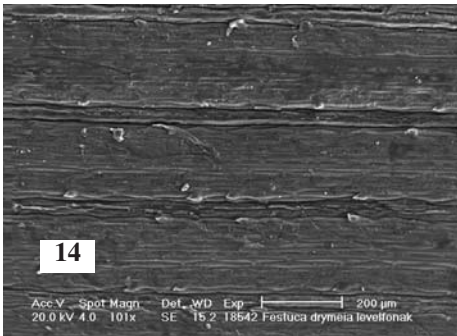
3. táblázat: Abaxialis sejtek méretének adatai

	kosztális sejt hosszúság (µm)	kosztális sejt szélesség (µm)	Interkoszt. sejt hosszúság (µm)	Interkoszt. sejt szélesség (µm)
F.altissima 40/7	77,37	6,38	284,16	13,67
F.altissima 40/8	96,22	7,63	244,89	12,78
F.altissima 40/9	119,8	6,01	196,55	13,72
F.drymeja 21	125,02	6,78	215,38	17,71
F.drymeja 23	111,29	11,96	171,96	17,42
F.drymeja 43	114,39	9,12	149,38	18,25
F.drymeja 45	184,44	11,88	206,85	13,8

4. táblázat: **Abaxialis epidermisz, serteszőr adatok**

		szőr hosszúság ( $\mu\text{m}$ )	szőr szélesség ( $\mu\text{m}$ )	szőr sűrűség /1mm <sup>2</sup>
F.altissima	40/7	64,19	30,71	27,01
	40/8	54,51	22,07	43,5
	40/9	58,74	31,19	38,5
F. drymeia	21	46,11	23,59	34,0
	23	49,25	21,70	71,5
	43	34,68	21,70	15,5
	45	35,49	20,21	118,0

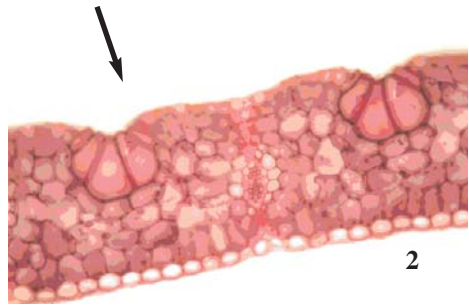
1-13. kép: lásd a 144-145. lapon



14. kép: *F. drymeia* 21, adax. epid.  
 15. kép: *F. altissima* 40/8, adax. epid.  
 16.kép: *F. altissima* 40/8, abax. epid.  
 17.kép: *F. drymeia* 45, abax. epid.



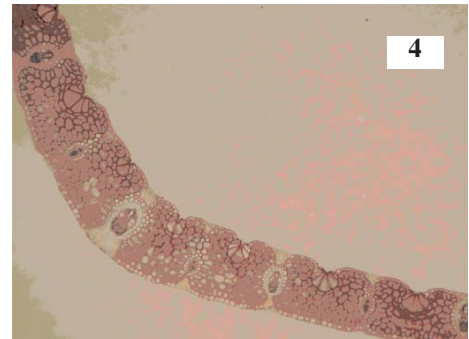
1



2



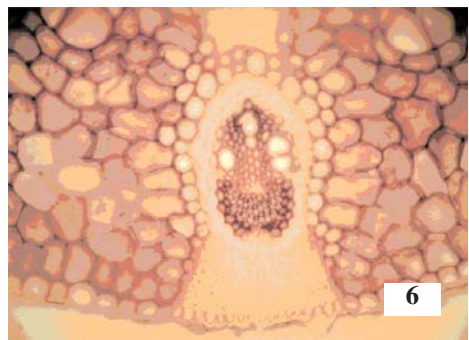
3



4



5

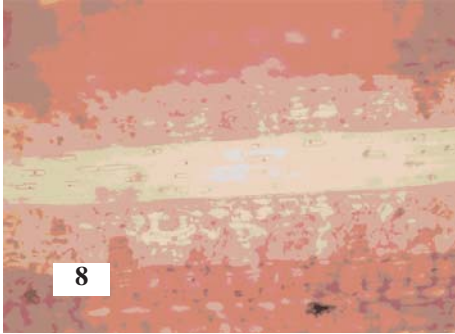


6



7

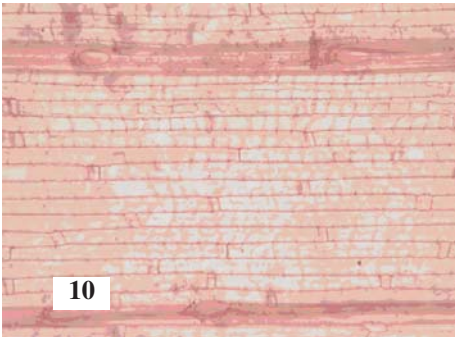
- 1. kép: *F. altissima* 40/7, levél km.
- 2. kép: *F. drymeia* 21, levél km.
- 3. kép: *F. altissima* 40/9, levél km.
- 4. kép: *F. drymeia* 23, levél km.
- 5. kép: *F. altissima* 40/9, levél km.
- 6. kép: *F. drymeia* 23, levél km.
- 7. kép: *F. drymeia* 45, levél km.



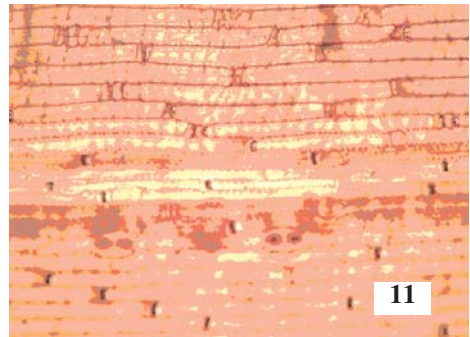
8



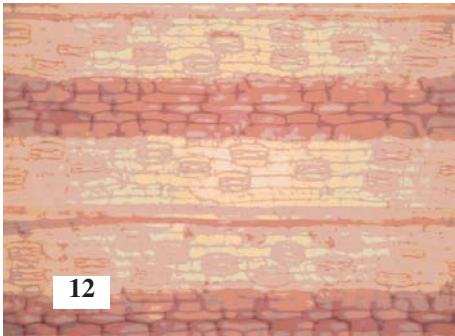
9



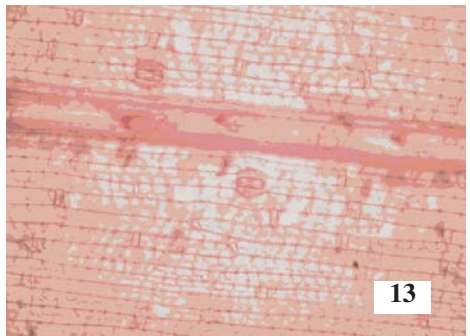
10



11



12



13

8. kép: *F. altissima* 40/7, adax. ep.  
9. kép: *F. drymeia* 21, adax. ep.  
10. kép: *F. altissima* 40/8, abax. epid.  
11. kép: *F. drymeia* 45, abax. epid.  
12. kép: *F. drymeia* 45, adax. epid.  
13. kép: *F. altissima* 40/8, abax. epid.





## XEROTHERMIC PLANT COMMUNITIES IN THE EASTERN PART OF THE TRANSYLVANIAN BASIN (SZEKLERLAND, ROMANIA)

ATTILA J. KOVÁCS

*Institute of Biology, Savaria Campus, University of West Hungary,  
9701-Szombathely, POB. 170, Hungary, kja@ttmk.nyme.hu*

### Abstract

**KOVÁCS, J. A. (2008): Xerothermic plant communities in the eastern part of the Transylvanian Basin (Szeklerland, Romania). - Kanitzia 16: 147–212.**

The work is dealing with the coenological survey and chorological investigations of xerothermic plant communities, which determine the characteristics of dry and semi-dry grasslands, fringe vegetation and subcontinental shrubs in the area of the eastern part of the Transylvanian Basin, the area which belongs to the historical region named Szeklerland (Terra Siculorum, Secuimea, Székelyföld). Studies realized near cca 50 localities demonstrated the presence and the distribution of xerothermic and sub-xerothermic coenotic species groups, stands with a south-east European, West-Pontic (s.l.), Subcontinental-pannonic and endemic origin (less studied before), which compose the species-rich communities of *Stipetum lessingianae*, *Stipetum pulcherrimae*, *Potentillo arenariae-Stipetum capillatae*, *Agropyretum pectiniformae*, *Cariceto humilis-Festucetum rupicola*, *Bothriochloetum ischaemi*, *Artemisiaetum pontico-campestris*, *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*, *Galio glauci-Dictamnium*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum cervariae*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* and *Prunetum tenellae*.

It was analysed and described the new thermophilous fringe community *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* ass. nova with important Pontic characteristics given by the dominant species, diagnostic species and the accompanied species group of several rhizomatous taxa, resistant to the habitat disturbance and to the early spring burning. The community is considered as a transitional association of *Geranion sanguinei* to *Festuco-Brometea* syntaxa, developed in relation of abandoned dry and semi-dry grassland site conditions. It is significant for this and the related xerothermic communities structure, the participation of some transgressive thermophilous taxa like: *Ajuga laxmannii*, *Astragalus monspessulanus*, *Cephalaria radiata*, *C. uralensis*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Vinca herbacea*, which otherwise have an optimum coenotic in the *Stipion lessingianae* alliance. The migration of the xerothermic and sub-xerothermic species into eastern Transylvania was happened from central Transylvanian refugia (Transylvanian Plain) alongside the river valleys and followed the warm southern slopes of hilly-landslides area. The participation of the important West-Pontic (s.l.) species group as constituents of xerothermic communities in the research area, completed by the presence of rare, protected and vulnerable plants (*Adonis vernalis*, *Allium albidum* subsp. *albidum*, *Astragalus excapus* subsp. *transsylvanicus*, *Cephalaria radiata*, *Crambe tatarica*, *Dictamnus albus*, *Iris aphylla*, *Jurinea mollis* subsp. *transsylvanica*, *Peucedanum tauricum*, *Pulsatilla grandis*, *Prunus tenella*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Stipa pulcherrima*), gives a particular colouring of the xerothermic vegetation in eastern Transylvania. This characterizes valuable South-East European priority habitats of steppic grasslands, "Ponto-Sarmatic steppes" and the „Subcontinental peri-Pannonic Shrubs” (40C0\*, 62C0\* European Commission 2007), which probably persist continuous from the Holocene as relic enclaves in the vegetation of Eastern Transylvania.

**Key words:** xerothermic vegetation, dry and semi-dry grasslands, fringe communities, *Inula ensifoliae*-*Peucedanetum tauricae* ass. nova, Transylvania, Szeklerland, Romania

## Introduction

Vegetation studies and scientific considerations summarizing the ecology and syntaxonomy of plant communities in Transylvania (CSÜRÖS-KÁPTALAN 1970, KOVÁCS 2004, DONIȚĂ et al. 2005, SANDA et al. 2008) carry out the valuable species richness of the extensive semi-natural grasslands and fringe vegetation.

The object of present study is to investigate and analyse the coenological structure and the distribution of the xerothermic and sub-xerothermic plant communities included in dry, semi-dry grasslands and saum vegetation in the eastern part of the Transylvanian Basin, the area of the eastern Transylvanian Plain, Niraj Valley, Târnava Plateau and partially the Subcarpathians. Inside of the species and coenological composition of the semi-natural grassland and saum vegetation units in eastern Transylvania, the xerothermic and sub-xerothermic stands, which maintaining relic elements with a south-eastern European (Pontic s.l.) origin have a particular place. More specifically, the alliances of *Stipion lessingianae*, *Festucion rupicolae*, *Cirsio-Brachypodion pinnati*, *Geranion sanguinei*, *Prunion spinosae* conserve relic vegetation enclaves, characterizing valuable European priority habitats of the steppic grassland group, the „Ponto-Sarmatic steppes” and „Subcontinental peri-Pannonic shrubs” (40A0\*, 62C0\* European Commission 2007), which probably persist continuously from the Holocene (KOVÁCS 2002, DONIȚĂ et al. 2005).

Our coenological investigation area is circumscribed by the Eastern Transylvanian microregions of the historical-ethnographical area of Szeklerland (Terra Sicularum, Secuimea, Székelyföld) named as Szekler Plain and Hills of Mureș (Câmpia Secuimii și Dealurile Mureșului, Székely Mezőség és Marostere), Niraj Valley (Valea Nirajului, Nyárad-mente), Târnava Plateau and the Subcarpathians (Podisul Târnavelor și Subcarpații, Küküllők-dombvidéke és Szubkárpatok). Previous botanical studies elaborated for this region are refer to the flora and vegetation of these microregions. The earlier floristical data (SIMONKAI 1887, SZAKMÁRY 1905, NYÁRÁDY 1914) have been followed by basic floristic contributions of PRODAN 1931, and SOÓ 1940, 1943, 1949a. Their summarized work were completed by other floristic data of NYÁRÁDY 1944, 1939, PÁLL 1965, KOVÁCS 1975, 2003, PITEA 1995, OROIAN 1983, BĂDĂRĂU et al. 2001, JAKAB et al. 2007. Even if they are not related especially to the xerothermic and sub-xerothermic stands, the floristic works are important to be mentioned because they can give informations on the local chorology of the flora elements.

Vegetation studies related to the dry grassland communities, generally for Transylvania or partially for our research area (SOÓ 1947, 1949b, CSÜRÖS et al. 1961, CSÜRÖS 1973, CSÜRÖS & KOVÁCS 1962, RESMERIȚĂ et al. 1968, KOVÁCS 1974, 2001, POP 1977, POP et al. 2002, ȚUCRA et al. 1987, SCHNEIDER-BINDER 1972, 1975) started later. Syntaxonomical and ecological aspects of vegetation were summarized in various synoptic work (CSÜRÖS-KÁPTALAN 1970, KOVÁCS 2004, 2007, DONIȚĂ et al. 2005, SANDA et al. 2008). The concrete problem of the xerothermic and sub-xerothermic coenotic stands and their importance in the composition of the dry, semi-dry grasslands and the fringe vegetation

have been aborded relatively later (GILS & KOVÁCS 1977, KOVÁCS 2003). The most important references related to the coenological and ecological features of the xerothermic species groups and plant communities are found in the following regional contributions and considerations: GILS & KOVÁCS 1977, SCHNEIDER-BINDER 1972, 1977, ŞUTEU 1975, 1979, KOVÁCS 1974, 2001, 2002, 2003, DONIŢA et al. 2005, OROIAN & SĂMĂR-GHIŢAN 2007, SÂRBU et al. 2007.

Continuing our previous studies on the vegetation of Eastern Transylvania (KOVÁCS 2003, 2004), during the period of 2004-2007 we have organized field investigations and coenological analysis on the xerothermic and sub-xerothermic plant groups and communities. In this recent work we tested our former hypothesis about the migration, extensive distribution, dynamic relations and coenology of these groups. The results obtained confirme our former consideration, that the xerothermic species group with south-eastern European origin and generally Pontic (s. l.) character, are distributed in plant communities with relict features, particular niches. The group realizes fragmentary distributions, determining in many places the actual landscape structures, and contributes to conserve and maintain valuable rare- protected and vulnerable species in a region less studied before. The field investigations and comparative studies demonstrated the presence and the dynamism of the Transylvanian xerothermic species group in the following plant communities: *Stipetum lessingianae*, *Stipetum pulcherrimae*, *Potentillo arenariae* *Stipetum capillatae*, *Agropyretum pectiniformae*, *Cariceto humilis-Festucetum rupicola*, *Bothriochloetum ischaemi*, *Artemisietum pontico-campestris*, *Carici humilis-Brachypodietum pinnati*, *Galio glauci-Dictamnietum*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum cervariae*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauric* and *Prunetum tenellae*.

## **Matherial and methods**

The vegetation of xerothermic and sub-xerothermic plant communities we studied are situated in the eastern part of the Transylvanian Basin, included in the following geographical units: a) the Transylvanian Plain, only the eastern part of this region named Szekler Plain (Câmpia Secuimii, Székely Mezőség), b) the Niraj Valley (Valea Nirajului, Nyárád-mente) and c) the Târnava Plateau and the Subcarpathians (Podişul Târnavelor și Subcarpații, Küküllők-domvidéke és Szubkárpatok), all subdivisions making part in the historical-ethnographical region of Szeklerland (Secuimea, Terra Siculorum, Székelyföld). Several localities bordered the Szeklerland area (ex. Tirimia/Nagyteremi, Satu Nou/Teremi-újfalu) with specific xerothermic vegetation, are do not belong to the historical Szeklerland (Map/Ábel 2001). For the Subcarpathian region, other fequently name are used: Dealurile Prajdului (Sóvidéki-dombság) and Dealurile Odorheiului (Udvarhelyi-dombság).

The greographical position of Eastern Transylvania, the variety of ecological factors, the millenary human influences, the traditional agriculture combined and followed by various land uses, determine heterogenous landscape units with a high diversity of habitats, vegetation types and plant communities. The climate is temperate continental, with variation from the plain to the hilly area. The annual precipitation is 550-650 mm and the mean annual temperature of 8.5-9.5° in the Transylvanian Plain (Târgu Mureş/Marosvásárhely) while 650-750 mm precipitation and 7.1-8.2° mean annual temperature in the hilly region of the Subcarpathians (Odorheiu-Secuiesc/Székelyudvarhely).

Geologically the region is represented by sedimentary deposits, consisting mainly by pliocene and sarmatian sandstone, gravel, clay, marl, conglomerate and other sedimentary rocks favourable for landslides and slope phenomena. The most dominant relief forms for the xerothermic communities are fragmentary hilly sites, extensive hilltops, ridges, plateaux, steep slopes, warm sunny slopes with S, SW-exposition and sometimes hills gently sloping with the N and E-exposition.

The natural and seminatural vegetation (CSÜRÖS, 1973, DONIȚA et al. 2005, KOVÁCS 2004) is the mixed subcontinental pedunculate oak and sessile oak forests, stepic grasslands (Transylvanian Plain), the oak-hornbeam woods, dry and semi-dry grasslands with large extent (Târnava Plateau, Subcarpathians). The subcontinental climate influences coming from the Transylvanian Plain significantly promote the propagation of an adequate xerothermic herbaceous and shrub vegetation.

The maintenance of the xerothermic and sub-xerothermic plant communities, generally have been ensured in the research area by the high frequency of mosaic-like sites of the warm, south-facing slopes, landslides, steeps, ridges of hills, over sedimentary rocks developed on base-rich, shallow to moderate deep soils. The old historical deforestations were followed by the traditional agriculture, grassland utilization with pastures/meadow mixture and, in the last decades the frequency of large land abandonment, interrupted and balanced mowings etc. During the field sampling and analysis we searched cca 76 field sites of more than 50 localities, situated on different altitudes and various management categories (Table 1). The characteristics of the various stands and plant communities have been established using 386 individual relevés.

In the coenological analysis we have used the concept of the coenological and ecological species groups (KOVÁCS & DIHORU 1982, KOVÁCS 2002), and the standard procedures of Braun-Blanquet method. The relevé size of plots ranged between 16-25-100 m<sup>2</sup>, most often 25 m<sup>2</sup>. The individual relevés realized in the field conditions were analysed in synoptic tables, using the constancy-class (K%) values (DIERSCHKE 1994). The cover of all vascular plant species was estimated visually. For the cover values registration in the field (A-D%) we used the more common notation in Europe, the modified Braun-Blanquet scale: + = cover < 1%, individuals 1-5; 1 = cover < 5%, individuals 6-50; 2m = cover < 5%, individuals > 50; 2a = cover 5-12, various individuals; 2b = cover 12-25%, various individuals; 3 = cover 25-50%, various individuals; 4 = cover 50-75%, various individuals; 5 = cover 75-100%, various individuals (DIERSCHKE 1994). The nomenclature of species follows CIOCĂRLAN (2000), SIMON (2000) and OPREA (2005). The classification of the vegetation units, the description of plant communities was made in accordance with the Code of phytosociological nomenclature (WEBER et al. 2000). The higher syntaxonomical units were basically assigned according to the actual literature (MUCINA et al. 1993, CARNÍ 1997, BORHIDI 2003, CHYTRÝ 2007, DENGLER et al. 2006, KOVÁCS 2004, RODWELL et al. 2002).

## **Result and discussion**

FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadae 1944

FESTUCETALIA VALESIAE Br.-Bl. & R. Tx. ex Br.-Bl. 1949

Stipion lessingianae Soó 1947

1. *Stipetum lessingianae* Soó 1947
  2. *Stipetum pulcherrimae* Soó 1942
- Festucion rupicolae Soó 1940 corr. 1964
3. *Potentillo arenariae-Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Libbert 1933
  4. *Agropyretum pectiniformae* (Prodan 1939) Dihoru 1970
  5. *Cariceto humilis-Festucetum rupicolae* Soó 1947 corr. Kovács 2002
  6. *Bothriochloetum ischemi* (Kristiansen 1937) I. Pop 1977
  7. *Artemisietum pontico-campestris* Soó (1927) 1942
- BROMETALIA ERECTI Br.-Bl. 1936
- Cirsio pannonici-Brachypodion pinnati Hadae et Klika 1944
8. *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* Soó (1942) 1947
- TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI T. Müller 1961
- ORIGANETALIA VULGARIS T. Müller 1961
- Geranion sanguinei R. Tüxen in T. Müller 1961
9. *Galio glauci-Dictamnenum* Gils et Kovács 1977
  10. *Inulo ensifoliae-Peucedanetum cervariae* (Kozłowska 1925) Gils et Kovács 1977
  11. *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* **ass. nova**
- RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja 1961
- PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952
- Prunion spinosae Soó 1947
12. *Prunetum tenellae* Soó 1947

### Characterization of the plant communities

1. *Stipetum lessingianae* Soó 1947 (nom. conserv.)

(Table 2)

(Syn.: *Stipetum lessingianae* Soó 1927 n. n. art. 3d)

The steppe-like grasslands dominated by *Stipa lessingiana* belong to the category of stepic grasslands of primary steppe and forest-steppe zone with South-Eastern European origin. The feathergrass steppes make part of the „Ponto-Sarmatic steppes” of European priority habitats (62C0\* European Commission, 2007), and their stands have been considered as western enclaves of the Ukrainian and Russian steppic vegetation in Transylvania (Soó 1949b). The dominant species characterize stands with a very large participation of the Pontic and Continental (South-Siberian and Turanian) coenological and ecological species group (SCHNEIDER-BINDER 1977, KOVÁCS & DIHORU 1982).

In România this type of pontic-steppe grassland enclaves (*Stipion lessingianae*) remained in Transylvania, Moldova and Dobrogea as 'regional variants' (SCHNEIDER-BINDER 1977, DONIȚĂ et al. 2005). The *Stipetum lessingianae* plant community have been described by Soó (1927, 1947) from the Transylvanian Plain (near Cluj-Napoca, Kolozsvár), and studied by Csűrös et al. (1953, 1961), Pușcaru-Soroceanu et al. (1963), Dobrescu (1974), Schneider-Binder (1977), Țucra et al. (1987), Bădăraș et al. (2001), Kovács (2001), Pop et al. (2002) and summarized in Dobrescu & Kovács (1972), Csűrös (1973), Ivan (1992), Sanda et al. (2008), but from the studied area (Eastern Transylvania, Szeklerland) the community have been recorded only by Csűrös

et al. (1961) near the locality Pănet (Mezőpanit) and in the bordering area, near Tirimia (Nagyteremi) by Şuteu (1975). Our recent studies put in evidence the presence of interesting coenological stands in the neighbour of the following localities: Band (Mezőbánd), Mădăraş (Mezőmadaras), Lechincioara (Kislekence), Săbed (Szabéd), Culpiu (Mezőkölpény), Cecheşti (Csekefalva) and, as mosaical spots near Pănet (Mezőpanit), Şincai (Mezősámsond), Păsăreni (Galambod) and Şardu Nirajului (Székelysárd).

The analysed stands of *Stipa lessingiana* occur as specific dry grassland sites of sunshine places under subcontinental climate, mostly eroded steep slopes with southerly-facing exposition (S to SW, W), with high inclination (35-45°), developed on clayish or marly substrates with dry neuter - alkaline and carbonate chernozemic soils. The traditional land use of the *Stipa lessingiana*-grasslands were extensively grazing by sheep or cattle, but in the last decades in several places the management have been changed, so the actually status of these sites are mostly abandoned pastures.

The species composition contains a diversity of xerothermic elements characteristics firstly for *Stipion lessingianae* alliance like *Stipa lessingiana*, *S. pulcherrima*, *Salvia transylvanica*, *Cephalaria uralensis*, *Jurinea mollis* subsp. *transylvanica* and for *Festucion rupicolae* alliance as transgressive species like *Astragalus monspessulanus*, *Vinca herbacea*, *Salvia nutans*, *Serratula radiata*, *Ajuga laxmannii*. Taxa indicated as character species for the Transylvanian 'variant' of association (Soó (1947, SCHNEIDER-BINDER 1977) present generally high constancy values also: *Salvia transylvanica* (IV), *Carex humilis* (IV), *Astragalus monspessulanus* (V), *Leontodon crispus* (III), *Jurinea mollis* subsp. *transylvanica* (III), *Teucrium montanum* (III). Moreover, it can be remarked the presence of several transgressive species (Table 1) of related coenotaxa (*Stipion lessingianae*/*Agropyro-Kochion*/*Festucion rupicolae*/*Festucetalia valesiacae*): *Allium albidum* subsp. *albidum*, *Agropyron cristatum*, *Brassica elongata*, *Anchusa barrelieri*, *Peucedanum tauricum*, *Artemisia pontica*, *Iris pumila* etc. Nevertheless, it can be observed the missing of some rare species related mostly in the very dry sites of the community: *Nepeta ucranica*, *Centaurea trinervia*, *Astragalus peterfii*, *Iris humilis*, which characterize the steppic grasslands mostly in the central part of the Transylvanian Plain. The lack of these species in the investigated area probably have climatic and anthropogenic causes. In the eastern part of the Transylvanian Lowland and at the Târnava Plateau, the ecological and phytogeographical conditions are less favourable for the populations of these taxa. But even if they are not present in this region, the stands of *Stipa lessingiana* and the species locally accompanying, characterize habitats as valuable relict enclaves (really IPA-areas), which probably persisted continuously throughout the Holocene, as important vegetation units for Eastern Transylvania (Szeklerland, Secuimea, Székelyföld), maintaining a large number of rare, vulnerable and protected xerothermic and sub-xerothermic species.

## 2. *Stipetum pulcherrimae* Soó 1942 (nom. conserv.)

(Table 3)

(Syn.: *Salvia nutantis-Stipetum pulcherrimae* Boşcaiu et al. 1984; *Carici humilis-Stipetum pulcherrimae* R. Jonaviæ 1955 p.p.)

The steppic dry grasslands dominated by *Stipa pulcherrima* belong to the forest-steppe zone and have a South-Eastern European origin also. They make part of the mainly habitat group of „Ponto-Sarmatic steppes” of European priority habitats for conservation (62C0\* European Commission 2007) and present some coenological-ecological similarities with *Stipetum lessingiana*, being included in the same species group (KOVÁCS & DIHORU 1982) and in the alliance of *Stipion lessingiana* (SOÓ 1942, SANDA et al. 2008). They have a relatively large distribution in Transylvania and have been reported in the research area from Săbed-Culpiu (BĂDĂRĂU et al. 2001, OROIAN & SĂMĂRGHIȚAN 2007) and neighbouring with the studied region near Tirimia (Șuteu 1975). The *Astragalus exscapus* subsp. *transsylvanicus*, an endemic and vulnerable infrataxon, was reported firstly at the Korhány-Hill (Dealul Corhan), between Săbed-Culpiu (OROIAN 1983, BĂDĂRĂU et al. 2001). Our coenological investigations recording the stands of *Stipetum pulcherrimae* near the following localities: Gerebenișu de Câmpie (Mezőgerebenes), Band (Mezőbánd), Mădăraș (Mezőmadaras), Lechincioara (Kislekence), Săbed (Szabéd), Săbed-Culpiu (Szabéd-Kölpény), Culpiu (Mezőkölpény), Eliseni-Soimus (Szenterzsébet-Solymos), Rugănești (Rugonfalva).

As a consequence of the larger phytogeographical distribution of the dominant species (Pontic-Pannonic with mediterranean and centraleuropean character), the stands of *Stipa pulcherrima* analysed, realize in the research area several physiognomical, ecological and coenological differences to the *Stipa lessingiana* stands.

Physiognomically, the stands of *Stipa pulcherrima* appear as tall, dense bunched tussock-grasses with a domination of several perennial species. The grasslands edificated by these stands have no large extension (like *Stipa lessingiana*), they do not occupy large surfaces, many hectares, they present mostly a fragmentary distribution (with hundred m<sup>2</sup>), forming sometimes mosaic-like vegetation with other dry grasslands or fringe communities. Their vegetation coverage (75-85%) frequently is higher than in the case of the *Stipetum lessingiana* community stands.

Ecologically, the stands of *Stipa pulcherrima* occupy also dry places from the upper part of the slopes, windy sites, places mostly exposed to S, SW or SE, with high inclination (20-40°), eroded brown or chernozemic soils. There are some differences in the land use also. The stands of *Stipa pulcherrima* remained as abandoned pastures for long time, only occasionally used as meadows, which influenced still the species composition. The fragmentary distribution and the smaller extension of the stands, lead to occur varietal site conditions with more ecological benefits.

Coenologically, the species composition contains xerothermic elements, characteristic of the alliance: *Stipa pulcherrima*, *S. lessingiana*, *Cephalaria uralensis*, *Salvia transsylvanica*, *Jurinea mollis* subsp. *transsylvanica*, *Crambe tatarica*, *Astragalus exscapus* subsp. *transsylvanicus*. In most of the stands the important transgressive species of *Stipion lessingiana*/*Festucion rupicolae* alliances, realize good constancy values also: *Salvia nutans* (V), *Vinca herbacea* (V), *Ajuga laxmannii* (IV), *Brassica elongata* (IV), *Serratula radiata* (III). The floristic composition of the *Stipa pulcherrima* stands without the character taxa for alliance, the transgressive species for related syntaxa, contain several differential species to the *Stipetum lessingiana*, a group of species which reflect the larger ecological, chorological and coenological relations of the *Stipetum pulcherrimae* stands

in the analysed region: *Astragalus austriacus*, *Astragalus exscapus* subsp. *transsylvanicus*, *Crambe tataria*, *Chamaecytisus albus*, *Scorzonera hispanica*, *Pseudolysimachion orchideum*, *Filipendula vulgaris*, *Galium glaucum*. Some of the species (ex. *Crambe tataria*) which several decades ago probably have been present in the *Stipetum lessingianae* also, but later when the specific sites were changed by plantations and other kind of land improvements the population have been destroyed (ex. Săbed-Szabéd). Other species (*Dictamnus albus*, *Filipendula vulgaris*, *Galium glaucum* etc.) are considered as differential taxa, because they express the mosaic-like vegetation units (*Stipa*-stands with other dry vegetation units) in the research area. The various stands of *Stipa pulcherrima* and the diversity of the local habitate occurred, constitute an important species-rich reserve of xerothermic and sub-xerothermic species for Eastern Transylvania.

3. ***Potentillo arenariae-Stipetum capillatae*** (Hueck 1931) Libbert 1933 (nom. inv. propos.)  
(Table 4)

(Syn.: *Potentillo areanariae-Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Kraush 1961)

The dry grasslands dominated by *Stipa capillata* belongs to the group of steppic plant communities, which have a South-Eastern European origin. The main flora composition showed the „Ponto-Sarmatic steppe” character of the alliance of *Festucion rupicolae* also. These grassland are widespread in Transylvania and have been in detail studied (Soó 1949b, CSÜRÖS et al. 1961, PUŞCARU-SOROCEANU et al. 1963, RESMERIŢĂ et al. 1968, POP et al. 2002, SANDA et al. 2008).

In the research area they appear frequently, extending as moderate or small stands between the other xeric and thermophile grasslands (*Stipetum lessingianae*, *Stipetum pulcherrimae*, *Cariceto-Festucetum rupicolae*, *Bothriochloetum ischaemi* etc.). They occur on south- and south-western facing slopes of warm, dry and eroded sites, landslide slopes, developed on shallow or moderate deep brown or chernozem soils, of the clayish, marly and base rich substrates. The association is widespread, the community stands have been identified in many places of the reserach area: Şincai (Mezősámsond), Mădăraş (Mezőmadaras), Lechincioara (Kislekence), Band (Mezőbánd), Culpui (Mezőkölpény), Pănet (Mezőpanit), Tompa (Székelytomp), Sardu Nirajului (Székelysárd), Secuieni (Újszékely), Bodogaia (Alsóboldogfalva), Eliseni (Szenterzsébet), Cristuru-Secuiesc (Székely-keresztúr), Porumbenii Mici (Kisgalambfalva), Porumbenii Mari (Nagygalambfalva).

The botanical composition of the stands (Table 4), shows that this community contains many generalist species of dry grassland, formally less important (*Elymus hispidus*, *Thymus glabrescens*, *Salvia verticillata*, *Eryngium campestre*, *Salvia nemorosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Poa angustifolia*, *Artemisia campestris*, *Artemisia austriaca*). The coenological relations with the basic well structured communities are mostly demonstrated by the constant species of the alliance, mosly with Pontic character: *Astragalus monspessulanus*, *Vinca herbacea*, *Salvia nutans*, *Serratula radiata*, *Brassica elongata*, *Anchusa barrelieri*, *Onobrychis arenaria*. This species group indicate also the regional differences of the sub-continental dry grasslands spreaded in Central Europe (Chytrý 2007).





Fig. 1. Abandoned steppe-like grassland of *Stipetum lessingianae* with *Cephalaria uralensis* and *Artemisia campestris* near Culpiu (Mezőkölpény) (Photo: A. J. Kovács, 2005)



Fig. 2. Species-rich site of *Stipetum pulcherrimae* with *Dictamnus albus*, *Echium maculatum* and *Galium glaucum* near Sábéd (Szabéd) (Photo: A. J. Kovács, 2005)



Fig. 3. The community of *Stipetum pulcherrimae* with *Salvia nutans* and *Filipendula vulgaris* near Rugănești (Rugonfalva) (Photo: A. J. Kovács, 2004)



Fig. 4. Long-term grazed dry grassland with the domination of *Salvia nutans* near Pănet (Mezőpanit) (Photo: A. J. Kovács, 2004)



Fig. 5. Aspect of *Oxytropis pilosa* in *Cariceto-Festucetum rupicolae* bordered the *Prunetum tenellae* stand near Lechincioara (Kislekence) (Photo: A. J. Kovács, 2006)



Fig. 6. Erodated slope with *Salvia transsylvanica* near Bodogaia (Alsóboldogfalva) (Photo: A. J. Kovács, 2004)



Fig. 7. Population of *Ajuga laxmannii* in semi-dry grassland of *Cariceto-Brachypodietum pinnati* near Porumbeni (Galambod) (Photo: A. J. Kovács, 2006)



Fig. 8. The species *Astragalus monspessulanus* in the eroded *Bothriochloetum ischaemi* community near Şardu Nirajului (Székelysárd) (Photo: A. J. Kovács, 2006)



Fig. 9. Early regeneration of *Peucedanum tauricum* after the spring burning near Şardu Nirajului (Székelysárd) (Photo: A. J. Kovács, 2006)



Fig. 10. Population of *Iris aphylla* in eroded dry grassland near Cristuru-Secuiesc (Székelykeresztúr) (Photo: A. J. Kovács, 2004)



Fig. 11. Species-rich community of *Cariceto-Brachypodietum pinnati* with *Echium maculatum*, *Onobrychis viciifolia*, *Phlomis tuberosa* etc. near Săbed (Szabéd) (Photo: A. J. Kovács, 2006)



Fig. 12. Flowering aspect of *Prunetum tenellae* bordering the steep slope near Cămpenița (Mezőfele) (Photo: A. J. Kovács, 2006)

#### 4. *Agropyretum pectiniformae* (Prodan 1939) Dihoru 1970

(Syn.: As. *Agropyron cristatum* Prodan 1939, As. *Festuca valesiaca* +

*Agropyron cristatum* + *Stipa capillata* Puşcaru-Soroceanu et al. 1963 art. 3d.)

Along the extended distribution area of the natural dry grasslands with a Pontic and Sub-continental character, sometimes it can be found particular stands dominated by *Agropyron cristatum*, which realize fragmentary appearances, small spotsful with a specific colour of the sites. These coenological units have been indicated firstly from the Transylvanian Plain (PRODAN 1939) and later from Dobrogea (DIHORU 1970) also. The species composition of these coenoses have several steppic elements, but they are different from the really loess wall vegetation (*Agropyro-Kochion*), showing closer relations to the communities of dry grasslands (*Festucion rupicolae*).

The stands of *Agropyron cristatum* occur in specific places situated on plateaux and slopes sites bordered by plateaux, furthermore they are frequently near the cultivated lands, new plantations or ploughed grasslands. The surrounding area of the cultivated lands influenced the coenotic composition ensuring several weed species (*Onopordion*) also.

The stands of *Agropyretum cristatum* have been identified in the research area in the neighbour of following localities: Lechincioara (Kislekence), Şincai (Mezősámsond), Mădăraş (Mezőmadaras), Band (Mezőbánd) and Pănet (Mezőpanit). The botanical composition of these stands we shall illustrate with a summarized list of three relevés made near Şincai (Puszta-H), Lechincioara (Lekence-Mt) and Band (Omlás-Mt): (*Festucion rupicolae*): *Agropyron cristatum* 2a-3 V, *Vinca herbacea* + V, *Artemisia pontica* + IV, *Stipa capillata* +2b IV, *Salvia nutans* + III, *Falcaria vulgaris* + III, *Adonis vernalis* + III, *Cephalaria radiata* + III, *Allium oleraceum* + III, *Carduus hamulosus* + III; (*Festucetalia valesiaca*): *Elymus hispidus* 1-2a IV, *Artemisia campestris* +2m IV, *Verbascum phoeniceum* + IV, *Melampyrum arvense* + III, *Thymus pannonicus* + III, *Centaurea stoebe* + III, *Scabiosa ochroleuca* + III, *Achillea setacea* + II, *Phlomis tuberosa* + II, *Asperula cynanchica* + II; (*Festuco-Brometea*): *Euphorbia cyparissias* + V, *Bothriochloa ischaemum* + IV, *Teucrium chamaedrys* + IV, *Poa angustifolia* 1-2a IV, *Stachys recta* + III, *Medicago falcata* + III, *Koeleria cristata* + III, *Nonea pulla* + III, *Asparagus officinalis* + III, *Potentilla arenaria* + III, *Centaurea scabiosa* + III, *Tragopogon dubius* + III; (*Onopordion*): *Reseda luteola* + IV, *Marrubium peregrinum* + III, *Anchusa officinalis* + III, *Carduus acanthoides* + III, *Onopordum acanthium* + II, *Carduus nutans* + II; (*Varia*): *Rosa gallica* + IV, *Capsella bursa-pastoris* + IV, *Plantago lanceolata* + I (II, *Buglossoides purpurocaerulea* + II, *Achillea millefolium* + II, *Galium verum* + II, *Fragaria viridis* + II, *Echium vulgare* + II, *Cruciata laevipes* + II, *Calamagrostis epigeios* + II.

The stands of the *Agropyron cristatum*, generally only with small extension can derive from other dry grasslands, so we consider them as successional stages of the large distributed dry grassland communities like *Stipetum capillatae*, *Cariceto humilis-Festucetum rupicolae*, *Bothriochloetum ischaemi*.

#### 5. *Cariceto humilis-Festucetum rupicolae* Soó 1947 corr. Kovács 2002 (nom. invers.)

(Table 5)

(Syn.: *Festucetum (sulcatae)-Caricetum humilis praerossicum* Soó 1947 (art. 3).

*Festucetum rupicolae* auct. roman s.l., *Festucetum valesiaca* auct. roman s. l.

The dry grasslands dominated by *Festuca rupicola* and co-dominated by *Carex humilis*, belong to the steppic grassland vegetation with a Ponto-Sarmatic and Ponto-subpannonic character, keeping peculiar Pontic and South-Eastern European steppic elements (62C0\* habitats). They have a large distribution in Transylvania and in the Târnava Plateau (Soó 1947, CSÚRÖS et al. 1961, SCHNEIDER-BINDER 1977, POP et al. 2002, KOVÁCS 2001, 2002, OROIAN & SĂMĂRGIȚAN 2007). The floristic structure and the European chorology of these grasslands showing that going into the west (to Central-Europe) the Pontic influences are slowly decreasing, being substituted by sub-continental and sub-mediterranean flora influences (MUCINA et al. 1993, KOVÁCS 2001, 2002, BORHIDI 2003), fact contributing to the coenological and ecological characteristics of the plant communities.

In the our research area this type of vegetation have been identified mostly accompanying the *Stipa*-grasslands near the following localities: Șincai (Mezősámsond), Lechincioara (Kislekence), Mădăraș (Mezőmadaras), Band (Mezőbánd), Săbed (Szabéd), Culpiu (Mezőkölpény), Pănet (Mezőpanit), Murgești (Nyárádszentbenedek), Secuieni (Újszékely) etc. The distribution of sites demonstrated that the stands of *Festucetum rupicolae* are more frequent in the region of the Transylvanian Plain (Szekler Plain, Secuimea, Székely Mezőség) than in other microregions (Târnava-Hills, the Subcarpathian-Hills) investigated. The stands of *Festuca rupicola* have good ecological conditions in sunny plateaux and at the lower part of the slopes, over clay and marly substrates (frequently argillaceous marly), with moderately deep, base-rich and slightly acid-neutral (alkaline) soils. They are used traditionally as grazed grasslands. For the analysed community (Table 5), the Transylvanian diagnostic species group is nearly appropriate with the steppe-like grasslands (*Stipion lessingiana*), being well structured coenoses of *Festucion rupicolae* with peculiar West-Pontic (s.l.) character- and constant species: *Astragalus monspessulanus*, *Vinca herbacea*, *Salvia nutans*, *Anchusa barrelieri*, *Artemisia pontica*, *Ajuga laxmannii*, *Cephalaria radiata* etc. The stands of *Cariceto-Festucetum rupicolae* by various land uses, types of degradation and abandonment can arrive to be transformed in other dry grassland types, process indicated by the domination of *Stipa capillata*, *Bothriochloa ischaemum*, *Elymus hispidus*, *Poa angustifolia*, *Salvia nemorosa*, *Brachypodium pinnatum*, and several generalist species. Nevertheless the community stands conserve some rare- and vulnerable species: *Crambe tataria*, *Serratula radiata*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Cephalaria uralensis*, *Allium albidum* subsp. *albidum*, *Peucedanum tauricum*, *Asyneuma canescens*, *Plantago argentea*, *Iris pumila* etc. In the Subcarpathian hilly region, the structure of the dry grasslands are changing by the participation and domination of the mesophilous species, so they belong to another community (*Agrosti-Festucetum rupicolae* Csűrös-Káptalan 1971).

Comparing our dry grassland stands with the neighbour regions, several observations can be concluded. In Moldova, under extremely dry ecological condition, in the area of the Bîrlad-Jassy hilly loess region, the suballiance of *Jurineo-Euphorbinion stepposae* Dobrescu et Kovács 1971 has been delimited, inside of the *Festucion rupicolae* alliance, with the specific community of *Taraxaco serotini-Festucetum valesiaca* (Burduja et al. 1956) Sârbu et al. 1999. The diagnostic species group for the Moldavian



dry grassland community contain an other type of differential species group like: *Centaurea orientalis*, *Jurinea arachnoidea*, *Cirsium serrulatum*, *Cleistogenes bulgarica*, *Dianthus capitatus*, *Dianthus membranaceus* *Ferulago campestris*, *Taraxacum serotinum*, *Pastinaca graveolens*, *Phlomis pungens* etc. (DOBRESCU et KOVÁCS 1972, KOVÁCS 2001, 2002, SANDA et al. 2008).

The enclaves of the Pannonic loess steppic grasslands included in the *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó 1964 (Hungary), even if they are strongly related with the Transylvanian dry grasslands, present some diagnostical (differential) species also: *Centaurea sadleriana*, *Nepeta parviflora*, *Sternbergia colchiciflora*, *Agropyron cristatum*, *Crambe tataria*, *Aster linosyris*, *Silene longiflora* etc. (KOVÁCS 2002, BORHIDI 2003, ILYÉS & BÖLÖNI 2007). The slope steppe community of *Medicagini minima-Festucetum valesiacae* Wagner 1941 from the sub-pannonic steppic grassland group (Austria), are delimited by the another diagnostic species group: *Globularia cordifolia*, *Helianthemum canum*, *Seseli hippomarathrum*, *Poa badensis*, *Thymus praecox*, *Medicago minima*, *Scorzonera austriaca* (MUCINA et al. 1993, KOVÁCS 2002). The stands developed on the Bohemian Karst as well as in central and southern Moravia (Czech Republic) identified as the *Festuco rupicolae-Caricetum humilis* Klika 1939 community, presents an other diagnostic species group: *Centaurea stoebe*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca rupicola*, *Koeleria macrantha*, *Potentilla arenaria* (CHYTRÝ 2007). The short presentation related to the sociological features of the South-Eastern European dry grasslands demonstrate that despite the same or appropriated dominant and constant species composition, there exist a large coenological diversity of fine structures, a kind of coenological gradation which can help the better characterization of the changing and the „living habitats”. Accepting the considerations related to the phytogeographical and ecological status of the main dry grassland stands, using the coeno-ecological species groups, we will be able to organize their protection and maintenance.

## 6. *Bothriochloetum ischaemi* (Kristiansen 1937) I. Pop 1977

(Table 6)

Syn.: As. *Bothriochloa ischaemum* Burduja et al. 1956 art 3d)

The dry grassland dominated by *Bothriochloa ischaemum* (*Dichantium ischaemum*) coenologically are related mainly to the *Stipetum capillatae* and *Cariceto-Festucetum rupicolae* communities, developing frequently under the natural and anthropogenic succession from these. They have a widespread distribution in Romania and in Transylvania (RESMERIȚĂ et al. 1968, POP 1977, ȚUCRA et al. 1987), several regional variants being described.

In the research area they have been identified from the Transylvanian Plain, the Niraj Valley and in the Subcarpathian hilly area also. The most important surfaces were recorded near the following localities: Șincai (Mezősámsond), Mădăraș (Mezőmadaras), Lechincioara (Kislekence), Band (Mezőbánd), Culpuiu (Mezőkölpény), Ceașu de Câmpie (Mezőcsávás), Porumbeni (Galambod), Șardu Nirajului (Székelysárd), Tâmpa (Székelytompá), Călimănești (Kelemtelke), Ghindari (Makfalva), Secuieni (Újszékely), Bodo-gaia (Alsóboldogfalva), Jacodu (Magyarzsákod), Vețca (Székelyvécke), Bordoșu (Bordos), Șoimoșu Mare (Nagysolymos), Goagin (Gagy), Cristuru-Secuiesc (Székelykeresztúr), Porumbenii Mici (Kisgalambfalva), Porumbenii Mari (Nagy-galambfalva). In

addition there is a lot of mosaic-like structures where the warm, south-western exposition of slopes, with high inclination (20-40°) and the extensively grazed usage are meeting. The stands occur primarily on sunny places, old and recent landslides, with eroded, shallow to moderate deep soils. These grassland traditionally are used as grazed lands, but in many places in the last decades they have become as abandoned fields.

The species composition of the stands is influenced by the regional flora components. Without the main dominant/constant and generalist species, which have a large spreading (*Bothriochloa ischaemum*, *Stipa capillata*, *Festuca rupicola*, *Artemisia campestris*, *Euphorbia cyparissias*, *Thymus pannonicus*, *Potentilla arenaria*) in the research area several valuable species for alliance characterization (*Astragalus mospessulanus*, *Vinca herbacea*, *Artemisia austriaca*, *Salvia nutans*, *S. austriaca*, *S. Transsylvanica*, *Onobrychis arenaria*) have been found. Nevertheless, the sites situated in the surroundings of the nemoral zone, at the contact with the mountain places (the Subcarpathian hilly area) presents a low number of species, mostly the generalist species ones.

#### 7. *Artemisietum pontico-campestris* Soó (1927) 1949

In the distribution area of the natural and semi-natural dry grasslands in Transylvania, the stands dominated by the species of *Artemisia pontica* and *A. campestris* agg. realize only fragmentary appearances, as successional small spots inside of the extended steppic grassland fields of *Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *Festuca rupicola* and *Bothriochloa ischaemum*. The stands frequently are bordered by other type of vegetation, secondary units of *Calamagrostis epigeios*, *Phragmites australis* or cultivated lands.

This coenological unit have been described from the Transylvanian Plain and from Oltenia (Soó 1927, 1949b, SANDA et al. 2008). In the earlier description from Transylvania the community names „*Artemisietum pontico-sericeae*” and „*Artemisietum ponticae* (sericeae)” (Soó 1949b) were used, referring to the main participation of the species *Artemisia pontica* and *Artemisia campestris* agg. (*Artemisia campestris* subsp. *sericea*= *Artemisia campestris* subsp. *lednicensis*; *A. campestris* subsp. *campestris*). The stands of *Artemisia pontica* and *A. campestris* agg. occur special sunny places of degraded and eroded slopes, with warm southerly-facing expositions (S and SW), landslides, evolved on clayish and marly substrates and shallow soils. In many places this kind of *Artemisia*-stands realize the first colonization of the eroded and landslide slopes.

The coenoses of *Artemisia pontica* and *A. campestris* have been identified in the research area only as fragmentary units, near few localities from the Transylvanian Plain: Şincai (Mezősámsond), Mădăraş (Mezőmadaras) and Lechincioara (Kislekence). The botanical composition of these stands are summarized in the following list: *Artemisia pontica* 1-3 IV, *Artemisia campestris* (incl. subsp. *lednicensis*) 1-3 IV, *Stipa lessingiana* + III, *Elymus hispidus* 1-3 III, *Carex humilis* 1 III, *Festuca rupicola* +-2 III, *Calamagrostis epigeios* 1-2 III, *Dorycnium herbaceum* +-1 III, *Cephalaria uralensis* + III, *Phragmites australis* 1 III, *Koeleria cristata* + III, *Brachypodium pinnatum* + II, *Potentilla arenaria* + II, *Phleum montanum* + II, *Salvia nutans* + II, *S. nemorosa* + II, *Tussilago farfara* + II, *Brassica elongata* + II, *Astragalus monspessulanus* + II, *Inula ensifolia* 1 II, *Salvia transsylvanica* 1 II, *Linum flavum* + I, *Jurinea mollis* + I, *Euphorbia cyparissias* + I, *Inula salicina* + I, *Falcaria vulgaris* + I, *Teucrium chamaedrys* + I, *Salvia*

*verticillata* + I, *Thymus glabrescens* + I, *Lembotropis nigricans* + I, *Asparagus officinalis* + I, *Melilotus officinalis* + I, *Teucrium montanum* + I. Similar coenological structures but with fewer species have been observed along the Târnava Valley also.

The species composition presented here, shows that in the *Artemisia*-stand structures, besides the dominant species, some xerothermic rare- and vulnerable species have a significant participation: *Stipa lessingiana*, *Cephalaria uralensis*, *Astragalus monspessulanus*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Linum flavum*. However it is necessary to protect the eroded slopes, the *Artemisia*-type successional stages can be important sources for plant diversity.

#### 8. *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* Soó (1942) 1947

(Table 7)

Syn.: *Brachypodietum pinnati* auct. roman., *Dorycnio-Brachypodietum pinnati* Csűrös-Káptalan 1970, *Astragalo austriaci-Brachypodietum pinnati* Vicherek 1971 p.p., *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941 p.p.)

The semi-dry grasslands dominated by *Brachypodium pinnatum* and *Carex humilis* belongs to the group of communities of *Cirsio pannonicae-Brachypodion*, the subcontinental-pannonic alliance, very rich in xerothermic and sub-xerothermic species. This is one of the widespread vegetation unit of the Central-European semi-natural and semi-dry grasslands. The large variability of the community stands, their structure and distribution have been studied and summarized in several studies and surveys (MUCINA et al. 1993, BORHIDI 2003, ILYÉS & BÖLÖNI 2007, CHYTRÝ 2007, KOVÁCS 2001, 2003, SANDA et al. 2008).

In the area of the present study the extensive stands occur on various substrates of clayish loess, gravel, easily sliding marlstone and sands, developing on slopes of different exposition (E and N in the Plain and S to SW in the hilly area), with various inclination (20-35°) and hilly landslides also. These grasslands resulted after the old historical deforestation and long time usage as meadows or meadow/pasture mixures, nowadays they are continued to be used for hay making and partly for pasture, but in the last decades in several places they have been transformed in abandoned fields. The ecological conditions and the various land use promote a peculiar species sedimentation and abundance. As a continuation our previous field studies and evaluation (KOVÁCS 2003) we report that the investigated stands originated partly in the Transylvanian Plain area, and partly in the Niraj Valley and the Târnava Valley, mostly near the following localities: Band (Mezőbánd), Gerebenişu de Câmpie (Mezőgerebenes), Lechincioara (Kislekence), Săbed (Szabéd), Culpiu (Mezőkölpény), Pănet (Mezőpanit), Câmpenița (Mezőfele), Păcureni (Pókakeresztúr), Porumbeni (Galambod), Tirimioara (Kisteremi), Cornesti (Somosd), Murgeşti (Nyárádszentbenedek), Păsăreni (Backamadaras), Sântana-Niraj (Nyárádszentanna), Bereni (Székelybere), Măgherani (Nyárádmagyaros), Troița (Szentháromság), Bedeni (Bede), Roteni (Harasztkerék), Gălăţeni (Szentgerice), Tâmpa (Székelytomp), Şardu Nirajului (Székelysárd), Valea (Jobbágyfalva), Mitreşti (Nyárádszentmárton), Sâmbriaş (Jobbágytelke), Vălenii (Székelyvaja), Călimăneşti (Kelemtelke), Fântânele (Gyulakuta), Viforoasa (Havadtő), Ghindari (Makfalva), Sângeorgiu de Pădure (Erdőszentgyörgy), Vădaş (Vadas) Jacodu (Magyarzsákod), Veţca (Székelyvécke), Şoimoşu Mare (Nagysolymos), Goagiu (Gagy), etc.

The specific botanical structure of the stands in the studied area, is evidenced by the representative coenological species group (KOVÁCS 2003, KOVÁCS & DIHORU 1982) for community recognition and diagnosis: *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Dorycnium herbaceum*, *Cirsium pannonicum*, *Linum flavum*, *Linum hirsutum*, *Polygala major*, *Echium maculatum*, *Onobrychis viciifolia*. Several species presents high constancy: *Dorycnium herbaceum*, *Onobrychis viciifolia*, *Fragaria viridis*, *Cirsium pannonicum*, *Bupleurum falcatum*, *Hypochoeris maculata*, *Campanula glomerata*, *Trifolium montanum*, *Stachys officinalis*, *Festuca rupicola*, *Salvia pratensis* etc. Transitions to the disturbed sites and to the overgrazed lands are indicated by the species: *Calamagrostis epigeios*, *Bothriochloa ischaemum*, *Salvia verticillata*, *Echium vulgare*, *Artemisia campestris* etc.

Besides the dominant, character for alliance and the constant species, the Eastern Transylvanian stands presents differential species group also: *Astragalus monspessulanus*, *Cirsium pannonicum*, *Cephalaria radiata*, *Fritillaria orientalis*, *Echium maculatum*, *Salvia nutans*, *Vinca herbacea*, *Linum flavum*. This group expresses a peculiar Eastern European coenological variant with an evident Pontic character, which can submit the differences to the Pannonian and the Central-European rather similar semi-dry grasslands (BORHIDI 2003, CHYTRÝ 2007).

These semi dry-grasslands with their great extension and the species-richness in the research area, constitute an important centre of conservation for rare-, protected and vulnerable taxa: *Adonis vernalis*, *Cephalaria radiata*, *Fritillaria orientalis*, *Ajuga laxmannii*, *Dictamnus albus*, *Iris ruthenica*, *Orchis tridentata*, *Carlina acaulis*, *Pulsatilla montana*, *Vinca herbacea* etc. The positive naturalness value of the semi-dry grasslands in this region can be maintained by the traditional land use and adequate natural protection measures.

### 9. *Galio glauci-Dictamnenum* Gils et Kovács 1977

The thermophilous fringe vegetation of *Geranion sanguinei* alliance includes several plant communities developed at the contact of the dry- and semi-dry grasslands with the open/or mesophilous forests, even xeric shrubs. They can also develop from dry and semi-dry grasslands after abandonment, or can be found in relation with man-made ecotons. The distribution of the *Geranion*-communities is principally focused to Central-Europe, with West-Pontic, Pannonic, Subatlantic and Submediterranean ramifications. They have been studied intensively in Europe (DIERSCHKE 1974, GILS et al. 1977, MUCINA et al. 1993, CARNI 1997, CHYTRÝ 2007, VALACHOVIC 2004) and in Transylvania also (GILS & KOVÁCS 1977, COLDEA & POP, 1994, KOVÁCS 2003).

The xerothermic stands dominated by *Dictamnus albus* have been found in the research area mostly bordering the region of the Transylvanian Plain, in warm and dry sites, steep slopes, south-facing slopes on base-rich soils. The sites are situated preponderantly in the area of the dry grasslands in contact with mosaic-like forest vegetation. The identification are limited only to the Plain part of the research area, but in the hilly region of the Subcarpathians or in the Niraj-and Târnava Valley this vegetation unit was not recorded.

The stands of *Dictamnus albus* and the accompanied species have been registered near the localities Lechinioara (Kislekence: Lekence-Mt., alt. 410 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 06.05.2006) and Säbed (Szabéd: Földvár, alt 370 m, SW, 25°, 25.05.2006). The site data indicate warm, southern-western exposition and shallow soils on marly substrate.

The floristic composition of the stands are illustrated by the following comon list of three relevés: *Dictamnus albus* 2a-3, *Thalictrum minus* 1-2m, *Astragalus austriacus* +, *Seseli osseum* 1, *Galium glaucum* 2m, *Origanum vulgare* 1, *Elymus hispidus* 2m, *Dorycnium herbaceum*, *Carex humilis* 2m, *Festuca rupicola* 1, *Peucedanum oreoselinum* 1, *Veronica austriaca-teucrium* +, *Iris aphylla* +, *Chamaecytisus nigricans* +, *Pseudolysimachion orchideum* +, *Chamaecytisus austriacus* +, *Lathyrus niger* +, *Poa angustifolia* 1, *Festuca rupicola* 1, *Vinca herbacea* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Trifolium alpestre* +, *Potentilla hirta* +, *Phleum montanum* +, *Asperula cynanchica* +, *Stipa lessingiana* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Medicago falcata* +, *Anthericum ramosum* +, *Fragaria vesca* 1, *Thymus pannonicus* agg. +, *Tanacetum corymbosum* +, *Sedum maximum* +, *Jurinea mollis* +, *Phlomis tuberosa*, *Bupleurum falcatum* +, *Salvia nutans* +, *Verbascum lychnitis* +.

It can be remarked the presence of the character taxa: *Dictamnus albus*, *Thalictrum minus* and the differential taxa: *Galium glaucum*, *Elymus hispidus*, *Trifolium alpestre*, *Seseli osseum*, *Pseudolysimachion orchideum*. The species group indicate also the locally warm climatic conditions in the late spring period in the Plain area and, the differences against the *Geranio-Dictamnietum* Wendelberger ex Müller 1962 considered as chief plant community.

**10. *Inulo ensifoliae*-*Peucedanetum cervariae*** (Kozłowska 1925) Gils et Kovács 1977 (Table 8)

(Syn.: *Inuletum ensifoliae* Kozl. 1925, *Corylo-Peucedanetum* Kozl 1925, *Peucedanetum cervariae* Kaiser p.p 1926, art. 3d)

The thermophilous fringe vegetation dominated by the herbal species *Peucedanum cervaria* and *Inula ensifolia*, compose widespread coenological stands characterized by the species composition of the *Geranion sanguinei* alliance, but with relationships and some similarities with the semi-dry grasslands of *Cirsio-Brachypodium pinnati* alliance. The *Inula-Peucedanum cervaria* stands develop mainly from the semi-dry grassland communities after abandonment. The mowing activity in the semi-dry grassland area have a great influence on the establishment and the evolution of different stands. This type of vegetation have relatively a fragmentary distribution specially in the Transylvanian colline landscape area (GILS & KOVÁCS 1977, KOVÁCS 2001, 2003, SANDA et al. 2008).

The *Inula-Peucedanum cervaria* stands occur on warm-dry and sunny places, ridges of hills, steep slopes covered by base-rich moderate deep soils, over marl, marlstone, sandstone substrates. They prefer the southern and western expositions with various inclinations. Related to the xerothermic fringe vegetation of *Geranion sanguinei* alliance, in Central-Europe and in the submediterranean region several appropriate plant communities have been described: *Peucedanetum cervariae* s.l., *Geranio-Peucedanetum cervariae*, *Cirsio-Peucedanetum cervariae*, *Coronillo coronatae-Peucedanetum cervariae*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum cervariae* etc. ( ARNI 1998, RENNWALD 2000, KOVÁCS 2003, PAPP 2007, CHYTRÝ 2007). The communities have several regional species groups and other characteristics. The stands analysed in the Eastern Transylvanian region, belongs to the *Inulo ensifoliae-Peucedanetum cervariae* association. In the present survey such thermophilous stands have been recorded and analysed near the following localities: Band (Mezőbánd), Săbed (Szabéd), Tirimioara (Kisteremi), Cornești (Somosd), Pășăreni (Backamadaras), Sântana-Niraj (Nyárádszentanna), Bereni (Székelybere), Troița

(Szentháromság), Gălățeni (Szentgerice), Valea (Jobbágyfalva), Sâmbriaș (Jobbágytelke), Vălenii (Székelyvaja), Călimănești (Kelementalke), Fântânele (Gyulakuta), Ghindari (Makfalva), Sângeorgiu de Pădure (Erdőszentgyörgy), Eliseni (Székelyszenterzsébet), Kissolymos (Șoimosu Mic), Săcel (Andrásfalva), Bodogaia (Alsóboldogfalva), Cechești (Csekefalva), Nagy Kede (Chedia Mare), Rugănești (Rugonfalva), Cădăciu Mare (Nagykadács), Betești (Betfalva).

In the research area the species composition of the community (Table 8) is well represented by both dominant species (*Peucedanum cervaria* A-D: 2b-3, *Inula ensifolia* A-D:1-3) and the diagnostic species group of alliance: *Galium glaucum*, *Bupleurum falcatum*, *Inula hirta*, *Tanacetum corymbosum*. The differential species against other regional *Geranium* communities can be considered: *Galium glaucum*, *Dorycnium herbaceum*, *Asperula cynanchica*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Cytisus austriacus*, *Phleum phleoides*, *Genista tinctoria*. There are a lot of constant (K) species of *Geranium sanguinei* (s. str.) and related syntaxa of *Origanetalia*, *Cirsio-Brachypodion*, *Festucion rupicola*, *Festucetalia*: *Galium glaucum*, *Bupleurum falcatum*, *Inula hirta*, *Linum flavum*, *Teucrium chamaedrys*, *Elymus hispidus*, *Origanum vulgare*, *Carex humilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Aster amellus*, *Festuca rupicola*, *Jurinea mollis*, *Polygala major*, *Stachys recta*.

Some of the constant/dominant species do not belong to the *Geranium* or *Trifolio-Geranietaea* syntaxa. Their participation reflect the large coenotic relations of *Inula-Peucedanum cervaria* stands with the dry and semi-dry grassland coenoses. We have to remark also the little presence of xerothermic (Pontic-subcontinental) grassland species in some of the Eastern Transylvanian sites: *Salvia nutans*, *S. transsylvania*, *Fritillaria orientalis*, *Ajuga laxmannii*, *Vinca herbacea*, *Iris aphylla*, *Astragalus monspessulanus*, *Pulsatilla montana*. The ecological niche of this plant community, the species composition and the south-eastern coenological relations give sufficient informations to conclude, that the Transylvanian (West-Pontic) *Inula ensifoliae-Peucedanetum cervariae* differ from the Submediterranean *Cirsio pannonicae-Peucedanetum cervariae* and from the the Subatlantic *Geranium sanguinei-Peucedanetum cervariae*, even if they have some similar characters and more accompanying species.

## 11. *Inula ensifoliae-Peucedanetum tauricae* ass. nova

(Table 9)

In Transylvania along the distribution area of dry and semi-dry grasslands, coenological references to the *Peucedanum tauricum* populations had been reported sporadically (Soó 1949b, Csűrös 1973, SCHNEIDER-BINDER 1977). The problematic origin and the confusions are related to values of taxonomical and ecological information about the species. After the synthesis of SIMONKAI (1887) and JÁVORKA (1925), in the keys of identification there were recognized only the species *P. officinale* and *P. rochelianum* as different taxa. Due to the contributions of NYÁRÁDY (1939, 1944) the morphological and ecological differences were demonstrated between the related *Peucedanum*-species in Transylvania. His work and considerations were continued by BOȘCAIU et al. (1965), so the modern botanical literature recognizes the presence of *Peucedanum tauricum* in Transylvania (TODOR 1958, TUTIN et al. 1968, DIHORU & PÂRVU 1987, BOȘCAIU et al. 1994, OLTEAN et al. 1994, CIOCÂRLAN 2000, OPREA 2005).

The species *Peucedanum tauricum* belong to the Pontic species group of dry grasslands with a relatively limited certain distribution in Krym (Crimea) and in Transylvania (România). The species was described by M. Bieberstein from Tauria (Krym, Crimea), who delimited morphologically after the leaves as „foliis quinquies tripartitis, pinnulis linearibus acutis, brevibus...Hab. Tauria pratis” (*P. tauricum*), against to the taxa with the leaves as „foliis triternatis pinnulis linearibus, acutis longissimis...Hab. Rossiae meridionalis” (*P. ruthenicum*) (NYÁRÁDY 1939). The populations prefer warm, sunny places inside of dry, semi-dry grasslands and fringe communities. Data related to the certain presence and distribution of *Peucedanum tauricum* populations and stands in various grassland communities (*Stipion lessingianae*, *Festucion rupicolae*, *Festucealia valesiaca*) in the research area and the surroundings can be found in various publications related to the vegetation of Transylvania (SOÓ 1949B, CSÜRÖS et al. 1961, BOŞCAIU et al. 1984, SCHNEIDER-BINDER 1977, BĂDĂRĂU et al. 2001, DRĂGULESCU 2003, SANDA et al. 2008). There are uncertain or untrue floristical/coenological records in the old and new literature also: BARTH 1866 (*P. campestre*), SCHUR 1866 (*P. officinale* agg.) TODOR 1958 (*P. officinale* agg.), KOVÁCS 2003 (*P. officinale*), OROIAN & SAMARGHITAN 2007 (*P. ruthenicum*), JAKAB et al 2007 (*P. rochelianum*).

During our research survey related to the structure and distribution of various plant communities in Eastern Transylvania, we identified coenologically important stands dominated by *Peucedanum tauricum* at the neighbourhood of the following localities: Band (Mezőbánd), Săbed (Mezőszabéd), Şardu Nirajului (Székelysárd), Şoimoşu Mic (Kissolymos), Şoimoşu Mare (Nagysolymos), Eliseni (Szenterzsébet), Cristuru-Secuiesc (Székelykeresztúr). The stands of *Peucedanum tauricum* occupys hundred m<sup>2</sup> surfaces, situated in the contact area of the dry, semi-dry grasslands with the thermophile fringe vegetation. They develop on steep, warm, south-western facing slopes, over marl, marlstone, sandstone, on moderate deep soil, or soils without boulders or debris, with bare parent rock. Most sites/niches have been abandoned, they are burned annually, but *Peucedanum tauricum* and several accompanied rhizomatous species can resist well to the early spring disturbances and burning.

Basically after the coenological structure of the species composition the stands of *Peucedanum tauricum* belongs to the *Geranion sanguinei* alliance. We described them as a new plant community named *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* **ass. nova** (Table 9, *typus relevé* 3). The most important diagnostic species of this association are: *Peucedanum tauricum*, *Inula ensifolia*, *Thalictrum minus*, *Anthericum ramosum*, *Muscari tenuiflorum*, *Galium glaucum*, *Asparagus officinalis*. The species *P. cervaria* have only a slowly presence or lacks. There are several dominant and constant species of the *Origanetalia - Trifolio-Geranietea* (*Elymus hispidus*, *Teucrium chamaedrys*, *Agrimonia eupatoria*), *Cirsio-Brachipodion* (*Carex humilis*, *Dorycnium herbaceum*, *Brachypodium pinnatum*) and the *Festucion rupicolae - Festuco-Brometea* syntaxa (*Artemisia campestris*, *Festuca rupicola*, *Stipa capillata*, *Bothriochloa ischaemum*, *Aster linosyris*) etc. The particularity of the species composition is given by the taxa with deep roots, rhizomatous plants: *Peucedanum tauricum*, *Elymus hispidus*, *Bothriochloa ischaemum*, *Anthericum ramosum*, *Asparagus officinalis*, *Muscari tenuiflorum*, *Phlomis tuberosa*, which resist to the disturbance and frequent burning and ensure the annually good regeneration of the stands.

By the species composition and habitat characteristics, the community of *Inulo ensifoliae*-*Peucedanetum tauricae* is a transitional association between the *Geranion* and *Festuco-Brometea* syntaxa. The presence of the Pontic-subcontinental and subendemic species group (*Vinca herbacea*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Ajuga laxmannii*, *Cephalaria radiata*, *Astragalus monspessulanus*, *Iris aphylla*, *Phlomis tuberosa*) give to this xerothermic vegetation unit a particular colouring. The important coverage values realized by the dominant and character species (*Peucedanum tauricum* A-D: 2b-4), its role in the dynamic relations of the dry/semi-dry grasslands and the fringe vegetation, emphasise the priorities for maintenance and protect the habitats with Pontic species in Eastern Transylvania (Map 1-7).

## 12. *Prunetum tenellae* Soó 1947

(Table 10)

(Syn.: *Prunetum nanae* Borza 1931, *Amygdaletum nanae* Soó 1951)

The interesting shrub vegetation of dry habitats developed in the forest-steppe area, bordering the steppe-like grasslands in the Plain and the xerothermic fringe communities in the hilly area, belongs to the *Prunetum tenellae* plant association. The low deciduous shrub vegetation (the continental steppe thickets) edified mostly by the species *Prunus tenella* is considered to have a „subcontinental peri-Pannonic” character with mediterranean affinities, have been included in the European priority habitats for conservation (40A0\* European Commission, 2007). This type of shrubs occupy the steeps, south or south-western facing slopes on calcareous or marly substrates with eroded carbonate soils, frequently forming mixed stands of steppe grasslands and fringe communities. They belongs to the *Prunion spinosae* alliance but floristically and ecologically differing from the *Prunetum spinosae* mesophilous shrub community.

The species was mentioned only sporadically in the research area (NYÁRÁDY 1914, SOÓ 1949, PITEA 1977, OROIAN 1983). The shrub plant community have been described by Soó (1947) from Central Transylvania, having a relatively common distribution in the Transylvanian Plain, and have been recorded near Tirimia, bordering the research area (Şuteu 1975). Our investigation showing the presence of several coenological stands in the all three geographical microregion analysed: a) for the Transylvanian Plain and Hills of Mureş (Band/Mezőbánd, Culpiu/Mezőkölpény, Săbed/Szabéd, Lechincioara/Lislekence, Cămpeni/Mezőfele, Corunca/Koronka), b) the Niraj Valley (Pășăreni/Backamadaras) and in the eastern part of the c) Târnava Plateau (Cristuru-Secuiesc/Székelykeresztúr).

The botanical composition of *Prunetum tenellae* stands (Table 10) puts in evidence a group of diagnostic species (*Prunus tenella*, *P. spinosa*, *Rosa gallica*, *Elymus hispidus*), species with high constancy (*Vinca herbacea*, *Galium glaucum*, *Dorycnium herba-ceaum*) and the group of dominant shrub and herbaceous species: *Prunus tenella*, *Festuca rupicola*, *Euphorbia cyparissias*, *Buglossoides purpureoacerulea*. The floristic composition reflect the presence of the mosaic structure of various alliances. In the structure of the stands originated from the Transylvanian Lowland can be recognized characteristic species of steppic grassland alliances (*Stipion lessingiana*, *Festucion rupicolae*) species



like *Stipa lessingiana*, *Salvia transsylvanica*, *S. nutans*, *Cephalaria uralensis*, *Vinca herbacea*, *Astragalus mospessulanus* which ensure the xerothermic character of the community. The stands originated from the eastern hilly region present more influences of the semi-dry grassland and the fringe vegetation alliances (*Cirsio-Brachypodium*, *Geranion sanguinei*) with *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Inula ensifolia*, *Peucedanum cervaria* etc. which ensure a sub-xerothermic character of the community. The various stands, showing a great coenological diversity (many rare and endangered species), so the species composition realized by the subcontinental shrub community in the eastern part of the Transylvanian Basin needs to establish measures for more protection and maintenance.

## Conclusions

The coenological investigations demonstrated the presence and the distribution of xerothermic and sub-xerothermic vegetation mostly with a Pontic (s.l.) and sub-continental (south-eastern European) origin in the Eastern part of the Transylvanian Basin, in the historical region named Szeklerland (Secuimea, Terra Siculorum, Székelyföld). It is significant that various dry, semi-dry grassland, herbaceous and shrub fringe communities from the central part of the Transylvanian Plain arrives to the eastern Târnava Plateau and, even to the Subcarpathian hilly region. The highest species-richness (cca 84-141 taxa/community) is realized by the stands of *Stipion lessingianae* and *Festucion rupicola* in the Plain area, and by the stands of *Cirsio-Brachypodium* and *Geranion sanguinei* alliances in the hilly area.

It was described and analysed the new thermophilous fringe plant community *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae*, with intensive Pontic characteristics given by the dominant species *Peucedanum tauricum*, the diagnostic species group, accompanied by several rhizomatous taxa, resistant to habitat disturbance like the early spring burning. This community is considered as a transitional association of *Geranion sanguinei* to *Festuco-Brometea* syntaxa, evolved in relation of abandoned grassland site conditions. The participation in the coenotic stand structures, some taxa of transgressive xerothermic group is significant: *Ajuga laxmannii*, *Astragalus mospessulanus*, *Cephalaria radiata*, *Peucedanum tauricum*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Vinca herbacea*.

The coenological structure of the analysed communities is composed in more than 60 xerothermic and sub-xerothermic species of the following flora element.

a) The Continental (Continental, Eurasian and Turanian) flora element: *Adonis vernalis*, *Agropyron cristatus*, *Anemone sylvestris*, *Artemisia austriaca*, *A. campestris*, *A. pontica*, *Aster linosyris*, *Asparagus officinalis*, *Astragalus austriacus*, *Astragalus onobrychis*, *Brassica elongata*, *Campanula sibirica*, *Elymus hispidus*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Inula hirta*, *Iris ruthenica*, *Leontodon crispus*, *Linum austriacum*, *Onobrychis arenaria*, *Oxytropis pilosa*, *Phlomis tuberosa*, *Prunus tenella*, *Stipa capillata*, *Thalictrum minus*.

b) The Pontic (Pontic, Pontic-Pannonic and Pontic-Submediterranean) flora element: *Allium albidum* subsp. *albidum*, *Ajuga laxmannii*, *Anchusa barrelieri*, *Astragalus mospessulanus*, *Asyneuma canescens*, *Bothriochloa ischaemum*, *Carex humilis*, *Carduus hamulosus*, *Cephalaria uralensis*, *Chamaecytisus albus*, *Ch. austriacus*, *Cirsium pannonicum*, *Cleistogenes serotina*, *Crambe tataria*, *Dictamnus albus*, *Echium*

*maculatum*, *Erysimum odoratum*, *Fritillaria orientalis*, *Inula ensifolia*, *Iris aphylla*, *Iris pumila*, *Jurinea mollis*, *Lathyrus pannonicus* subsp. *collinus*, *Linum flavum*, *L. hirsutum*, *Muscari tenuiflorum*, *Peucedanum tauricum*, *Plantago argentea*, *Polygala major*, *Serratula radiata*, *Salvia austriaca*, *S. nutans*, *Scorzonera hispanica*, *Stipa lessingiana*, *S. pulcherrima*, *Thymus pannonicus*, *Vinca herbacea*, *Viola ambigua*.

c) The Endemic (Endemism) flora element: *Astragalus excapus* subsp. *transsylvanicus*, *Cephalaria radiata*, *Jurinea mollis* subsp. *transsylvanica*, *Salvia transsylvanica*.

Some of the interesting xerothermic species followed the rivers valleys and the warm hilly places arrived far into Eastern Transylvania (NW of Szeklerland): *Astragalus monspessulanus*, the most frequent xerotherm taxa (ex. Păsăreni/Backamadaras, Șardu Nirajului/Székelysárd, Bereni/Székelybere, Cădăciu Mare/Nagykadács, Betești/Betfalva, Porumbenii Mari/Nagygalamb-falva), *Dictamnus albus* (Șimonesti-Siménfalva), *Muscari tenuiflorum* (Păsăreni/Backamadaras, Rugănești/Rugonfalva), *Peucedanum tauricum* (Band/Mezőband, Săbed/Szabéd, Șardu Nirajului/Székelysárd, Șoimoșu Mare/ Nagysolymos, Cechești/Csekefalva, Cristuru-Secuiesc/Székelykeresztúr), *Prunus tenella* (Păsăreni/Backa-madaras, Cristuru-Secuiesc/Székelykeresztúr), *Salvia nutans* (extended population in Pănet/Mezőpanit, Păsăreni/Backamadaras, Tâmpa/Székelytompa, Șardu Nirajului/ Székelysárd, Șoimoșu Mic/Kissolymos, Rugănești/Rugonfalva, Cădăciu Mare/ Nagykadács, Porumbenii Mici/Kisgalambfalva, Derzs (Dârjiu), Șoimoșu Mic/Kissolymos, etc.) *Salvia transsylvanica* (Șardu Nirajului/Székelysárd, Bodogaia/Alsóboldogfalva, Vețca (Székelyvécke), Jacodu (Magyarzsákod), Rugănești/ Rugonfalva), *Stipa lessingiana*, (Șardu Nirajului/ Székelysárd, Cechești/Csekefalva), *Stipa pulcherrima* (Eliseni/ Szentersébet, Rugănești/Rugonfalva), *Vinca herbacea* (Păsăreni/ Backamadaras, Tâmpa/Székelytompa, Șardu Nirajului/Székelysárd, Șoimoșu Mic/Kissolymos, Rugănești/ Rugonfalva) etc. (Map 1-7).

The important Pontic (s.l.) species group completed by the rare, protected and vulnerable plants (*Adonis vernalis*, *Allium albidum* subsp. *albidum*, *Astragalus excapus* subsp. *transsylvanicus*, *Cephalaria radiata*, *Crambe tataria*, *Dictamnus albus*, *Iris aphylla*, *Jurinea mollis* subsp. *transsylvanica*, *Peucedanum tauricum*, *Pulsatilla grandis*, *Prunus tenella*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Stipa pulcherrima*) gives a particular colouring of the xerothermic vegetation in Eastern Transylvania, characterizing valuable European priority habitats of steppic grasslands „Ponto-Sarmatic steppes” and „Subcontinental peri-Pannonic shrubs” (40A0\*, 62C0\* European Commission 2007), which probably persist continuous from the Holocene as relic enclaves in the vegetation of Eastern Transylvania.

### Acknowledgement

We gratefully acknowledge to A. DRESCHER (Graz-Austria) and L. PÓLYA (Hungary) for scientific remarks, to P. J. FRINK (Cluj-Romania) and J. BÜKI (Budapest-Hungary) for contribution of bibliographic data, and we are thankful to KEDVES BALÁZS and MÉSZÁROS LAJOS (Romania) for general discussion and field exploration.

Table 1.

General data on the investigated sites: *Locality* = actually name used in Romanian and Hungarian, *Field name* (Mount, Hill, Hilly-place, Valley), *Altitude* (m a.s.l.), *Land use* (a= pasture, grazed by sheep, b= pasture, grazed by cattle, c= meadow, d= pasture/meadow complex, e= abandoned for ten years, f= abandoned for long time), *Number of plant community* (cf. syntaxonomical list).

Locality	Field name	Altitude	Land use	Plant community
The Szekler Plain and Hills of Mureş (Câmpia Secuimii și Dealurile Mureşului, Székely-Mezőség és Marostere)				
Band (Mezőbánd)	Omlás-Mt	340-460	a, c, f	1,2,3,4,6,8,10,11,12
Gerebenişu (Mezőgerebenes)	Kis-Mt	320-370	c, e	2,8,12
Mădăraş (Mezőmadaras)	Suvadások	370-430	a, c, e	1,3,4,6,8
Şincai (Mezősámsond)	Puszta	350-480	a, b, d	3, 4,5,6
Lechincioara (Kislekence)	Lekence-Mt	410-450	a, e	2,3,5,6,8,9,12
Ţiptelnic (Száltelek)	Hodas-H	430-520	d, e	5,6
Săbed (Szabéd)	Földvár	350-410	b, d, f	1,2,3,6,8,10,11,12
Săbed-Culpiu (Szabéd-Kölp)	Korhány-Mt	390-500	d, e	2,5,8,12
Bozed (Bozéd)	Bozed-H	350-390	b, d	6, 8,
Culpiu (Mezőkölpény)	Koporsók	340-380	a, c, d, e	1,2,3,5,6,8,12
Câmpeniţa (Mezőfele)	Bérc-H	360-410	d, e, f	6,8,12
Ceaşu de C. (Mezőcsávás)	Csávás-H	370-425	d, e	5,6,8
Porumbeni (Galambod)	Templom-H	340-420	d, e	6,8
Pănet (Mezőpanit)	Nyáros-Mt	360-425	d, e	1,3,5,8
Oroi (Uraly)	Uraly-H	330-410	d, e,	3,5,6,8
Corunca (Koronka)	Koronka-V	350-420	d, e	6,8,12
Bozeni (Székelybós)	Bós-V	350-410	c, e	6,8
The Niraj Valley (Valea Nirajului, Nyárád-mente)				
Tirimioara (Kisteremi)	Suvadások	360-390	c, e, f	8,10
Corneşti (Somosd)	Szőlők	370-390	d, e	6,8,10
Văleni (Székelyvaja)	Bérc	360-440	d, e	8,10
Murgeşti (Ny-szbenedek)	Oldal	350-410	d, f	5,8
Păsăreni (Backamadaras)	Backa-Mt	360-410	d, e, f	8,10
Şardu Niraj (Székelysárd)	Bokos-H	320-410	d, e	3,6,8,11
Tâmpa (Székelytomp)	Szabad-V	320-380	d, c	6,8
Roteni (Haraszkerék)	Szőlők	370-420	c, e, f	6,8
Gălăţeni (Szentgerice)	Szőlők	365-400	c, e, f	5,8,10
Troiţa (Szentháromság)	Téglatető-H	370-430	c, e, f	5,8
Sântana Niraj (Ny-Szentanna)	Szentanna-H	360-410	c, e, f	6,8
Valea (Jobbágyfalva)	Tündér-V	345-415	d, e, f	8,10
Sâmbriaş (Jobbágytelke)	Szőlők	370-430	d, e, f	6,8,10
Bereni (Sékelybere)	Bere-H	380-415	c, f	8,10
Băra (Berekeresztúr)	Bérc-H	390-410	c, e, f	8,10
Măgherani (Nyárádmagyarós)	Bérc-H	390-435	c, e, f	8,10
The Târnava Plateau and Subcarpathians [Podişul Târnavelor și Subcarpații, Küküllői-dombság és Szubkárpatok (Sóvidéki- és Udvarhelyi-dombság)]				
Călimăneşti (Kelementelke)	Szőlő-H	410-480	c, e, f	6,8
Fântânele (Gyulakuta)	Cseretető-H	420-480	c, e, f	6,8
Viforoasa (Havadtő)	Tető-H	430-520	c, e, f	6,8,10
Vădaş (Vadasd)	Vadas-H	450-520	d, e, f	6,8,10
Ghindari (Makfalva)	Abodi-H	470-510	c, e, f	6,8,10
Soimosu Mic (Kissolyos)	Végbérc-H	470-525	d, e, f	6,8,10
Soimosu Mare (Nagysolyos)	Konos-H	460-510	d, e, f	6,8,10
Eliseni (Sz-Szenterzsébet)	Görgény	480-530	d, e, f	2,3,6,8

Secuieni (Újszékely)	Bérc-H	460-490	d, e, f	5,6,8
Bodogaia (Alsóboldogfalva)	Vágotterdő	480-530	c, d, e, f	6,8,10
Cristuru-Sec (Sz-keresztúr)	Szőlők-alja	465-490	c, d, e, f	3,6,8,10,11,12
Cristuru-Sec (Sz-keresztúr)	Szilás-H	480-510	c, d, e, f	6,8,9,10,11
Cechesti (Csekefalva)	Nagyhegy-H	530-570	d, e, f	1,6,8,10
Rugănești (Rugonfalva)	Tű-H	490-530	d, e, f,	2, 6,8,10
Chedia Mare (Nagykede)	Szarvasf -H	550-610	d, e, f	5,6,8,10
Șimonești (Siménfalva)	Szőlő-H	530-550	a, b, e, f	6,8,10
Betesti (Betfalva)	Szoros-V	450-490	c, d, f	8,10
Ulieș (Kányád)	Tető-H	550-610	d, e, f	6,8,10
Porumbenii M. (Nagygalbf.)	Mál-H	520-560	a, b, e, f	3,6,8,10
Porumb. Mici (Kisgalbf.)	Szakadát-H	480-510	d, f	3,6,10

Table 2.  
*Stipetum lessingianae*

Number of relevé:	1	2	3	4	5	6	K
Cover (%)	75	65	60	70	65	50	(%)
<i>Ch. ass.</i>							
<i>Stipa lessingiana</i>	4	3	3	4	3	2b	V
<i>Stipion lessingianae</i>							
<i>Stipa pulcherrima</i>	1	+	1	2m	2a	-	V
<i>Salvia transsylvanica</i>	+	-	+	-	+	2m	IV
<i>Jurinea mollis-transsylvanica</i>	+	-	+	+	-	-	III
<i>Cephalaria uralensis</i>	+	-	+	-	-	-	II
<i>Festucion rupicolae</i>							
<i>Astragalus monspessulanus</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Vinca herbacea</i>	+	1	+	+	+	+	V
<i>Salvia nutans</i>	1	-	+	2a	-	1	IV
<i>Anchusa barrelieri</i>	+	+	-	+	-	+	IV
<i>Ajuga laxmannii</i>	+	-	+	+	-	-	III
<i>Brassica elongata</i>	+	+	+	-	-	-	III
<i>Salvia austriaca</i>	+	-	+	-	+	-	III
<i>Serratula radiata</i>	+	+	+	-	-	-	III
<i>Artemisia austriaca</i>	-	+	+	-	-	-	II
<i>Aster amellus</i>	-	+	-	-	-	+	II
<i>Nepeta nuda</i>	-	+	+	-	-	-	II
<i>Stipa pennata</i>	-	-	-	+	+	-	II
<i>Agropyron cristatum</i>	+	-	-	-	-	-	I
<i>Artemisia pontica</i>	+	-	-	-	-	-	I
<i>Carduus hamulosus</i>	-	+	-	-	-	-	I
<i>Festucetalia valesiaca</i>							
<i>Festuca rupicola</i>	1	+	2a	-	2b	2m	V
<i>Artemisia campestris</i>	2m	1	+	+	1	2a	V
<i>Astragalus austriacus</i>	+	+	+	-	+	+	V
<i>Campanula sibirica</i>	+	+	+	+	+	+	V
<i>Phlomis tuberosa</i>	+	-	1	2a	-	+	IV

Jurinea mollis	-	+	1	-	+	1	IV
Elymus hispidus	-	-	+	+	+	2m	IV
Stachys recta	+	+	+	+	+	+	IV
Oxytropis pilosa	-	-	+	+	+	-	III
Stipa capillata	+	+	+	-	-	-	III
Pseudolysimachion orchid.	-	-	+	+	-	+	III
Leontodon crispus	+	-	+	+	-	-	III
Centaurea stoebe	+	+	-	+	-	-	III
Peucedanum tauricum	+	-	-	+	-	+	III
Falcaria vulgaris	-	+	+	+	-	-	III
Teucrium montanum	-	+	+	-	+	-	III
Helianthemum nummular.	-	-	+	-	+	+	III
Scorzonera hispanica	+	-	+	+	-	-	III
Thymus glabrescens	+	-	-	+	+	+	III
Verbascum phoeniceum	-	-	+	-	+	+	III
Iris aphylla	+	+	-	-	-	-	II
Adonis vernalis	-	+	+	-	-	-	II
Cephalaria radiata	-	-	-	-	-	1	II
Cleistogenes serotina	+	+	-	-	-	-	II
Linum austriacum	-	-	-	+	+	-	II
Iris pumila	+	-	-	-	-	-	I
Allium albidum-albidum	+	-	-	-	-	-	I
Erysimum odoratum	+	-	-	-	-	-	I
Chamaecytisus austriacus	-	-	-	+	-	-	I
Anemone sylvestris	-	-	+	-	-	-	I
Melampyrum arvense	-	-	-	+	-	-	I
Centaurea spinulosa	-	+	-	-	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>							
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	V
Nonea pulla	+	+	+	-	+	+	V
Medicago falcata	+	-	+	+	+	+	V
Teucrium chamaedrys	+	-	1	-	+	1	IV
Salvia nemorosa	+	2a	-	-	+	2m	IV
Asparagus officinalis	+	+	1	-	+	1	IV
Potentilla arenaria	+	1	-	+	+	-	IV
Koeleria cristata	-	+	-	+	+	+	IV
Phleum phleoides	-	+	+	-	+	+	IV
Poa angustifolia	-	+	+	2a	-	1	III
Onobrychis viciifolia	-	-	1	-	+	+	III
Centaurea scabiosa	-	+	-	-	+	+	III
Aster linosyris	+	+	-	-	+	-	III
Bothriochloa ischaemum	-	-	+	2m	-	-	II
Asperula cynanchica	-	+	+	-	-	-	II
Bromus inermis	+	-	-	-	-	+	II
Ajuga genevensis	-	+	-	-	+	-	II
Elymus repens	-	-	-	-	+	+	II
Potentilla recta	-	-	-	-	+	+	II
Salvia verticillata	-	+	+	-	-	-	II

*Geranion sanguinei*

Galium glaucum	+	-	+	-	+	1	IV
Thalictrum minus	+	-	1	-	+	1	IV
Muscari tenuiflorum	-	+	-	+	+	+	IV
Inula hirta	-	-	+	1	-	+	III
Dictamnus albus	+	-	1	+	-	-	III
Bupleurum falcatum	-	+	-	-	+	+	III
Inula ensifolia	-	-	-	+	-	2a	II
Tanacetum corymbosum	-	-	+	+	-	-	II
Vincetoxicum hirundinaria	-	-	+	-	+	-	II
Euphorbia epithymoides	-	-	-	-	+	-	I
<i>Cirsio-Brachypodium</i>							
Fragaria viridis	+	+	+	+	1	+	V
Dorycnium herbaceum	+	+	1	-	+	1	IV
Carex humilis	+	2m	2a	+	-	2a	IV
Securigera varia	-	-	+	-	+	+	III
Linum flavum	-	-	-	+	-	+	II
Brachypodium pinnatum	-	-	-	-	-	2m	I
<i>Varia</i>							
Echium vulgare	-	-	+	-	-	+	II
Senecio jacobea	-	-	-	+	-	+	II
Plantago lanceolata	-	+	-	-	+	-	II
Lotus corniculatus	-	-	-	-	+	-	I
Calamagrostis epigeios	-	-	-	-	-	+	I
Glaucium corniculatum	+	-	-	-	-	-	I
Galium verum	-	-	-	-	-	+	I

The place and data of relevés: 1: Band (Mezőbánd), 'Omlás-Koporsók', alt. 430m, S-SW, 45°, 25m<sup>2</sup>, 23.05.2006; 2: Mădăraş (Mezőbánd) 'Súvadások', alt. 430m, W, 35°, 25m<sup>2</sup>, 06.05.2006; 3: Lechinioara (Kislekence) 'Lekence-Mt', alt. 420m, SW, 45°, 25m<sup>2</sup>, 06.05.2006, 24.05.2006; 4: Săbed (Szabéd) 'Földvár', alt. 380m, SW, 40°, 25m<sup>2</sup>, 25.05.2006; 5: Culpui (Mezőkölpény) 'Koporsók', alt. 370m, S, 35°, 25m<sup>2</sup>, 24.05.2006; 6: Cecheşti (Csekefalva), 'Nagyhegy', alt. 550m, S, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 04.06.2005.

Table 3.  
*Stipetum pulcherrimae*

Number of relevé:	1	2	3	4	5	6	7	8	K
Cover (%)	80	85	75	80	95	80	80	85	%
<i>Ch. ass.</i>									
<i>Stipa pulcherrima</i>	3	4	3	4	5	3	3	4	V
<i>Stipion lessingianae</i>									
<i>Stipa lessingiana</i>	2m	+	+	+	+	1	-	-	IV
<i>Cephalaria uralensis</i>	+	+	+	-	+	-	-	-	III
<i>Salvia transsylvanica</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	II
<i>Jurinea mollis-transsylvanica</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	II
<i>Astragalus exscapus-transsylv.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	I

Crambe tataria	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Festucion rupicolae</i>									
Salvia nutans	2m	+	2m	1	+	+	-	2a	V
Astragalus monspessulanus	+	+	+	+	+	+	1	1	V
Vinca herbacea	+	1	+	+	+	-	+	+	V
Brassica elongata	+	+	+	-	+	+	+	+	V
Ajuga laxmannii	+	+	+	+	+	-	-	-	IV
Salvia austriaca	-	+	+	+	+	+	+	-	IV
Artemisia austriaca	+	+	-	-	+	-	+	-	III
Anchusa barrelieri	-	+	+	+	+	+	-	-	III
Serratula radiata	+	-	+	-	+	+	-	-	III
Agropyron cristatum	+	-	-	-	-	+	-	-	II
Stipa pennata	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Carduus hamulosus	-	+	-	-	+	+	-	-	II
Nepeta nuda	-	+	+	-	-	-	-	-	II
Linum austriacum	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Teucrium polium	-	+	-	-	-	+	-	-	II
Onobrychis arenaria	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Viola ambigua	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Echium maculatum	+	-	+	-	-	-	-	+	II
Artemisia pontica	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Festucetalia valesiaca</i>									
Festuca rupicola	1	2m	2m	-	+	2m	2m	+	V
Astragalus austriacus	+	+	+	+	+	+	+	-	V
Stachys recta	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Campanula sibirica	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Artemisia campestris	+	+	+	+	1	+	1	-	V
Elymus hispidus	+	+	+	+	+	1	-	+	V
Oxytropis pilosa	-	+	+	+	+	+	-	-	IV
Stipa capillata	2m	+	+	+	+	+	-	-	IV
Jurinea mollis	-	+	1	+	-	+	+	+	IV
Phlomis tuberosa	+	-	1	-	+	-	2a	-	III
Achillea setacea	+	-	+	-	+	+	-	-	III
Adonis vernalis	+	+	+	-	+	-	-	-	III
Verbascum phoeniceum	+	-	+	-	+	+	-	-	III
Centaurea stoebe	-	+	-	-	+	+	-	-	III
Peucedanum tauricum	+	+	-	-	+	-	+	-	III
Cephalaria radiata	-	-	-	-	+	+	+	+	III
Scorzonera hispanica	+	-	+	-	+	-	-	-	III
Astragalus onobrychis	-	-	-	+	+	+	-	-	III
Thymus glabrescens	+	-	-	+	+	+	-	-	III
Teucrium montanum	-	+	+	+	+	-	-	-	III
Leontodon crispus	-	-	+	-	+	+	-	-	III
Chamaecytisus albus	-	-	-	+	+	-	+	+	III
Iris pumila	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Thesium linophyllum	-	-	-	-	+	-	+	-	II
Iris aphylla	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Aster amellus	-	-	-	+	-	-	-	+	II
Allium albidum-albidum	+	-	-	-	+	-	-	-	II

Cleistogenes serotina	-	+	+	-	-	-	-	-	II
Centaurea spinulosa	-	+	-	-	+	-	-	-	II
Scabiosa ochroleuca	-	-	-	+	+	-	+	-	II
Linum tenuifolium	+	-	-	+	-	-	-	-	II
Pulsatilla montana	-	-	-	-	+	-	-	+	II
Iris aphylla	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Veronica austriaca-teucrium	-	-	-	+	+	-	-	-	II
Erysimum odoratum	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Anemone sylvestris	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Melampyrum arvense	-	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>									
Salvia nemorosa	2m	2m	+	-	+	+	2a	+	V
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Teucrium chamaedrys	+	1	1	+	+	1	1	+	V
Nonea pulla	+	+	+	-	+	+	+	+	V
Asparagus officinalis	+	+	-	+	+	+	-	-	IV
Potentilla arenaria	+	+	-	1	+	-	+	+	IV
Phleum phleoides	+	+	+	-	+	+	+	-	IV
Medicago falcata	+	-	+	+	+	+	+	-	IV
Centaurea scabiosa	-	+	-	-	+	+	+	+	IV
Koeleria cristata	+	-	+	+	+	+	+	-	IV
Poa angustifolia	-	+	+	-	1	-	+	1	IV
Pseudolysimachion orchidaceum	-	+	+	+	-	+	+	-	IV
Bothriochloa ischaemum	-	2m	+	2m	-	1	-	-	III
Bromus erectus	-	-	-	+	+	-	1	1	III
Filipendula vulgaris	+	-	-	-	+	-	+	+	III
Salvia verticillata	-	-	+	-	+	+	-	-	III
Galium verum	-	-	-	-	+	-	+	+	III
Onobrycis viciifolia	-	-	-	+	-	-	-	1	II
Aster linosyris	+	-	+	-	+	-	-	-	II
Pimpinella saxifraga	-	-	-	+	+	-	-	-	II
Dianthus carthusianorum	-	-	-	-	+	-	-	+	II
Asperula cynanchica	-	-	-	-	+	-	-	-	I
Iris variegata	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Eryngium campestre	-	-	-	-	+	-	-	-	I
Bromus inermis	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Potentilla recta	-	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Geranion sanguinei - Trifolio-Geranietea</i>									
Galium glaucum	+	+	+	+	+	-	-	-	IV
Inula ensifolia	+	-	+	-	-	-	+	2m	IV
Thalictrum minus	+	-	+	-	+	-	1	+	IV
Muscari tenuiflorum	+	+	+	-	+	+	-	+	IV
Dictamnus albus	2m	+	1	+	+	-	-	-	IV
Inula hirta	2a	-	+	1	-	-	-	-	III
Tanacetum corymbosum	+	-	+	+	-	+	-	-	III
Anthericum ramosum	-	-	-	-	+	+	-	+	III
Vincetoxicum hirundina	+	-	+	-	+	-	-	-	III
Bupleurum falcatum	-	-	-	-	+	+	-	-	II



<i>Senecio integrifolius</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Clematis recta</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Euphorbia epithymoides</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Peucedanum cervaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Cirsio-Brachypodium</i>									
<i>Dorycnium herbaceum</i>	+	+	-	1	+	+	1	2m	V
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	+	-	-	-	1	+	1	IV
<i>Carex humilis</i>	+	2m	2m	+	2m	-	2m	-	IV
<i>Fragaria viridis</i>	+	+	-	+	+	+	+	-	IV
<i>Securigera varia</i>	+	-	-	-	+	+	+	-	III
<i>Ferulago sylvatica</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Varia</i>									
<i>Senecio jacobea</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	III
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	III
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	II
<i>Carduus acanthoides</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	II
<i>Cirsium lanceolatum</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	II
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	+	+	+	-	II
<i>Echium vulgare</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	II
<i>Buglossoides purpureoacerulea</i>	-	-	2m	-	-	+	-	-	II
<i>Cruciata laevipes</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Knautia arvensis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Trifolium ochroleucon</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	I

The place and data of relevés: 1: Gerebenișu de Câmpie (Mezőgerebenes), 'Kis-Mt', alt. 340 m, SE, 25°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2007; 2: Mădăraș (Mezőmadaras), 'Malom-Hill', alt. 390 m, SW, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2007; 3: Lechincioara (Kislekence), 'Kislekence-Mt', alt. 420 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 05.05.2007; 4: Săbed (Szabéd) 'Földvár', alt. 410 m, S-SW, 20°, 25 m<sup>2</sup>, 25.05.2007; 5: Săbed-Culpiu (Szabéd-Mezőkölpény), 'Korhány-Mt', alt. 490 m, S-SE, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 24.05.2006; 6: Culpiu (Mezőkölpény), 'Suvadások', alt. 370 m, S, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 24.05.2006; 7: Eliseni-Șoimosu Mic (Szenterzsébet-Kissolymos), 'Szénás', alt. 525 m, SW, 25°, 25 m<sup>2</sup>, 29.05.2006; 8: Rugănești (Rugonfalva), Tű-H, alt. 490 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 04.06.2006.

Table 4.  
*Potentilla arenariae-Stipetum capillatae*

Number of relevé:	1	2	3	4	5	6	7	K
Cover (%)	80	85	75	75	80	75	80	(%)
<i>Ch. ass.</i>								
<i>Stipa capillata</i>	4	4	3	3	3	3	4	V
<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	2m	1	1	1	+	V
<i>Stipion lessingiana</i>								
<i>Stipa lessingiana</i>	-	+	-	+	1	-	-	III
<i>Stipa pulcherrima</i>	-	+	+	-	+	-	-	III
<i>Cephalaria uralensis</i>	+	+	+	-	-	-	-	III

Salvia transsylvanica	-	+	+	-	-	-	-	II
Jurinea mollis-transsylvanica	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Festucion rupicolae</i>								
Astragalus monspessulanus	+	+	+	+	+	+	1	V
Vinca herbacea	+	1	+	+	+	-	+	V
Artemisia austriaca	+	+	+	-	+	-	2m	IV
Salvia nutans	2m	+	+	-	2a	+	-	IV
Agropyron cristatum	+	-	+	+	-	-	-	III
Serratula radiata	-	-	+	+	+	-	-	III
Anchusa barrelieri	+	+	+	+	+	-	+	IV
Carduus hamulosus	-	+	+	-	+	-	-	III
Salvia austriaca	-	+	+	+	+	+	-	III
Nepeta nuda	-	+	+	+	+	-	-	III
Brassica elongata	+	+	+	-	+	-	-	III
Linum austriacum	+	+	-	-	+	-	-	III
Onobrychis arenaria	+	+	+	-	+	-	-	III
Artemisia pontica	-	+	+	-	-	-	-	II
Stipa pennata	-	-	-	+	+	-	-	II
Ajuga laxmannii	+	-	-	+	-	-	-	II
Teucrium polium	-	+	+	-	-	-	-	II
Viola ambigua	+	-	+	-	+	-	-	II
Pulsatilla montana	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Festucetalia valesiaca</i>								
Festuca rupicola	2a	2m	2b	2m	1	2m	2a	V
Jurinea mollis	-	+	-	+	+	+	1	V
Elymus hispidus	1	+	+	+	1	1	2m	V
Stachys recta	+	+	+	+	+	+	+	V
Campanula sibirica	+	+	+	+	+	+	+	V
Artemisia campestris	+	+	1	1	2m	+	2m	V
Scabiosa ochroleuca	+	-	-	+	+	+	+	IV
Teucrium montanum	-	+	+	+	+	+	-	IV
Leontodon crispus	-	+	+	-	+	+	+	IV
Thymus glabrescens	+	+	1	+	+	-	+	IV
Phlomis tuberosa	+	-	-	-	+	-	+	III
Achillea setacea	+	+	+	-	+	-	-	III
Adonis vernalis	+	+	+	-	+	-	-	III
Astragalus austriacus	+	+	+	+	+	-	-	III
Verbascum phoeniceum	+	-	+	-	+	+	-	III
Centaurea stoebe	-	+	-	+	+	-	+	III
Cephalaria radiata	-	-	-	-	+	+	+	III
Astragalus onobrychis	+	+	+	+	+	-	-	III
Carlina biebersteinii	-	+	-	+	-	+	-	III
Cleistogenes serotina	1	+	1	-	-	-	-	III
Chamaecytisus albus	-	-	-	+	+	+	-	III
Oxytropis pilosa	-	+	-	+	-	-	-	II
Pulsatilla montana	-	-	-	-	+	-	+	II
Iris pumila	+	-	-	-	+	-	-	II
Aster amellus	-	-	-	-	-	+	+	II

Allium oleraceum	-	-	-	-	+	+	-	II
Iris aphylla	-	-	+	-	-	-	-	II
Scorzonera hispanica	+	-	+	-	-	-	-	II
Erysimum odoratum	+	-	-	-	-	+	-	II
Centaurea spinulosa	-	+	-	-	+	-	-	II
Peucedanum tauricum	-	-	+	-	-	-	-	I
Festuca valesiaca	-	-	-	+	-	-	-	I
Linum austriacum	+	-	-	-	-	-	-	I
Melampyrum arvense	-	-	+	-	-	-	-	I
Melica ciliata	-	-	-	-	-	+	-	I
Helianthemum nummularium	-	-	-	+	-	-	-	I
Plantago argentea	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>								
Bothriochloa ischaemum	2a	2m	2m	2m	1	2m	2m	V
Salvia nemorosa	2m	+	2m	+	2m	+	2m	V
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	1	+	V
Teucrium chamaedrys	2m	1	1	+	1	1	2m	V
Nonea pulla	+	+	+	-	+	+	+	V
Salvia verticillata	1	+	1	+	+	+	1	V
Poa angustifolia	-	+	1	+	1	1	+	V
Medicago falcata	+	-	+	+	+	+	+	V
Centaurea scabiosa	-	+	2m	-	+	+	+	IV
Koeleria cristata	+	-	+	+	-	+	+	IV
Phleum phleoides	+	+	+	-	-	+	+	IV
Galium verum	-	+	+	-	+	+	+	IV
Eryngium campestre	+	-	+	+	-	+	+	IV
Asparagus officinalis	+	+	+	+	+	-	-	III
Bromus inermis	+	-	-	+	+	-	-	III
Asperula cynanchica	+	-	+	+	+	-	-	III
Pimpinella saxifraga	-	-	-	+	+	+	-	III
Pseudolysimachion orchid.	-	-	-	+	+	+	-	III
Acinos arvensis	-	-	+	-	+	+	+	III
Veronica austriaca-teucrium	+	-	+	-	-	-	+	III
Aster linosyris	-	-	+	-	-	+	-	II
Filipendula vulgaris	-	-	-	-	+	+	-	II
Potentilla recta	-	+	-	-	-	-	+	II
Euphorbia esula	-	-	-	-	+	-	-	I
Dianthus carthusianorum	-	-	-	-	-	+	-	I
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	-	+	-	I
Anthyllis vulneraria	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Geranion sanguinei-</i>								
Galium glaucum	+	+	+	+	+	-	+	V
Thalictrum minus	+	-	+	1	+	-	+	IV
Vincetoxicum hirundina	+	+	+	-	+	+	-	IV
Muscari tenuiflorum	+	+	+	-	+	-	+	IV
Anthericum ramosum	-	-	+	+	+	+	+	IV
Dictamnus albus	-	+	1	+	-	-	-	III
Inula ensifolia	-	-	+	-	-	+	1	III

Tanacetum corymbosum	+	-	+	+	-	-	-	III
Bupleurum falcatum	-	-	-	-	+	+	-	II
Peucedanum cervaria	-	-	-	-	-	+	1	II
Inula hirta	-	-	+	-	-	-	-	I
Clematis recta	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Cirsio-Brachypodium -Brometalia</i>								
Carex humilis	+	-	2m	+	+	2m	2m	V
Fragaria viridis	+	+	-	+	+	1	+	V
Dorycnium herbaceum	+	-	-	1	+	+	1	IV
Brachypodium pinnatum	1	2m	-	-	+	2a	1	IV
Securigera varia	+	-	-	-	+	+	+	III
Onobrychis viciifolia	+	-	-	+	+	-	+	III
Bromus erectus	-	-	-	-	-	+	2a	II
Cleistogenes serotina	-	+	-	-	-	+	-	II
Ferulago sylvatica	-	-	-	-	+	-	-	I
Orchis tridentata	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Varia</i>								
Briza media	+	-	+	+	-	+	+	IV
Carlina vulgaris	-	-	+	+	+	+	+	IV
Plantago lanceolata	+	-	+	-	+	+	+	IV
Echium vulgare	+	-	+	-	+	+	+	IV
Senecio jacobea	-	-	-	-	+	+	+	III
Carduus acanthoides	+	-	1	+	+	-	-	III
Cirsium lanceolatum	+	-	+	+	+	-	-	III
Falcaria vulgaris	+	-	+	+	-	-	-	III
Buglossoides purpureoaeerulea	-	-	-	-	-	-	-	II
Orchis morio	+	-	-	-	-	-	-	I
Eryngium planum	-	-	-	-	-	+	-	I
Trifolium campestre	-	-	+	-	-	-	-	I
Knautia arvensis	-	-	-	-	+	-	-	I
Achillea millefolium	-	-	-	-	+	-	-	I
Erodium cicutarium	-	-	+	-	-	-	-	I
Cruciata laevipes	-	-	-	-	+	-	-	I
Clematis integrifolia	-	-	-	+	-	-	-	I
Lepidium draba	-	-	-	+	-	-	-	I

The place and data of relevés: 1: Şincai (Mezősámsond) 'Pusztá' alt. 470 m, SW, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2006; 2: Mădăraş (Mezőmadaras), 'Malomoldal', alt. 390 m, SW, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2007; 3: Band (Mezőbánd), 'Omlás', alt. 440 m, S-SW, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2007; 4: Lechincioara (Kislekence), 'Lekence-Mt', SW, alt. 430 m, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2006, 24.05.2007; 5: Pănet (Mezőpanit), 'Nyáros', alt. 360 m, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2006; 6: Porumbenii Mici (Kisgalambfalva), 'Szakadát', alt. 480 m, SE, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 04.06.2006; 7: Bodogaia (Alsóboldogfalva), 'Görgény', alt. 490 m, SW, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 04.06.2006.

Table 5.  
*Cariceto humilis-Festucetum rupicolae*

<b>Number of relevé:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>K</b>
Cover (%)	80	80	85	80	85	95	100	90	(%)
<i>Ch. ass.</i>									
<i>Festuca rupicola</i>	4	3	3	3	4	3	4	4	V
<i>Carex humilis</i>	2a	2b	2b	2a	2a	2m	1	2a	V
<i>Festucion rupicolae</i>									
<i>Stipa capillata</i>	2m	1	2a	-	+	2m	+	+	V
<i>Astragalus monspessulanus</i>	1	+	+	+	+	1	-	1	V
<i>Vinca herbacea</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	V
<i>Salvia nutans</i>	2m	+	-	+	2m	3	-	+	IV
<i>Ajuga laxmannii</i>	+	-	-	+	+	+	-	-	IV
<i>Artemisia austriaca</i>	1	2m	2m	-	-	2m	-	-	IV
<i>Anchusa barrelieri</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	IV
<i>Onobrychis arenaria</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	IV
<i>Nepeta nuda</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	IV
<i>Brassica elongata</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	IV
<i>Linum austriacum</i>	-	+	-	+	+	-	-	+	IV
<i>Salvia austriaca</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	III
<i>Carduus hamulosus</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	III
<i>Asyneuma canescens</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	II
<i>Agropyron cristatum</i>	+	-	+	-	-	+	-	-	II
<i>Serratula radiata</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	II
<i>Artemisia pontica</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	II
<i>Teucrium polium</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	II
<i>Viola ambigua</i>	+	-	+	-	+	-	-	-	II
<i>Medicago minima</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	II
<i>Stipa pennata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Stipion lessingiana</i>									
<i>Stipa lessingiana</i>	1	+	-	-	-	+	-	-	II
<i>Stipa pulcherrima</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	II
<i>Cephalaria uralensis</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	II
<i>Salvia transsylvanica</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	II
<i>Crambe tataria</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	I
<i>Jurinea mollis-transsylvanica</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Festucetalia valesiacae</i>									
<i>Elymus hispidus</i>	1	+	1	+	-	1	+	1	V
<i>Astragalus austriacus</i>	+	+	+	+	+	1	-	+	V
<i>Stachys recta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Campanula sibirica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Verbascum phoeniceum</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	V
<i>Thymus pannonicus agg.</i>	+	+	1	+	+	+	+	-	V
<i>Astragalus onobrychis</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	IV
<i>Artemisia campestris</i>	+	+	2m	-	+	1	-	+	IV
<i>Achillea setacea</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	IV
<i>Jurinea mollis</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	IV

Phlomis tuberosa	1	-	+	+	+	1	-	-	IV
Centaurea stoebe	+	-	-	+	+	+	+	+	IV
Teucrium montanum	+	-	+	-	+	+	+	+	IV
Leontodon crispus	-	+	+	+	+	+	-	-	IV
Thesium linophyllum	+	+	+	+	+	-	+	-	IV
Scabiosa ochroleuca	+	-	+	-	+	+	+	+	IV
Carlina biebersteinii	+	+	-	+	-	+	-	+	IV
Adonis vernalis	2m	+	2m	+	+	-	-	-	III
Aster amellus	+	-	-	-	+	+	+	+	III
Cephalaria radiata	-	-	-	+	+	+	-	+	III
Chamaecytisus albus	-	-	-	+	+	+	-	+	III
Erysimum odoratum	+	-	+	-	+	+	-	-	III
Alyssum montanum	-	-	+	+	+	+	-	-	III
Scorzonera hispanica	+	-	-	+	+	-	-	-	II
Helianthemum nummularium	-	-	+	-	-	+	+	II	
Cleistogenes serotina	+	1	1	-	-	-	-	-	II
Centaurea spinulosa	-	+	-	+	+	-	-	-	II
Linum tenuifolium	+	-	+	-	-	-	-	-	II
Melica ciliata	-	-	-	+	-	+	-	-	II
Peucedanum tauricum	-	+	-	+	+	-	-	-	II
Allium oleraceum	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Pulsatilla montana	-	+	-	-	-	-	-	+	II
Silene otites	-	-	-	+	+	-	-	-	II
Oxytropis pilosa	-	+	-	+	-	-	-	-	II
Iris pumila	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Festuca valesiaca	-	+	-	+	-	-	-	-	II
Allium albidum-albidum	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Iris aphylla	-	+	-	-	-	-	-	-	I
Plantago argentea	-	-	-	-	+	-	-	-	I
Pulsatilla grandis	-	-	-	+	-	-	-	-	I
Melampyrum arvense	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>									
Bothriochloa ischaemum	2a	1	2m	2m	1	1	2m	2m	V
Poa angustifolia	2m	+	1	+	1	2m	2m	1	V
Medicago falcata	1	+	+	+	+	+	+	1	V
Centaurea scabiosa	1	+	2m	-	+	1	+	+	V
Koeleria cristata	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Teucrium chamaedrys	1	1	1	+	1	1	2m	+	V
Salvia nemorosa	2m	+	2m	+	2m	2m	+	1	V
Potentilla arenaria	2m	+	2m	1	1	1	+	1	V
Asperula cynanchica	+	+	+	+	+	+	+	1	V
Eryngium campestre	+	-	+	+	+	+	+	1	V
Salvia verticillata	1	+	1	+	+	+	+	1	V
Nonea pulla	+	+	+	-	+	+	+	+	V
Pimpinella saxifraga	+	+	-	+	+	-	+	+	IV
Pseudolysimachion orchid.	-	-	+	+	+	+	-	+	IV
Galium verum	-	+	+	-	+	+	+	+	IV

Acinos arvensis	-	-	+	-	+	+	+	+	IV
Phleum phleoides	+	+	+	-	+	+	+	-	IV
Bromus inermis	+	-	+	+	+	-	-	-	III
Trinia glauca	+	-	-	-	-	+	+	+	III
Stachys germanica	+	+	-	-	-	-	+	-	II
Festuca valesiaca	-	+	-	+	-	-	-	-	II
Tragopogon dubius	+	+	-	-	-	-	-	-	II
Salvia pratensis	-	-	+	-	-	+	+	-	II
Aster linosyris	-	+	+	-	-	+	-	+	II
Filipendula vulgaris	-	-	-	-	+	+	+	-	II
Euphorbia esula	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Veronica austriaca-teucrium	+	-	-	-	-	+	+	-	II
Dianthus carthusianorum	-	-	-	-	-	+	+	-	II
Cerithe minor	-	-	-	+	-	+	-	-	II
Viola hirta	-	-	-	+	-	-	-	-	I
Potentilla recta	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Geranion sanguinei - Trifolio-Geranietea</i>									
Galium glaucum	+	+	-	+	+	+	-	+	IV
Inula ensifolia	-	-	-	+	2m	+	1	2m	IV
Anthericum ramosum	-	-	+	+	+	+	+	1	IV
Thalictrum minus	+	-	+	1	+	+	-	1	IV
Tanacetum corymbosum	+	-	+	+	-	+	-	+	IV
Vincetoxicum hirundina	+	+	+	+	+	+	-	-	IV
Bupleurum falcatum	+	+	-	+	+	+	-	+	IV
Muscari tenuiflorum	-	+	+	+	+	+	-	+	IV
Dictamnus albus	+	+	-	+	1	-	-	-	III
Peucedanum cervaria	-	-	-	+	-	-	-	+	II
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	-	+	+	+	II
Inula hirta	-	-	-	+	-	-	-	-	I
Senecio integrifolius	-	+	-	-	-	-	-	-	I
Clematis recta	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Cirsio-Brachypodion - Brometalia</i>									
Brachypodium pinnatum	1	2m	-	+	+	+	2m	2m	V
Fragaria viridis	+	+	+	+	+	1	+	1	V
Dorycnium herbaceum	2m	-	-	1	1	+	2m	1	IV
Onobrycis viciifolia	+	-	-	+	+	+	1	+	IV
Securigera varia	+	-	-	-	+	+	+	+	IV
Ferulago sylvatica	-	-	-	-	?	-	+	+	II
Bromus erectus	-	-	-	-	1	+	-	1	II
Polygala major	-	-	-	-	+	-	-	+	II
Cirsium pannonicum	-	-	-	+	-	-	-	-	I
Orchis tridentata	-	-	-	-	+	-	-	-	I
Fritillaria orientalis	-	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Varia</i>									
Plantago lanceolata	+	-	+	+	+	+	+	+	V
Echium vulgare	+	+	+	+	-	+	+	+	V
Briza media	+	-	+	+	-	+	+	-	IV
Falcaria vulgaris	+	-	+	+	+	+	-	-	IV

Buglossoides purp-coerul.	+	-	-	+	+	+	-	+	IV
Senecio jacobea	-	-	+	-	+	+	+	-	III
Carlina vulgaris	-	-	+	+	+	-	+	-	III
Cirsium lanceolatum	+	-	+	+	+	-	-	-	III
Carduus acanthoides	+	-	2m	-	+	+	-	-	III
Orchis morio	+	-	+	-	-	-	+	-	II
Knautia arvensis	-	-	-	+	+	+	-	-	II
Achillea millefolium	-	-	+	-	+	+	-	-	II
Eryngium planum	-	-	-	-	-	+	+	+	II
Cruciata laevipes	-	-	+	-	+	-	-	-	II
Clematis integrifolia	-	-	+	-	+	-	-	-	II
Lepidium draba	+	-	+	+	-	-	-	-	II
Trifolium campestre	-	-	+	-	-	-	+	-	II
Papaver confine	-	+	-	-	-	-	-	-	I
Onopordum acanthium	-	-	1	-	-	-	-	-	I
Papaver rhoeas	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Ajuga chamaeypytis	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Genista sagittalis	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Linum carharticum	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Erodium cicutarium	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Carex pallescens	-	-	-	-	+	-	-	-	I

The place and data of relevés: 1: Şincai (Mezősámsond), 'Pusztá', alt. 410 m, SW, 25°, 100m<sup>2</sup>, 23.05.2006; 2: Mădăraş (Mezőmadaras), 'Malomoldal', alt. 380 m, SW, 20°, 100m<sup>2</sup>, 24.05.2007; 3: Band (Mezőbánd), 'Omlás', alt. 410 m, SW, 20°, 100 m<sup>2</sup>, 24.05.2007; 4: Lechincioara (Kislekence), 'Kislekence-Korhány Mt.', alt. 430 m, SW, 15°, 100m<sup>2</sup>, 05.05.2006, 24.05.2007; 5: Săbed (Szabéd), 'Földvár-Szölőhegy', alt. 375 m, S, 20°, 100m<sup>2</sup>, 25.05.2006; 6: Pănet (Mezőpanit), 'Nyáros', alt. 360 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2007; 7: Murgeşti (Nyárádszentbenedek), 'Hegyoldal', alt. 380 m, SW, 20°, 100m<sup>2</sup>, 25.05.2006; 8: Secuieni (Újszékely), 'Bérc', alt. 420 m, S, 30°, 100m<sup>2</sup>, 04.06.2005.

Table 6.  
*Bothriochloetum ischaemi*

Number of relevé:	1	2	3	4	5	6	7	8	K
Cover (%)	80	75	85	80	80	85	90	85	(%)
<i>Ch. ass.</i>									
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	3	3	4	4	3	3	4	3	V
<i>Festucion rupicolae</i>									
<i>Stipa capillata</i>	1	2m	+	+	-	+	2m	1	V
<i>Astragalus monspessulanus</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	V
<i>Vinca herbacea</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	V
<i>Artemisia austriaca</i>	1	1	2b	1	-	+	2m	+	V
<i>Anchusa barellieri</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	IV
<i>Salvia austriaca</i>	-	+	+	+	+	-	+	+	IV
<i>Onobrychis arenaria</i>	+	+	+	-	+	-	+	-	IV
<i>Salvia nutans</i>	1	+	+	-	-	-	-	2m	III
<i>Nepeta nuda</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	III



Brassica elongata	+	+	+	-	-	-	-	+	III
Ajuga laxmannii	-	-	-	-	-	-	+	1	II
Agropyron cristatum	+	-	+	-	-	-	-	-	II
Linum austriacum	+	-	-	-	-	-	+	+	II
Teucrium polium	-	+	-	-	-	+	-	+	II
Viola ambigua	+	-	+	-	-	-	-	-	II
Artemisia pontica	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Carduus hamulosus	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Stipion lessingianae</i>									
Stipa lessingiana	+	+	-	+	-	-	-	2m	III
Cephalaria uralensis	+	+	+	-	-	-	-	-	III
Stipa pulcherrima	-	-	-	+	-	-	-	-	II
Salvia transsylvanica	-	+	-	-	-	+	-	-	II
Jurinea mollis-transsylvanica	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Festucetalia valesiaca</i>									
Festuca rupicola	2a	2m	2a	2b	2b	2m	2a	2m	V
Elymus hispidus	1	1	+	+	2m	2m	2m	1	V
Jurinea mollis	+	+	-	+	+	+	1	1	V
Stachys recta	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Campanula sibirica	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Artemisia campestris	+	+	1	2m	2m	1	2m	1	V
Astragalus austriacus	+	-	+	+	+	+	+	+	V
Thymus pannonicus agg.	+	+	1	+	+	+	+	1	V
Teucrium montanum	+	+	+	-	+	-	+	+	IV
Scabiosa ochroleuca	+	+	-	+	-	+	+	+	IV
Thesium linophyllum	+	+	-	+	+	-	+	+	IV
Astragalus onobrychis	+	+	+	+	-	-	-	+	IV
Verbascum phoeniceum	+	-	+	-	+	+	+	+	IV
Centaurea stoebe	-	+	-	+	+	+	+	+	IV
Achillea setacea	+	+	+	-	+	-	-	-	III
Aster amellus	-	+	-	+	+	+	-	-	III
Chamaecytisus albus	-	-	-	+	-	+	+	-	III
Adonis vernalis	+	+	+	-	-	-	+	-	III
Tragopogon dubius	+	-	+	+	-	-	-	+	III
Carlina intermedia	-	+	-	-	-	+	+	-	III
Helianthemum nummularium	-	-	-	-	+	+	+	+	III
Cleistogenes serotina	1	+	1	-	-	-	+	-	III
Erysimum odoratum	+	-	-	-	-	+	+	-	III
Leontodon crispus	-	+	+	-	-	+	+	-	III
Peucedanum tauricum	-	+	-	+	-	-	-	+	II
Scorzonera hispanica	+	-	+	-	-	-	-	-	II
Phlomis tuberosa	-	-	-	-	-	-	+	1	II
Centaurea spinulosa	-	+	+	-	-	-	-	-	II
Festuca valesiaca	-	+	-	+	-	-	-	-	II
Linum tenuifolium	+	-	-	+	-	-	-	-	II
Melampyrum arvense	-	-	+	-	-	-	+	+	II
Iris pumila	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Allium oleraceum	-	-	-	-	-	+	-	-	I

Cephalaria radiata	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Iris aphylla	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Pulsatilla montana	-	-	-	-	-	-	+	-	I
Melica ciliata	-	-	-	-	-	-	+	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>									
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	1	+	+	V
Teucrium chamaedrys	2m	+	1	1	+	1	2m	+	V
Salvia nemorosa	2m	+	2m	+	+	2m	1	+	V
Nonea pulla	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Asparagus officinalis	+	+	+	+	-	+	+	+	V
Potentilla arenaria	+	+	2m	1	1	1	1	+	V
Poa angustifolia	-	+	1	+	2m	1	1	+	V
Medicago falcata	+	-	+	+	+	+	+	+	V
Centaurea scabiosa	-	+	2m	1	1	+	1	-	V
Salvia verticillata	1	+	1	+	+	1	1	+	V
Phleum phleoides	+	+	+	-	+	+	-	-	IV
Koeleria cristata	+	-	+	+	+	-	+	+	IV
Anthericum ramosum	-	-	+	+	+	+	+	+	IV
Galium verum	-	+	+	-	-	+	+	+	IV
Asperula cynanchica	+	-	+	+	+	-	+	+	IV
Eryngium campestre	+	-	-	+	+	+	+	+	IV
Pimpinella saxifraga	-	-	-	+	+	+	+	+	III
Acinos arvensis	-	-	+	-	+	+	+	-	III
Veronica austriaca-teucrium	+	+	-	-	-	+	+	-	III
Agrimonia eupatoria	-	-	-	-	+	+	+	+	III
Dianthus carthusianorum	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Verbascum lychnitis	-	-	-	+	-	-	+	+	II
Bromus inermis	+	+	-	+	-	-	-	-	II
Allium oleraceum	+	-	+	-	-	-	-	-	II
Potentilla recta	-	+	-	-	-	+	-	-	II
Pseudolysimachion orchid.	-	-	-	+	-	+	-	+	II
Aster linosyris	-	-	+	-	-	+	-	-	II
Filipendula vulgaris	-	-	-	-	1	+	-	+	II
Cephalaria transylvanica	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Euphorbia esula	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Geranion sanguinei-Trifolio-Geranietea</i>									
Thalictrum minus	+	-	+	1	+	-	+	+	IV
Muscari tenuiflorum	+	+	+	-	-	+	+	+	IV
Tanacetum corymbosum	+	-	+	+	+	+	-	+	IV
Dictamnus albus	-	+	1	+	-	-	-	+	III
Galium glaucum	-	-	+	+	+	+	+	-	III
Inula ensifolia	-	-	+	-	+	+	1	-	III
Peucedanum cervaria	-	-	-	-	+	+	1	-	III
Vincetoxicum hircundina	+	+	+	+	+	+	-	-	III
Inula hirta	-	-	+	+	-	-	-	-	II
Bupleurum falcatum	-	-	-	-	+	+	-	+	II
Senecio integrifolius	-	+	-	-	-	-	-	-	I
Clematis recta	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Linum hirsutum	-	-	-	-	-	-	-	+	I

*Cirsio-Brachypodium -Brometalia*

Dorycnium herbaceum	+	-	+	1	2m	1	1	-	IV
Brachypodium pinnatum	1	1	-	-	1	2m	2m	+	IV
Carex humilis	2a	1	2m	1	1	2m	2m	1	IV
Fragaria viridis	+	+	-	+	+	1	+	-	IV
Onobrychis viciifolia	-	+	-	+	1	+	+	+	IV
Securigera varia	+	-	-	-	+	+	+	+	IV
Bromus erectus	-	-	-	-	-	1	1	-	II
Polygala major	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Orchis tridentata	-	-	-	-	-	-	+	-	I
Ferulago sylvatica	-	-	-	-	+	-	-	-	I
Cleistogenes serotina	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Varia</i>									
Briza media	+	-	+	-	+	+	+	+	IV
Plantago lanceolata	+	+	+	-	+	-	+	+	IV
Echium vulgare	+	+	+	-	+	-	+	+	IV
Carlina vulgaris	-	-	+	+	+	+	+	-	IV
Ornithogallum umbellatum	+	-	-	-	-	+	+	-	III
Senecio jacobea	-	-	+	-	+	+	+	-	III
Knautia arvensis	-	-	-	-	+	+	+	-	III
Cirsium lanceolatum	+	+	+	+	-	-	-	-	III
Achillea millefolium	-	-	+	-	+	+	+	+	III
Carduus acanthoides	+	-	1	+	-	-	-	+	III
Convolvulus arvensis	+	-	+	-	+	-	+	-	III
Falcaria vulgaris	+	-	+	+	-	-	+	-	II
Trifolium campestre	-	+	+	-	-	-	-	-	II
Buglossoides purp-coerul.	-	-	-	+	-	-	+	-	II
Melilotus officinalis	-	-	+	-	-	+	-	-	II
Verbena officinalis	-	+	+	-	-	-	-	-	II
Eryngium planum	-	-	-	-	+	+	-	-	II
Orchis morio	-	-	-	-	-	-	+	-	I
Onopordum acanthium	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Erodium cicutarium	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Cruciata laevipes	-	-	-	-	+	-	+	-	I
Inula salicina	-	-	-	-	+	-	-	-	I
Daucus carota	-	-	-	-	-	-	+	-	I
Lepidium draba	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Stachys officinalis	-	-	-	-	-	-	+	-	I

The place and data of relevés: 1: Şincai (Mezősámsond), 'Pusztá' alt 390 m, S-SW, 20°, 25 m<sup>2</sup>, 06.07.2007; 2: Mădăraş (Mezőmadaras), 'Malomoldal', alt. 385 m, 40°, 25 m<sup>2</sup>, 06.06.2007; 3: Band (Mezőbánd), 'Omlás', alt. 410 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 06.06.2007; 4: Lechincioara (Kislekence), 'Lekence-Mt', alt. 430 m, W, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 24.05.2007; 5: Călimăneşti (Kelementelke), 'Szőlő' alt. 340 m, S, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 24.06.2006; 6: Bodogaia (Alsóboldogfalva), 'Görgény', alt. 490 m, SW, 25°, 25m<sup>2</sup>, 23.08.2006; 7. Porumbeni (Galambod), 'Szőlőhegy', alt. 360, S, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 23.08.2006, 24.05.2007; 8: Şardu Nirajului (Székelysárd), 'Bokos', alt.360 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 27.05.2007.

Table 7.  
*Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*

Numver of relevé:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	K
Cover (%)	85	90	90	90	75	85	90	85	85	80	75	85	%
<i>Ch. ass.</i>													
<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2b	4	V
<i>Carex humilis</i>	2a	2a	2b	2m	1	2m	2a	1	1	+	+	+	V
<i>Cirsio-Brachypodion</i>													
<i>Dorycnium herbaceum</i>	2m	-	1	1	1	+	2m	2m	1	2m	2m	1	V
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1	+	1	2m	+	1	+	1	1	+	+	-	V
<i>Fragaria viridis</i>	+	+	1	1	+	+	+	1	+	1	+	+	V
<i>Cirsium pannonicum</i>	+	+	-	1	+	-	1	-	+	+	+	-	IV
<i>Bupleurum falcatum</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	IV
<i>Hypochoeris maculata</i>	-	+	1	+	+	-	+	+	+	-	+	-	IV
<i>Polygala major</i>	2m	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	III
<i>Linum flavum</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	III
<i>Vicia tenuifolia</i>	-	1	-	1	+	-	-	-	-	-	+	-	II
<i>Linum hirsutum</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	II
<i>Anemone sylvestris</i>	-	+	2m	+	-	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Echium maculatum</i>	-	1	+	2m	-	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Prunella laciniata</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Senecio integrifolius</i>	+	-	-	+	1	-	-	-	-	-	+	-	II
<i>Fritillaria orientalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Orchis tridentata</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Ferulago sylvatica</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Brometalia</i>													
<i>Campanula glomerata</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	V
<i>Trifolium montanum</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	V
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	IV
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	-	+	1	+	-	+	+	-	+	+	1	+	IV
<i>Polygala comosa</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	III
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	III
<i>Avenula pubescens</i>	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	IV
<i>Solidago virga-aurea</i>	-	+	1	-	+	+	-	+	+	+	-	+	IV
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	IV
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	1	-	+	IV
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	III
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	III
<i>Centaurea stoebe</i>	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	III
<i>Elymus hirsutus</i>	-	-	+	-	1	+	+	-	-	1		-	III
<i>Hieracium bauhini</i>	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	III
<i>Avenula adsurgens</i>	-	+	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-	II
<i>Potentilla alba</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	II
<i>Carex tomentosa</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	II
<i>Bromus erectus</i>	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	II
<i>Carlina acaulis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	II
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	II

Sanguisorba minor	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	II
Danthonia alpina	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Sesleria heufleriana	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Geranion sanguinei - Trifolio-Geranietea</i>													
Stachys officinalis	-	-	+	+	1	+	+	-	1	+	+	+	IV
Thalictrum minus	-	+	+	+	1	-	-	+	+	+	+	-	IV
Centaurea scabiosa	-	+	+	-	1	+	+	-	+	1	+	+	IV
Teucrium chamaedrys	1	+	-	-	1	+	-	+	-	2m	+	-	III
Agrimonia eupatoria	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	III
Peucedanum cervaria	-	+	1	-	-	-	1	-	1	+	+	-	III
Laserpitium latifolium	-	-	-	+	+	-	1	+	+	-	-	-	III
Origanum vulgare	-	-	-	+	1	-	+	+	+	+	+	-	III
Lembotropis ningricans	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	III
Securigera varia	+	1	1	+	+	-	+	-	-	1	-	-	III
Inula ensifolia	-	+	-	-	1	-	-	1	-	-	+	+	III
Inula hirta	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	II
Trifolium medium	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	II
Polygonatum odoratum	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	II
Inula salicina	+	-	-	-	2m	-	-	-	-	1	-	-	II
Dictamnus albus	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Euphorbia epithymoides	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Galium glaucum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	I
Muscari tenuiflorum	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Festucion rupicolae - Festucetalia valesiacae</i>													
Festuca rupicola	-	-	-	+	+	2m	1	1	1	2m	2a	1	IV
Poa angustifolia	-	-	-	+	+	+	+	-	+	1	+	+	IV
Filipendula vulgaris	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	IV
Thymus pannonicus agg.	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	III
Astragalus monspessulanus	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	III
Vinca herbacea	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	III
Campanula sibirica	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	II
Adonis vernalis	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II
Pulsatilla montana	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	II
Phlomis tuberosa	-	-	+	1	-	-	-	-	-	+	-	-	II
Chamaecytisus austriacus	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	II
Artemisia campestris	-	-	-	-	+	2m	-	-	-	1	1	-	II
Scorzonera purpurea	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	II
Jurinea mollis	+	+	-	-	-	-	-	+	-	1	-	-	II
Aster amellus	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	II
Ajuga laxmannii	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Salvia nutans	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Anchusa barrelieri	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Cephalaria uralensis	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Centaurea spinulosa	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Silene otites	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Leontodon crispus	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	I
Cephalaria radiata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	I
Bromus inermis	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I

Lathyrus pann-collinus	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Asyneuma canescens	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>													
Stachys recta	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	V
Salvia nemorosa	+	+	-	+	2m	-	-	+	-	2m	1	+	V
Salvia pratensis	+	+	+	+	-	+	+	+	1	+	+	-	V
Pimpinella saxifraga	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	IV
Galium verum agg.	+	-	1	+	+	+	+	+	-	+	+	-	IV
Bothriochloa ischaemum	1	-	+	-	1	1	-	+	+	1	1	-	IV
Seseli annuum	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	IV
Nonea pulla	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	III
Veronica austriaca-teucrium	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	III
Nepeta nuda	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	III
Eryngium campestre	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	III
Salvia verticillata	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	III
Euphorbia cyparissias	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	III
Koeleria cristata	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	II
Viola hirta	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Asparagus officinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>													
Briza media	+	+	+	-	1	+	+	-	+	+	+	+	V
Acillea millefolium	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	V
Knautia arvensis	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	IV
Arrhenatherum elatius	+	1	1	+	-	+	1	+	2m	1	-	-	IV
Dactylis glomerata	-	-	+	+	1	+	+	+	+	+	-	-	IV
Trifolium pratense	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	III
Prunella vulgaris	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	III
Lotus corniculatus	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	III
Rhinanthus minor	-	-	-	+	-	-	1	-	1	+	+	-	III
Elymus repens	-	-	-	-	+	-	-	+	+	1	+	-	III
Leucanthemum vulgare	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	III
Festuca pratensis	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	II
Ranunculus acris	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	II
Leontodon hispidus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I
Vicia cracca	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	I
<i>Varia</i>													
Calamagrostis epigeios	-	+	-	-	1	1	-	+	1	2m	1	2m	IV
Cruciata laevipes	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	IV
Echium vulgare	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	III
Primula veris	-	1	1	+	+	-	1	-	+	-	+	-	III
Carex pallescens	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	III
Plantago lanceolata	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	III
Carex praecox	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	III
Helleborus purpurascens	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	III
Valeriana officinalis	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	II
Orchis morio	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	II
Ornithogalum umbellatum	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	II
Serratula tinctoria	-	+	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-	II

Euphorbia salicifolia	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	II
Clematis integrifolia	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Genista tinctoria	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	I
Thalictrum aquilegifolium	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I
Iris ruthenica	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Lathyrus niger	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	I
Orchis militaris	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	I
Linum catharticum	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	I

The place and data of relevés: 1: Porumbeni (Galambod), 'Templom-H', alt. 410 m, W, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 24.05.2006; 2: Band (Mezőbánd), 'Omlas-Mt', alt. 430, NE, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 23.05.2006; 3: Sábéd (Szebéd), 'Templom-H', alt. 350 m, NW, 20°, 25 m<sup>2</sup>, 25.05.2007; 4: Cămpenița-Păcureni (Mezőfele-Pókakeresztúr), 'Bérc', alt. 410 m, W, 20°, 25 m<sup>2</sup>, 25.05.2007; 5: Cornești (Somosd), 'Szőlőhegy', 380 m, W, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 02.05.2006; 6: Sântana, Miercurea Nirajului (Nyárádszentanna), 'Suvadás', alt. 375 m, W, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 26.05.2006; 7: Bereni (Székelybere), 'Bore' alt. 420 m, NW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 26.05.2006; 8: Troița (Szentháromság), 'Tégla' alt. 410 m, W, 25°, 25 m<sup>2</sup>, 26.05.2006; 9: Măgherani (Nyáfrádmagyaros), alt. 430 m, W, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 27.05.2007; 10: Pășăreni (Backamadaras), 'Backa-Mt', alt. S, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 27.05.2007; 11: Gălățeni (Szentgerice), 'Szőlők', 410 m, W, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 27.05.2007; 12: Roteni (Haraszkerék), 'Szőlők', alt. 405 m, W, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 27.05.2007;

Table 8.  
*Inula ensifoliae-Peucedanetum cervariae*

Number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	K
Cover (%)	70	75	75	80	85	85	85	(%)
<i>Ch. ass.</i>								
Peucedanum cervaria	2b	3	2b	2a	3	3	3	V
Inula ensifolia	2a	2b	3	2b	1	2a	2b	V
<i>Geranium sanguinei</i>								
Galium glaucum	+	+	+	1	-	+	+	V
Bupleurum falcatum	-	+	+	+	+	+	+	V
Inula hirta	+	-	+	1	-	+	+	IV
Tanacetum corymbosum	+	+	+	-	1	-	+	IV
Vincetoxicum hirundinaria	-	+	+	+	+	-	+	IV
Muscari tenuiflorum	-	+	+	1	-	+	+	IV
Clematis recta	-	+	-	+	+	-	-	III
Anthericum ramosum	-	+	+	-	1	+	-	III
Thalictrum minus	+	-	1	+	-	-	1	III
Asparagus officinalis	+	-	+	+	-	-	+	III
Peucedanum oreoselinum	-	+	-	-	+	+	-	III
Polygonatum odoratum	-	+	+	-	-	+	-	III
Inula salicina	-	+	2m	-	1	+	-	III
Melampyrum cristatum	+	-	-	-	-	-	+	II
Campanula rapunculoides	-	+	-	-	-	-	+	II
Hieracium bauhini	-	+	+	-	-	-	-	II

Trifolium alpestre	-	+	-	-	-	-	+	II
Verbascum lychnitis	-	-	-	-	+	+	-	II
Inula germanica	-	+	-	-	-	-	-	I
Dictamnus albus	+	-	-	-	-	-	-	I
Euphorbia epithymoides	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Origanetalia - Trifolio-Geranietea</i>								
Teucrium chamaedrys	1	1	1	+	-	+	2m	V
Elymus hispidus	1	1	2m	+	-	1	+	V
Centaurea scabiosa	+	+	+	1	+	-	+	V
Origanum vulgare	+	+	+	1	+	-	+	V
Agrimonia eupatoria	+	+	+	+	-	+	-	IV
Lathyrus sylvestris	-	+	+	-	-	+	+	III
Digitalis grandiflora	-	+	+	-	-	+	-	III
Astragalus glycyphyllos	-	-	+	+	+	+	-	III
Lembotropis nigricans	-	-	-	-	+	+	-	II
Trifolium medium	-	+	-	-	-	+	-	II
Stachys officinalis	-	+	-	-	+	-	-	II
Pteridium aquilinum	-	+	-	-	1	-	-	II
<i>Cirsio-Brachypodion - Brometalia</i>								
Dorycnium herbaceum	2m	-	2a	1	1	+	+	V
Brachypodium pinnatum	1	2m	2m	1	1	+	1	V
Fragaria viridis	+	2m	+	1	-	1	+	V
Carex humilis	2m	-	+	+	1	-	2a	IV
Cirsium pannonicum	-	+	-	+	1	-	+	III
Onobrychis viciifolia	+	-	-	+	+	+	+	IV
Linum flavum	+	-	+	-	-	+	+	III
Polygala major	-	+	-	+	+	+	-	III
Securigera varia	-	+	-	+	+	-	+	III
Ferulago sylvatica	+	-	-	-	-	-	+	II
Orchis tridentata	-	+	-	-	-	-	+	II
Senecio integrifolius	-	+	-	-	-	-	+	II
Fritillaria orientalis	+	-	-	-	-	-	-	I
Geranium sanguineum	-	-	+	-	+	-	-	I
Bromus erectus	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Festucion rupicolae-Festucetalia valesiacae</i>								
Stachys recta	+	+	+	-	+	+	+	V
Aster amellus	+	-	+	+	-	+	+	IV
Festuca rupicola	-	1	2m	+	-	+	+	IV
Verbascum phoeniceum	+	-	+	+	-	+	+	IV
Artemisia campestris	+	+	2m	1	-	-	2m	IV
Jurinea mollis	-	+	+	+	-	+	1	IV
Phlomis tuberosa	1	+	1	-	-	-	+	IV
Centaurea stoebe	+	+	-	+	+	-	+	IV
Helianthemum nummular.	-	+	-	+	+	+	+	IV
Astragalus monspessulanus	+	-	-	-	+	-	+	III
Chamaecytisus albus	-	-	-	+	+	+	+	III
Vinca herbacea	+	+	+	-	-	-	-	III
Astragalus austriacus	+	-	+	-	-	-	+	III
Campanula sibirica	-	+	+	+	-	-	-	III



Achillea setacea	+	-	+	+	-	-	-	III
Teucrium montanum	+	-	+	-	-	-	+	III
Thesium linophyllum	+	+	-	-	-	-	+	III
Cephalaria radiata	-	-	+	-	-	+	+	III
Melica ciliata	-	+	+	+	-	+	-	III
Carlina biebersteinii	+	+	-	+	-	+	-	III
Silene otites	-	+	-	+	+	-	-	III
Anchusa barrelieri	+	+	+	-	-	-	+	III
Onobrychis arenaria	+	+	+	-	-	-	+	III
Nepeta nuda	-	+	+	+	-	-	-	III
Brassica elongata	+	-	-	+	-	-	+	III
Leontodon crispus	-	+	+	+	-	+	-	III
Salvia austriaca	+	-	-	+	-	-	-	II
Teucrium polium	-	+	-	+	-	-	-	II
Medicago minima	-	-	-	+	+	-	-	II
Stipa capillata	+	-	-	-	-	-	+	II
Artemisia austriaca	-	-	2m	-	-	-	1	II
Sanguisorba minor	-	-	-	+	-	+	-	II
Cephalaria uralensis	+	+	-	-	-	-	-	II
Salvia transsylvanica	-	-	-	+	-	-	+	II
Pulsatilla montana	-	-	-	-	+	-	+	II
Iris aphylla	+	-	-	-	-	-	+	II
Allium oleraceum	-	-	-	-	-	+	+	II
Salvia nutans	+	-	2a	-	-	-	-	II
Ajuga laxmannii	-	-	+	-	-	-	-	I
Centaurea spinulosa	-	+	-	-	-	-	-	I
Linum tenuifolium	+	-	-	-	-	-	-	I
Melampyrum arvense	-	-	+	-	-	-	-	I
Astragalus onobrychis	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>								
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	+	V
Poa angustifolia	2m	+	1	1	-	2m	2m	V
Galium verum agg.	+	+	+	+	+	+	+	V
Bothriochloa ischaemum	2m	+	2m	2m	-	-	1	IV
Salvia nemorosa	1	+	2m	2a	-	-	+	IV
Phleum phleoides	+	+	+	-	+	-	+	IV
Medicago falcata	+	+	+	+	-	-	+	IV
Koeleria cristata	-	-	+	+	+	+	+	IV
Acinos arvensis	-	+	+	-	+	+	+	IV
Filipendula vulgaris	-	+	+	+	-	-	+	III
Salvia pratensis	-	+	-	+	-	+	+	III
Pimpinella saxifraga	-	+	-	+	+	-	+	III
Pseudolysimachion orchid.	-	-	+	+	-	+	-	III
Euphorbia esula	-	+	-	-	+	+	-	III
Veronica austriaca-teucrium	+	-	-	+	-	+	+	III
Dianthus carthusianorum	-	+	-	+	-	+	-	III
Eryngium campestre	+	-	+	+	+	-	-	III
Salvia verticillata	-	+	-	+	-	-	+	III

Nonea pulla	-	+	+	+	-	-	+	III
Potentilla arenaria	-	+	2m	1	-	-	+	III
Bromus inermis	+	-	2m	+	-	-	-	III
Aster linosyris	-	-	+	1	-	+	-	III
Trinia glauca	-	+	-	-	-	-	+	II
Carex caryophyllea	-	+	-	-	-	-	+	II
Trifolium montanum	-	-	-	-	+	-	+	II
Asperula cynanchica	-	-	+	-	-	-	-	I
Anthyllis vulneraria	-	-	-	-	-	-	+	I
Muscari comosum	-	-	+	-	-	-	-	I
Viola hirta	-	-	-	+	-	-	-	I
Cerinth minor	-	-	+	-	-	-	-	I
Potentilla recta	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Varia</i>								
Briza media	-	+	+	+	+	+	+	V
Echium vulgare	+	-	+	+	-	+	+	IV
Falcaria vulgaris	+	-	+	+	+	+	-	IV
Plantago lanceolata	+	-	+	+	-	+	-	III
Achillea millefolium	-	-	+	+	-	+	-	III
Calamagrostis epigeios	-	-	1	1	+	-	-	III
Buglossoides purp-coerul.	+	+	-	+	-	-	+	III
Cruciata laevipes	-	+	+	-	+	+	-	III
Clematis vitalba	-	+	-	+	+	-	-	III
Rosa gallica	-	-	+	+	-	-	+	III
Tragopogon pratensis	-	-	+	-	+	+	-	III
Genista sagittalis	-	-	+	+	-	+	-	III
Senecio jacobea	-	+	+	-	+	+	-	III
Orchis morio	+	+	-	-	-	-	+	III
Eryngium planum	-	+	-	+	-	+	-	III
Trifolium campestre	-	-	+	-	-	+	-	II
Knautia arvensis	-	+	-	-	+	+	-	II
Carlina vulgaris	-	+	-	+	-	+	-	II
Heracleum sphondylium	-	-	-	-	+	+	-	II
Arrenatherum elatius	-	-	-	-	+	+	-	II
Euphorbia salicifolia	-	-	-	+	-	+	-	II
Iris ruthenica	-	-	-	-	-	-	+	I
Melilotus officinalis	-	-	-	+	-	-	-	I
Carex pallescens	-	-	-	-	+	-	-	I

The place and data of relevés: 1: Band (Mezőbánd), 'Omlás', alt. 390 m, NE, 30°, 25m<sup>2</sup>, 23.05.2006, 28.07.2007; 2: Cornești (Somosd), 'Óriás-Szőlőhegy', alt. 410 m, SW, 30°, 25m<sup>2</sup>, 01.05.2007; 3: Pásăreni (Backamadaras), 'Backa-Mt', alt. 405 m, SW, 35°, 25m<sup>2</sup>, 27.05.2007; 4: Gălățeni (Szentgerice), 'Szőlőhegy', alt. 390 m, SW, 30°, 25m<sup>2</sup>, 25.05.2006; 5: Bereni (Székelybere), 'Bérc' alt. 390 m, S, 20°, 25m<sup>2</sup>, 26.05.2006; 6: Fântânele (Gyulakuta) 'Cseretető', alt. 420 m, S, 20°, 25m<sup>2</sup>, 27.05.2006; 7: Bodogaia (Alsóboldogfalva) 'Vágotterdő', alt. 490 m, S-SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 30.05.2006; 23.08.2007.

Table 9.

*Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* ass. nova. (Typus: relevé 3)

Number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	K
Cover (%)	75	70	80	80	80	85	75	(%)
<i>Ch. ass.</i>								
Peucedanum tauricum	2b	2b	3	4	3	3	3	V
Inula ensifolia	2a	2m	2b	2a	2a	2a	1	V
<i>Geranion sanguinei</i>								
Thalictrum minus	+	+	1	+	1	+	1	V
Anthericum ramosum	+	+	+	+	+	+	-	V
Muscari tenuiflorum	+	+	+	1	+	-	-	IV
Galium glaucum	+	-	2m	1	+	-	2m	IV
Asparagus officinalis	+	-	+	+	+	-	+	IV
Bupleurum falcatum	+	-	+	+	+	+	-	IV
Tanacetum corymbosum	+	+	+	-	1	-	-	III
Vincetoxicum hirundinaria	+	+	-	-	+	+	-	III
Peucedanum oreoselinum	-	+	-	+	+	+	-	III
Polygonatum odoratum	-	-	-	+	-	+	+	III
Inula salicina	-	+	+	-	1	+	-	III
Peucedanum cervaria	-	-	1	+	-	+	-	II
Dictamnus albus	1	2m	-	-	-	-	+	II
Melampyrum cristatum	+	-	-	-	-	+	-	II
Campanula rapunculoides	+	+	-	-	-	-	+	II
Hieracium bauhini	-	+	+	-	-	-	-	II
Clematis recta	+	+	-	-	-	-	-	II
Inula hirta	1	-	-	-	-	+	-	II
Verbascum lychnitis	+	-	-	-	+	-	+	II
Inula germanica	-	+	-	-	-	-	-	I
Trifolium alpestre	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Origanetalia - Trifolio-Geranietea</i>								
Elymus hispidus	+	+	2m	2m	1	-	1	V
Teucrium chamaedrys	1	1	1	+	-	+	2m	V
Agrimonia eupatoria	+	-	+	+	-	+	+	IV
Centaurea scabiosa	+	+	+	1	+	-	-	IV
Trifolium medium	-	+	-	-	+	+	-	III
Astragalus glycyphyllos	-	-	-	+	-	+	+	III
Stachys officinalis	-	+	-	-	+	+	+	III
Lathyrus sylvestris	+	+	-	-	+	+	-	III
Digitalis grandiflora	-	-	-	+	-	-	+	II
Lembotropis nigricans	-	-	-	-	+	+	-	II
Origanum vulgare	-	-	+	-	+	-	-	II
<i>Cirsio-Brachypodion - Brometalia</i>								
Carex humilis	+	-	2m	+	1	+	2m	V
Dorycnium herbaceum	1	-	1	1	+	1	+	V
Fragaria viridis	+	1	+	1	+	2m	-	V
Brachypodium pinnatum	+	2m	1	1	2m	-	1	V
Linum flavum	+	+	+	-	+	+	-	IV

Orchis tridentata	-	+	+	+	+	+	-	IV
Cirsium pannonicum	-	+	-	+	1	+	-	III
Onobrychis viciifolia	+	-	-	+	-	+	+	III
Polygala major	-	-	+	+	+	+	-	III
Securigera varia	-	+	+	-	+	-	+	III
Ferulago sylvatica	-	-	+	+	-	+	-	III
Bromus erectus	-	+	+	+	+	-	-	III
Sesleria heufleriana	+	-	-	-	-	+	-	II
Senecio integrifolius	+	+	-	-	-	-	-	II
Cleistogenes serotina	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Festucion rupicola</i> - <i>Festucetalia valesiaca</i>								
Astragalus monspessulanus	+	+	1	+	+	+	-	V
Artemisia campestris	+	+	2m	+	2m	-	1	V
Festuca rupicola	-	1	1	+	+	-	1	V
Stachys recta	+	+	+	+	+	-	+	V
Aster amellus	+	+	1	-	1	+	+	V
Campanula sibirica	+	+	+	+	+	+	-	V
Teucrium montanum	+	+	1	+	+	-	+	V
Stipa capillata	+	1	1	1	-	-	2m	IV
Verbascum phoeniceum	+	-	+	+	-	+	+	IV
Jurinea mollis	-	+	+	+	+	+	-	IV
Phlomis tuberosa	+	2m	2m	1	-	-	+	IV
Chamaecytisus albus	+	+	-	+	+	+	-	IV
Vinca herbacea	+	+	+	-	+	-	+	IV
Astragalus austriacus	+	+	+	-	+	+	-	IV
Anchusa barrelieri	+	+	+	-	+	-	-	IV
Achillea setacea	+	+	+	-	+	-	-	III
Thesium linophyllum	+	+	1	-	+	+	-	IV
Melica ciliata	-	+	1	+	+	+	-	IV
Centaurea stoebe	+	+	-	+	-	+	-	III
Silene otites	-	+	+	+	+	-	-	III
Onobrychis arenaria	+	+	+	-	-	+	-	III
Nepeta nuda	-	+	+	+	+	-	-	III
Brassica elongata	+	+	+	+	-	-	-	III
Leontodon crispus	-	+	+	+	-	+	-	III
Salvia austriaca	+	-	-	+	-	-	+	III
Salvia transsylvanica	-	-	+	+	+	-	-	III
Helianthemum nummular.	-	+	-	+	-	+	+	III
Cephalaria radiata	-	-	+	+	+	-	-	III
Artemisia austriaca	+	+	2m	-	-	-	+	III
Pulsatilla montana	-	-	1	-	+	+	-	III
Allium flavum	+	+	+	-	-	-	-	III
Salvia nutans	+	-	2m	-	-	-	1	III
Ajuga laxmannii	+	+	-	-	-	-	+	III
Teucrium polium	+	+	-	-	-	-	-	II
Medicago minima	+	+	-	-	-	-	-	II
Iris aphylla	-	-	1	2m	-	-	-	II
Sanguisorba minor	-	-	-	+	-	+	-	II

Thymus pannonicus agg.	+	-	-	+	-	-	-	II
Cephalaria uralensis	+	+	-	-	-	-	-	II
Linum tenuifolium	+	+	-	-	-	-	-	II
Astragalus onobrychis	+	+	-	-	-	-	-	II
Oxytropis pilosa	+	+	-	-	-	-	-	II
Scorzonera hispanica	+	+	-	-	-	-	-	II
Adonis vernalis	+	+	-	-	-	-	-	II
Tragopogon dubium	-	-	+	-	-	+	-	II
Melampyrum arvense	+	-	-	-	-	-	-	I
Stipa lessingiana	-	+	-	-	-	-	-	I
Serratula radiata	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>								
Bothriochloa ischaemum	+	+	2m	1	+	-	2m	V
Galium verum agg.	+	+	+	+	+	-	+	V
Aster linosyris	+	2m	1	+	-	+	-	V
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	+	V
Poa angustifolia	+	-	1	1	+	+	-	IV
Medicago falcata	+	+	+	-	+	-	+	IV
Salvia nemorosa	1	+	+	+	-	-	1	IV
Phleum phleoides	+	+	+	-	+	+	-	IV
Acinos arvensis	-	+	+	-	+	+	+	IV
Eryngium campestre	+	+	+	+	+	+	-	IV
Potentilla arenaria	+	+	2m	1	+	-	+	IV
Koeleria cristata	-	-	+	+	-	+	+	III
Filipendula vulgaris	-	-	+	+	+	-	+	III
Salvia pratensis	-	+	-	-	+	+	+	III
Pimpinella saxifraga	-	+	-	+	+	-	+	III
Pseudolysimachion orchidaceum	-	-	+	+	-	+	-	III
Euphorbia esula	-	+	-	-	+	+	-	III
Veronica austriaca-teucrium	+	-	-	+	-	+	+	III
Dianthus carthusianorum	-	+	-	-	-	+	+	III
Salvia verticillata	-	+	-	+	-	-	+	III
Nonea pulla	-	+	+	-	+	-	+	III
Bromus inermis	+	-	1	+	-	-	-	III
Carex caryophyllea	-	+	-	-	-	+	-	II
Trifolium montanum	-	-	-	-	+	+	-	II
Anthyllis vulneraria	-	-	-	-	+	+	-	II
Cerinthe minor	-	+	+	-	-	-	-	II
Asperula cynanchica	-	-	+	-	-	-	-	I
Potentilla recta	-	+	-	-	-	-	-	I
Muscari comosum	-	-	+	-	-	-	-	I
Viola hirta	-	+	-	-	-	-	-	I
Hypochoeris maculata	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Varia</i>								
Senecio jacobea	+	+	+	-	+	+	-	IV
Plantago lanceolata	+	-	+	+	+	+	-	IV
Briza media	-	-	+	+	+	-	+	III
Cruciata laevipes	-	+	+	-	-	+	+	III

Carlina vulgaris	-	+	+	+	-	+	-	III
Echium vulgare	-	-	+	+	-	+	+	III
Falcaria vulgaris	+	-	+	+	-	+	-	III
Genista sagittalis	-	+	+	+	+	-	-	III
Achillea millefolium	-	-	+	+	-	+	-	III
Calamagrostis epigeios	-	-	-	1	+	+	-	III
Rosa gallica	-	+	+	-	-	-	2m	III
Buglossoides purpureocaerulea	+	+	-	+	-	-	+	III
Orchis morio	+	+	-	-	-	+	-	III
Eryngium planum	-	+	-	+	-	+	-	III
Arrenatherum elatius	-	-	-	+	+	-	-	II
Melilotus officinalis	-	-	-	+	-	+	-	II
Carex pallescens	-	-	-	-	+	-	-	II
Trifolium campestre	-	-	+	-	-	+	-	II
Knautia arvensis	-	+	-	-	+	+	-	II
Heracleum sphondylium	-	-	-	+	-	+	-	II

The place and data of relevés: 1: Säbed (Szabéd), 'Földvár-Szőlőhegy' alt. 380 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 23.04.2006, 28.05.2007; 2: Band (Mezőbánd), 'Omlás-Kiskoporsók' alt. 370 m, W, 25°, 25 m<sup>2</sup>, 01.05.2007; 3-4: Cristuru-Secuiesc (Székelykeresztúr), 'Szőlők-alja' alt. 475 m, S, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 02.05.2006, 10.05.2007; 5-6: Cristuru-Secuiesc (Székelykeresztúr), 'Szilas', alt. 450 m, S, 35°, 25 m<sup>2</sup>, 02.05.2006, 29.05.2007; 7: Şardu Nirajului (Székelysárd), 'Bokos', alt. 360 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 27.05.2007.

Table 10.  
*Prunetum tenellae*

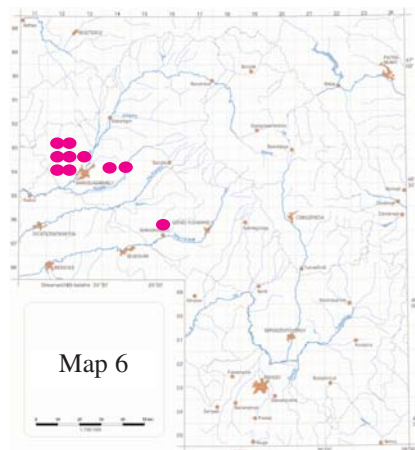
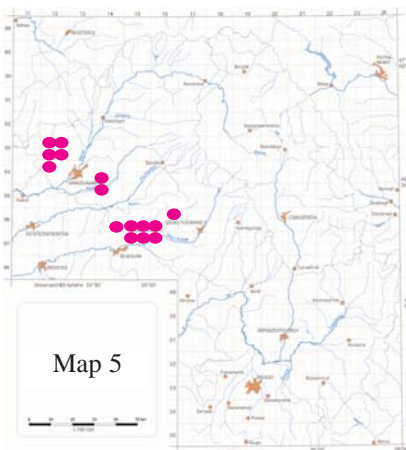
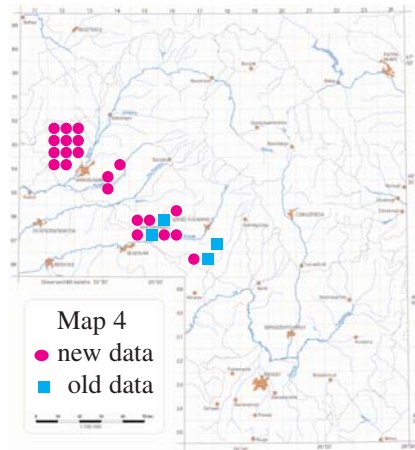
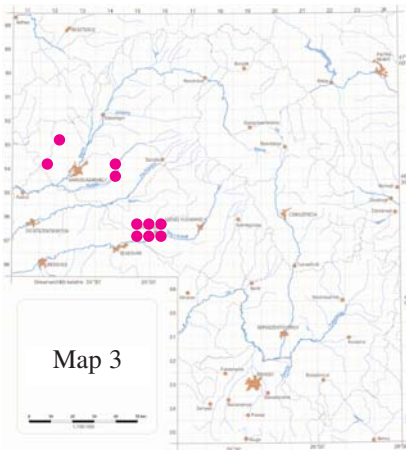
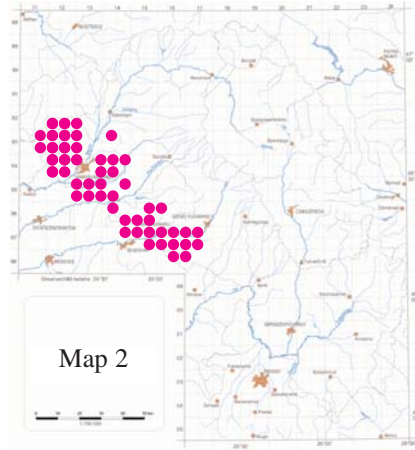
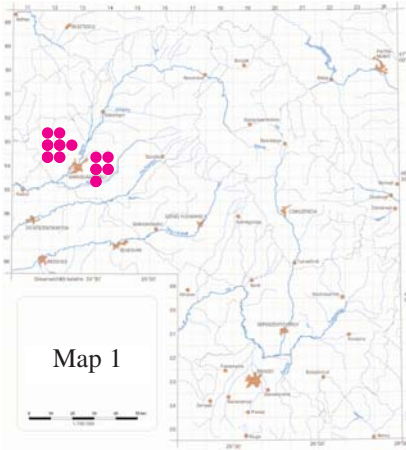
Number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	K
Cover (%)	95	100	95	90	100	95	90	(%)
<i>Ch. ass.</i>								
<i>Prunus tenella</i>	4	5	4	3	4	3	3	V
<i>Prunion spinosae - Prunetalia</i>								
<i>Prunus spinosa</i>	2a	1	1	1	+	2a	-	V
<i>Elymus hispidus</i>	+	1	+	+	1	1	2a	V
<i>Rosa gallica</i>	+	1	-	-	+	+	1	IV
<i>Rosa canina</i>	-	1	-	1	-	1	-	III
<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	2a	-	1	-	-	III
<i>Clematis vitalba</i>	+	+	-	-	+	-	-	III
<i>Prunus fruticosa</i>	-	-	-	-	2m	-	-	I
<i>Peucedanum carvifolia</i>	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Stipion lessingiana</i>								
<i>Stipa pulcherrima</i>	1	2a	1	+	-	-	-	III
<i>Stipa lessingiana</i>	2m	-	+	-	-	-	-	II
<i>Salvia transsylvanica</i>	+	+	-	-	-	-	-	II
<i>Cephalaria uralensis</i>	+	-	+	-	-	-	-	II
<i>Festucion rupicolae</i>								
<i>Vinca herbacea</i>	+	1	+	+	+	+	+	V

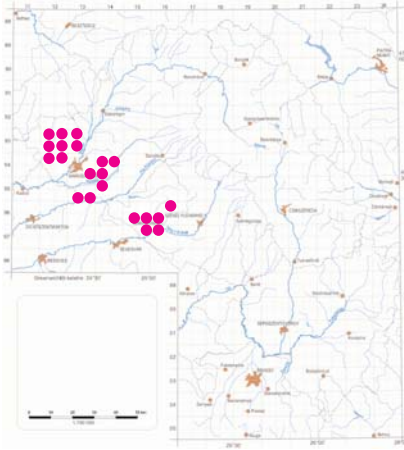
<i>Astragalus monspessulanus</i>	+	+	+	+	-	-	1	IV
<i>Salvia nutans</i>	1	+	-	+	-	1	+	IV
<i>Ajuga laxmannii</i>	+	-	+	+	-	-	-	III
<i>Serratula radiata</i>	1	+	-	-	-	-	-	II
<i>Salvia austriaca</i>	-	-	+	+	-	+	-	III
<i>Geranium sanguinei</i>								
<i>Galium glaucum</i>	-	+	+	+	+	1	2a	IV
<i>Inula ensifolia</i>	+	1	1	-	+	2a	2b	IV
<i>Peucedanum cervaria</i>	-	1	-	-	-	2a	2a	III
<i>Thalictrum minus</i>	+	1	1	-	+	1	1	IV
<i>Inula hirta</i>	-	-	+	2b	-	+	+	III
<i>Muscari tenuiflorum</i>	+	+	+	+	-	-	+	IV
<i>Dictamnus albus</i>	+	+	1	+	-	-	-	III
<i>Dupleurum falcatum</i>	-	+	-	-	+	+	-	III
<i>Euphorbia epithymoides</i>	+	+	-	-	+	-	-	III
<i>Tanacetum corymbosum</i>	-	-	+	+	+	-	+	III
<i>Vincetoxicum hirundina</i>	-	-	+	+	+	-	+	III
<i>Peucedanum tauricum</i>	+	+	-	-	-	-	2m	III
<i>Lathyrus pann-collinus</i>	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Fritillaria orientalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Cirsio-Brachypodion</i>								
<i>Dorycnium herbaceum</i>	1	-	1	+	1	1	2a	IV
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	-	1	2a	2a	2m	+	IV
<i>Carex humilis</i>	2a	2a	2a	-	-	1	2a	IV
<i>Fragaria viridis</i>	+	-	+	+	1	+	+	IV
<i>Onobrychis viciifolia</i>	-	-	1	-	1	2a	1	III
<i>Securigera varia</i>	-	+	+	-	+	-	+	III
<i>Ferulago sylvatica</i>	-	-	+	-	+	-	-	II
<i>Polygala major</i>	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Festucetalia valesiaca</i>								
<i>Festuca rupicola</i>	1	+	2a	2a	+	1	2m	V
<i>Jurinea mollis</i>	1	+	1	+	-	1	+	IV
<i>Phlomis tuberosa</i>	+	+	1	2a	-	+	2a	IV
<i>Stachys recta</i>	+	-	+	+	+	+	+	IV
<i>Campanula sibirica</i>	+	-	+	+	-	-	+	IV
<i>Artemisia campestris</i>	+	1	+	+	-	+	1	IV
<i>Iris aphylla</i>	+	+	-	-	-	-	1	III
<i>Adonis vernalis</i>	+	+	+	-	-	-	-	III
<i>Verbascum phoeniceum</i>	-	-	+	-	+	+	+	III
<i>Melica ciliata</i>	+	-	-	-	-	+	1	III
<i>Stipa capillata</i>	+	-	+	+	-	-	+	III
<i>Pseudolysimachion orchid.</i>	-	-	+	+	-	+	-	III
<i>Centaurea stoebe</i>	+	-	-	-	-	+	+	III
<i>Iris pumila</i>	+	+	-	-	-	-	-	II
<i>Astragalus austriacus</i>	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Cephalaria radiata</i>	-	+	-	-	-	-	+	II
<i>Helianthemum nummular.</i>	-	-	+	-	+	-	-	II
<i>Scorzonera hispanica</i>	+	-	+	-	-	-	-	II

Thymus pannonicus agg.	+	-	-	+	-	-	-	II
Erysimum odoratum	-	+	-	-	-	-	-	I
Centaurea spinulosa	-	+	-	-	-	-	-	I
Chamaecytisus austriacus	+	-	-	-	-	-	-	I
Anemone sylvestris	+	-	-	-	-	-	-	I
Melampyrum arvense	-	-	+	-	-	-	-	I
Teucrium montanum	-	-	+	-	-	-	-	I
Leontodon hispidus	-	-	+	-	-	-	-	I
<i>Festuco-Brometea</i>								
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	+	+	V
Teucrium chamaedrys	+	-	1	+	+	1	1	IV
Salvia nemorosa	+	+	-	-	+	2m	1	IV
Nonea pulla	+	+	+	-	-	+	+	IV
Asparagus officinalis	+	+	1	-	-	1	-	III
Bromus inermis	+	-	-	-	-	+	+	III
Phleum pheoides	-	-	+	-	-	+	+	III
Poa angustifolia	-	-	+	2a	+	1	-	III
Onobrychis viciifolia	-	-	1	-	+	+	-	III
Medicago falcata	+	-	-	+	-	+	+	III
Centaurea scabiosa	-	-	-	-	+	+	+	III
Koeleria cristata	-	-	+	-	-	+	+	III
Aster linosyris	+	-	-	-	-	-	+	II
Bothriochloa ischaemum	-	-	-	2m	-	-	2a	II
Potentilla recta	-	-	-	-	+	+	-	II
Filipendula vulgaris	-	-	+	-	+	-	-	II
Eryngium campestre	-	-	+	-	-	+	-	II
Hypericum perforatum	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Varia</i>								
Buglossoides purp-coerul.	-	+	2a	-	1	+	+	IV
Falcaria vulgaris	-	+	+	+	-	-	-	III
Cruciata laevipes	-	-	-	-	+	+	-	II
Trifolium pratense	-	-	-	-	+	+	-	II
Calamagrostis epigeios	-	-	-	+	2m	-	-	II
Primula veris	-	-	-	-	+	-	-	I
Pastinaca sativa	-	-	-	-	+	-	-	I
Galium aparine	-	-	-	-	+	-	-	I
Nepeta nuda	-	-	+	-	-	-	-	I
Glaucium corniculatum	+	-	-	-	-	-	-	I

The place and data of relevés: 1: Band (Mezőbánd), 'Omlás-Nagykoporsók', alt. 360 m, SW, 35°, 100 m<sup>2</sup>, 30.04.2006, 23.05.2007; 2: Culpui (Mezőkölpény), Korhány-Mt, alt. 470 m, S, 25°, 50 m<sup>2</sup>, 24.04.2007; 3: Săbed (Szabéd), 'Földvár', alt. 380 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 25.05.2007; 4: Lechincioara (Kislekence), 'Lekence-Mt', alt. 410 m, SW, 30°, 25 m<sup>2</sup>, 05.05.2006; 5: Câmpenița-Bozed (Mezőfele-Bazéd), 'Bérc', S, 20°, 25 m<sup>2</sup>, 05.05.2006; 6: Backamadaras (Păsăreni (Backamadaras), 'Backa-Mt', alt. 450 m, SW, 35°, 30 m<sup>2</sup>, 26.05.2006; 7: Cristuru-Secuiesc (Székelykeresztúr), 'Szőlők-alja', alt. 470 m, S, 40°, 30 m<sup>2</sup>, 10.05.2006.







Chorology map 1–7:

1. *Ajuga laxmannii* (L.) Benth
2. *Astragalus monspessulanus* L.
3. *Peucedanum tauricum* M. Bieb.
4. *Salvia nutans* L.
5. *Salvia transsylvanica* (Schur ex Griseb.) Schur
6. *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.
7. *Vinca herbacea* Waldst. & Kit.

## REFERENCES

- BARTH, J. (1866, 1867): Systematische Aufzählung der im Grossen Kockenthale zwischen Mediasch und Blasendorf wildwachsenden Pflanzen. – Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Naturwiss. zu Hermannstadt, XVII: 43-48, XVIII: 21-26, 47-54, 64-70.
- BĂDĂRĂU, Al. S., DERZSI, ST., MAN, T. (2001): Cercetări biogeografice asupra speciilor stepice-silvostepice de *Astragalus* L. din Depresiunea Transilvaniei (II). – Studia Univ. Babeş-Bolyai, Geographia, XLVI, 1: 51-67.
- BORHIDI, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORZA, AL. , LUPŞA V. (1964, 1965): Flora și vegetația din ținutul Blajului, I-II. - Contr. Bot. Cluj, pp. 147-166, pp. 197-206.
- BOȘCAIU, N. (1965): Observații sistematice și anatomice asupra unor specii de *Peucedanum* din secția *Peucedanum*. – Contr. Bot. Cluj, pp. 299-312.
- BOȘCAIU, N., TÄUBER, F., RĂULEA, M. (1984): Aspecte de vegetație de la Râpa Roșie (jud. Alba). - Ocrot. Nat. Med. Inconj., București 28(1): 36-44.
- BOȘCAIU, N., COLDEA, GH., HOREANU, C. (1994): Lista roșie a plantelor vasculare dispărute, periclitate, vulnerabile și rare din flora României. – Ocrotirea. Nat. Med. Inconjurător 38: 45-56.
- ARNI, A. (1997): Syntaxonomy of the *Trifolio-Geranietea* in Slovenia. – Folia Geobot. Phytotax, 32: 207-219.
- CHYTRÝ, M., KUCERA, T., KOCI M. (Eds.) (2001): Katalog biotopu České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny CR, Praha.
- CHYTRÝ, M. (Ed.) (2007): Vegetace České republiky. 1, Travinná a kerčková vegetace (Vegetation of the Czech Republic. 1. Grassland and Heathland Vegetation). – Academia, Praha, 526 pp.

- CIOCÂRLAN, V. (2000): Flora ilustrată a României. – Edit. Ceres, București.
- COLDEA, GH., POP, A. (1994): Über die Saumgesellschaften (*Trifolio-Geranietea* Th. Müller 61) aus Siebenbürgen. – Siebenb. Archiv, Böhlau, 5: 63-76.
- CSÚRÖS-KÁPTALAN, M. (1970): Stadiul actual al cercetărilor fitocenologice din Transilvania. – Contr. Bot. Cluj, 247-270.
- CSÚRÖS, I. (1973): Az Erdélyi-Mezőség élővilágáról. – Tudományos Könyvkiadó, Bukarest.
- CSÚRÖS, ȘT., RESMERIȚĂ I., CSÚRÖS-KÁPTALAN M., GERGELY I. (1961): Contribuții la cunoașterea pajiștilor din Câmpia Transilvaniei și unele considerațiuni cu privire la organizarea terenului. – Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, Biol. 2 (2): 15-61.
- CSÚRÖS, ȘT., KOVÁCS, A. (1962): Cercetări fitocenologice în raioanele Sighișoara și Agnita. – Contr. Bot. Cluj, pp. 205-232.
- DANCIU, M. (1970): *Amygdaletum nanae* Soó 1947 în sudul Munților Baraolt. – Bul. Inst. Pilit. Brașov, Seria B, 12: 117-120.
- DENGLER, J. (2005): Zwischen Estland und Portugal – Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Phytodiversitätsmuster europäischer Trockenrasen – Tuexenia 25: 387-405.
- DENGLER, J., EISENBERG, M. & SCHÖDER, J. (2006): Die grundwasserfernen Saumgesellschaften Nordostniedersachsens im europäischen Kontext - Teil I: Saume magerer Standorte (*Trifolio-Geranietea sanguinei*) – Tuexenia 26: 51-93.
- DIERSCHKE, H. (1974): Zur Syntaxonomie der Klasse *Trifolio-Geranietea*. – Mitt. Florist. – Soziol. Arbeitsgem. N. F. 17: 27-38. Todenmann.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Eugen Ulmer Stuttgart.
- DIHORU, G., DONIȚĂ N. (1970): Flora și vegetația Podișului Babadag. – Edit. Academiei, București.
- DIHORU, G., PÂRVU, C. (1987): Plante endemice în flora României. – Ed. CERES, 183 pp.
- DOBRESCU, C. (1974): Cercetări asupra florei și vegetației din bazinul superior al Bîrladului (Podișul Central Moldovenesc) . – Teza de doctorat.
- DOBRESCU, C., KOVÁCS, J. A. (1972): Übersicht der höheren Pflanzengesellschaften Ost-rumäniens (Moldau-Gebiet). – Analele Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, Secția II.a. Biol., 18(1): 127-144.
- DONIȚĂ, N., POPESCU, A., PAUCĂ-COMĂNESCU, M., MIHĂILESCU, S., BIRIȘ, I. A. (2005): Habitatele din România. – Edit. Tehnică Silvică, București, 496 pp.
- DRĂGULESCU, C. (2003): Cormoflora județului Sibiu. – Editura Pelecanus, Brașov.
- EUROPEAN COMMISSION (Ed.) (2007): Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 27. – European Commission, DG Environment, Natura 2000, Brussels, 144 pp.
- GILS, H. VAN, KOVÁCS, J. A. (1977): *Geranium sanguinei* communities in Transylvania. – Vegetatio 33 (2-3): 175-186.
- GILS, H. VAN, H., KOZŁOWSKA B. A. (1977): Xerothermic forb fringes and forb meadows in the Lublin and Little Poland Highland. – Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, Ser. C, Vol. 80 (4): 281-296.
- IVAN, D. (Ed.) (1992): Vegetația României. – Editura Tehnică, București, 407 pp.
- ILYÉS, E. BÖLÖNI, J. (Szerk.) (2007): Lejtősztyepek, löszgyepek és erdősztyeprétek Magyarországon. – Budapest, 236 pp.

- JAKAB, G., CSERGŐ, A.-M., AMBRUS, L. (2007): Adatok a Székelyföld flórájának ismeretéhez I. – *Flora Pannonica* 5: 135-165.
- JÁVORKA, S. (1925): *Magyar Flóra. Flora Hungarica.* – Studium, Budapest.
- KLIKA, J., HADAC, E. (1944): Rostlinná společnostva stredny Evropy. – *Priroda Brno* 36: 249-295.
- KOVÁCS, J. A. (1974): Contribuții fitocenologice din Masivul Rez (jud. Harghita) II. Asociații ierboase xerofile. – *Anuarul Jubil. Muz. Cristuru-Secuiesc*, pp. 33-41.
- KOVÁCS, J. A. (1975): Contribution to the study of the vascular plants from „Rez-Massif” (Harghita district). – *Travaux Station „Stejarul” 1974-1975*: 155-176.
- KOVÁCS, J. A. (2001): A gyepevegetáció sajátosságai Erdélyben. – *Kanitzia* 9: 85-150.
- KOVÁCS, J. A. (2002): A gyepevegetáció cönológiai gradiensei a Kárpát-Pannóniai térségben. In: SALAMON-ALBERT É. (szerk.) *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére.* – PTE Növénytan Tanszék, Pécs pp. 431-446.
- KOVÁCS, J. A. (2003): Meso-xerophilous grassland and fringe communities in the eastern part of the Transylvanian Basin. – *Kanitzia* 11: 97-126.
- KOVÁCS, J. A. (2004): Syntaxonomical checklist of the plant communities of Szeklerland (Eastern Transylvania). – *Kanitzia* 12: 75-149.
- KOVÁCS, J. A. (2007): Erdély növényzete általában. – MÉTA túra.
- KOVÁCS, J. A., DIHORU, Gh. (1982): Coeno-ecological species groups in grasslands of Romania. – *Rev. Roum.Biol. Végét.* 29(1): 91-103.
- MAP/ÁBEL (2001): Székelyföld – történeti térkép. – Ábel Térképészeti Kft. Budapest.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (Hrsg.) (1993): *Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil. I. Anthropogene vegetation.* – Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, 578 pp.
- NYÁRÁDY, E. I. (1939): Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii. – *Comisia Monumentelor naturii din România. Memorii I.*, București.
- NYÁRÁDY, E. Gy. (1914): Marosvásárhely és környékén élő tavaszi és nyáreleji növények meghatározó könyve. – Marosvásárhely.
- NYÁRÁDY, E. Gy. (1944): Kolozsvár és környékének flórája. – Erdélyi Nemzeti Múzeum Növénytára, Kolozsvár.
- OLTEAN, M., NEGREAN, G., POPESCU, A., ROMAN, N., DIHORU, GH., SANDA, V., MIHĂILESCU, S. (1994): Lista Roșie a plantelor superioare din România. – *Inst. Biol. Studii, Sinteză*, 1: 1-52.
- OPREA, A. (2005): Lista critică a plantelor vasculare din România. – Editura Univ. „Al. I. Cuza” Iasi.
- OROIAN, S. (1983): Cecetări fitotaxonomice pe dealul Corhan-Săbed, județul Mureș și posibilitățile de valorificare a florei. – *Marisia XI-XII, St.sci.nat. fasc. 1.* pp. 47-75.
- OROIAN, S., SĂMĂRGHIȚAN, M. (2007): Dry-grasslands of the Corhan Hill-Săbed village (Mureș county). – *Nature Conservation, Springer, Berlin-Heidelberg*, pp. 181-194.
- PAPP, M. (2007): Az erdőszegély meghatározása és cönológiai besorolásának szempontjai. – *Bot. Közlem.* 94(1-2): 175-195.
- PÁLL, Șt. (1965): Noutăți floristice din Valea Târnavei Mari. – *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj*, 2: 29-31.

- PITEA, D. E. (1995): Cercetări fitotaxonomice și fitocenologice în jurul localității Band, județul Mureș cu posibilitățile de valorificare economică a florei spontane. – Marisia XXIII-XXIV, St. sci. nat. fasc 2. pp. 107-196.
- POP, I. (1977): Studii comparative asupra pajăților de *Bothriochloa ischaemum* din România. – Contr. Bot. Cluj-Napoca, pp. 111-120.
- POP, I., CRISTEA, V., HODIȘAN, I. (2002): Vegetația județului Cluj (Studiu fitocenologic, ecologic, bioeconomic și ecoprotectiv). - Contr. Bot. Cluj-Napoca, 1999-2000, pp. 5-254.
- POPESCU, A., SANDA, V. (1998): - Conspectul florei cormofitelor spontane din România. – Acta Bot. Horti Bucurestiensis, Edit. Univ. București, 336 pp.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- PRODAN, I. (1931): Flora Câmpiei Ardelene. Studiu floristic-ecologic și agricol. – Bul. Acad. de Agric. Cluj. 2.
- PRODAN, I. (1939): Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România. II. Fitogeografia României. – Cluj.
- PUȘCARU-SOROCEANU, E. (Coord.) (1963): Pășunile și fânețele din Republica Populară Română Studiu Geobotanic și agroproductiv.– Ed. Academiei, București, 511 pp.
- RENNWALD, E. (Koord.) (2000): Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonimen und Formationseinteilung. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 35: 131-391.
- RESMERIȚĂ, I., CSŪRÖS, ȘT., SPĂRCHÉZ, Z. (1968): Vegetația, ecologia și potențialul productiv pe versanții din Podișul Transilvaniei. – Edit. Academiei R.S.R., București.
- RODWELL, J. S., SCHAMINÉE, J. H., MUCINA, L., PIGNATTI, S., DRING, J., MOSS, D. (2002): The Diversity of European Vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats. – European Environmental Agency, Wageningen, 167 pp.
- SANDA, V., POPESCU, A., DOLTU, I. M. (1980): Cenotaxonomia și corologia grupărilor vegetale din România. – Studii și Comun. Șt. Nat. Muz. Brukenthal, Supliment 24, Sibiu.
- SANDA, V., ÖLLERER, K., BURESCU, P. (2008): Fitocenozele din România. Sintaxonomie, structură, dinamică și evoluție. – Ars Docendi, Universitatea din București.
- SÂRBU, A. (Coord.) (2007): Arii speciale pentru protecția și conservarea plantelor în România. – Editura VictorBVictor, București.
- SIMON, T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- SIMONKAI, L. (1887): Erdély edényes flórájának helyesbített foglalatja. (Enumeratio Florae Transilvanicae vasculosae critica). – M. Kir. TT Társulat, Budapest.
- SCHNEIDER-BINDER, E. (1972): Gebüsch und Hecken *Prunion fruticosae* Tx. 1952 und *Prunion spinosae* Soó (1930 n.n.) 1940 im Hügelgebiet um die Zibinssenke in Siebenbürgen. – Studii și Comun. Șt. Nat. Muz. Brukenthal, Sibiu, 17: 183-207.
- SCHNEIDER-BINDER, E. (1975): Pajiștile xeroterme din ord. *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et Tx. 1943 în zona colinelor marginale ale Depresiunii Sibiu. – Stud. Comun. Sibiu, 19: 95-120.

- SCHNEIDER-BINDER, E. (1977): Considerații asupra asociațiilor din alianța *Stipion lessingianae* Soó 1947 în România. – Studii și Comun. Șt. Nat. Muz. Brukenthal, Sibiu, 21: 91-113.
- ŠKODOVÁ, I., JANIŠOVÁ, M. (2008): The classification of Slovak grassland communities to the higher syntaxonomical units. – Ann. Bot. (Roma) (: 31-42.
- Soó, (1940): Prodrromus florum Terrae Siculorum (Transilvaniae Orientalis). – Inst. Syst.-Geob. Kolozsvár.
- Soó, R. (1943): Flora Terrae Siculorum (Transilvaniae Orientalis). Supplementum. – Inst. Syst.-Geob. Kolozsvár.
- Soó, R. (1944): A Székelyföld növényközösségeiről. – Múzeumi Füzetek II, 12-59.
- Soó, R. (1947): Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. – Acta Geob. Hung. 6 (1): 3-50.
- Soó, R. (1949a): Prodrromus florum regionis Mezőség (Transsilvaniae Centralis). – Inst. Botanici Universitatis Debrecen.
- Soó, R. (1949b): Les associations végétales de la moyenne Transylvanie II. Les associations de marais, des prairies et des steppes. – Acta Geob. Hung. 6 (2): 21-79.
- ȘUTEU, ȘT. (1975): Vegetația xerofilă de pe pantele din dreapta Văii Vaidacutei (jud. Mureș). – Contr. Bot. Cluj-Napoca, 95-104.
- ȘUTEU, ȘT. (1979): Cercetări de vegetație pe coasta Alunașului (Tirimia - jud. Mureș). – Contr. Bot. Cluj-Napoca, 143-154.
- SZAKMÁRY, F. (1905): Florisztikai tanulmányok a szabédi m. kir. Erdészeti kísérleti telepen. – Erdészeti Kísérletek, VII: 115-122.
- TODOR, I. (1958): *Peucedanum*. In: Săvulescu Tr. (red.): Flora R. P. R., VI, pp. 275-609.
- TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS, & D. A. WEBB (Eds) (1968): Flora Europaea II: 360-364., Cambridge
- ȚUCRA, I., KOVÁCS, J. A., ROȘU, C., CIUBOTARU, C., CHIFU, T., NEACȘU, M., BĂRBULESCU, C., CARDAȘOL, V., POPOVICI, D., SIMTEA, N., MOTCĂ, G., DRAGU, I., SPIRESCU, M. (1987): Principalele tipuri de pajiști din România. – Red. Prop. Tehn. Agr., București.
- VALACHOVIC, M. (2004): Syntaxonomy of the fringe vegetation in Slovakia in relation to surrounding area – Preliminary classification. – Hacquetia 3(1): 9-25.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J., THEURILLAT, J. P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd Edition. – J. Veget. Sci. 11:739-768.
- WIRTH, J. M. (1993): *Rhamno-Prunetea*. In: MUCINA, L., GRABHERR, G., WALNÖFER, S. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreich. Teil III. Wälder und Gebüsche. – Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, pp. 60-84.

## XEROTERM NÖVÉNYTÁRSULÁSOK AZ ERDÉLYI-MEDENCE KELETI TÉRSÉGÉBEN (SZÉKELYFÖLD, ROMÁNIA)

### Összefoglalás

Az Erdélyi Medence növényzetének sajátosságait nagyrészt azon cönológiai egységek határozzák meg, melyek általános értelemben délkelet-európai és eurázsiai eredetű fajokból, növényföldrajzilag pontuszi-pannon, szubkontinentális és szubmediterrán jellegű ún. xeroterm fajcsoportokból épülnek fel. Ezek a fajcsoportok és a hozzájuk kapcsolódó bennszülött (endémikus és szubendémikus) erdélyi fajok, flóra és vegetáció-történeti szempontból különleges szerepet játszanak a sztyeppjellegű növényzet, a sztyepprétek, a száraz és félszáraz gyepek, a termofil lágyszárú vegetáció és a cserjés szegélyek felépítésében. A xeroterm jellegű növénytársulások különösen az Erdélyi Mezőség területén alkotnak jellegzetes nagyobb állományokat, klasszikus feldolgozásuk is innen származik (Soó 1947, 1949b, CSÜRÖS et al. 1961, SCHNEIDER-BINDER 1977 stb.). Ezeket a társulásokat azonban az Erdélyi medence keleti térségében mindezidáig csak kevésbé tanulmányozták (Şuteu 1975, KOVÁCS 1974, 2003).

Székelyföld növénytársulásainak cönoszisztematikai áttekintése alkalmából (KOVÁCS 2004) már utaltunk a xeroterm cönológiai egységek tágabb elterjedésére Délkelet-Erdélyben, majd 2004-2007 között 76 termőhelyen több mint 50 település környékén tanulmányoztuk a xeroterm és szub-xeroterm jellegű növénytársulások felépítését és elterjedését a Székelyföldön, annak kisebb tájegységein, pontosabban a Székely Mezőség, Nyárád-mente, Küküllők-dombvidéke és az Erdélyi Szubkárpatok vidékén (Sóvi-déki-dombság, Udvarhelyi-dombság).

A kutatások eredményeként kimutattuk, hogy a vizsgált tájegység xeroterm és szubxeroterm növénytársulásainak jellemző fajai az Erdélyi Medence központi, szárazabb térségeiből vándoroltak (szivárogtak) fel Kelet-Erdély völgyeibe, délies napos domboldalaira, így a vizsgált kistérségekben jelenlétük kimutatható a pontuszi és szubkontinentális fajokban gazdag növénytársulásokban: *Stipetum lessingiana*, *Stipetum pulcherrimae*, *Potentillo-Stipetum capillatae*, *Agropyretum pectiniformae*, *Cariceto humilis-Festucetum rupicolae*, *Bothriochloetum ischaemi*, *Artemisietum pontico-campestris*, *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*, *Galio glauci-Dictamnenum*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum cervariae*, *Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* és *Prunetum tenellae*.

Cönológiai vizsgálataink alapján feltártuk és értékeltük a keleti kocsord (*Peucedanum tauricum*) dominálta cönozisokat a Székely Mezőségen, a Nyárád-mentén és a Küküllők-dombvidéken és új növénytársulás leírását tartottuk indokoltnak: ***Inulo ensifoliae-Peucedanetum tauricae* ass. nova** néven. A keleti kocsord bár sporadikus megjelenésű és többnyire csak fragmentális populációkat alkot az Erdélyi Medencében, domináns állományokban is megjelenik Kelet-Erdélyben, így az új növénytársulás termőhelyeit azok a száraz-napos déli, délnyugati domboldalak alkotják, melyeket korábban mint száraz ill. félszáraz gyepekként hasznosítottak, de a kaszálás-legeltetés felhagyásával ezek többnyire termofil szegélyekké alakultak át. A mély gyökérzetű és a sok rhizomás növény alkotta állományok lényegében jól ellenállnak a tavaszi égetések által okozott zavarásnak. A *Peucedanum tauricum* alkotta cönozisokat a *Geranion sanguinei* társuláscsó-

portba soroltuk, de fajkészletük alapján jeleztük, hogy átmeneti cönológiai strukturákat alkotnak más *Festuco-Brometea* egységek felé. Ezen állományokban is jelen vannak azon termofil fajcsoport populációi (*Ajuga laxmannii*, *Astragalus monspessulanus*, *Cephalaria radiata*, *C. uralensis*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Vinca herbacea*), melyek eredetileg a *Stipion lessingianae* társuláscsoportban találják meg a ökológiai-cönológiai optimumot, de a székelyföldi marginális area-viszonyok miatt több társuláscsoportban is előfordulnak és a térségben sajátos cönológiai transzgresszív jelleget mutatnak.

Az Erdélyi medence központi térségéből Kelet Erdélybe felvándorolt pontuszi-szubkontinentális populációegyüttesek mellett, a székelyföldi xerotem jellegű növénytársulások felépítésében jelen vannak még egyes ritka, törvényesen védett vagy veszélyeztetett fajok állományai: *Adonis vernalis*, *Allium albidum* subsp. *albidum*, *Astragalus exscapus* subsp. *transsylvanicus*, *Cephalaria radiata*, *Crambe tataria*, *Dictamnus albus*, *Iris aphylla*, *Jurinea mollis* subsp. *transsylvanica*, *Peucedanum tauricum*, *Pulsatilla grandis*, *Prunus tenella*, *Salvia nutans*, *S. transsylvanica*, *Stipa pulcherrima*. Ezen taxonok élőhelyei, cönológiai állományai, tájökölógiai feltjai az Európai Unió által, közösségi szinten javasolt, kiemelten védendő élőhelytípusok közé sorolandók (40C0\*, 62C0\*), olyan védendő élőhelyek sorába, melyek feltjai, kis csoportjai reliktumként maradtak fenn a térségben.



**A ZÁKÁNYI-DOMBOK ÉGERLIGETEI**  
**(*Carici pendulae-Alnetum glutinosae* BORHIDI et KEVEY 1996)**

KEVEY BALÁZS

Pécsi Tudományegyetem, Növénytani Tanszék  
7624 Pécs, Ifjúság u. 6. E-mail: keveyb@ttk.pte.hu

**Abstract**

**KEVEY B. (2008): Alder gallery forests of the Zákány Hills (*Carici pendulae-Alnetum glutinosae*), SW Hungary. – *Kanitzia* 16 : 211–233.**

This study presents the results of phytosociological analysis of alder gallery forests in the Zákány Hills based on 30 samples. These forests exhibit relatively strong submediterranean and Illyrian characteristics, and differ from the alder gallery forests of the mountain ranges and Western Transdanubia (*Aegopodio-Alnetum glutinosae* KÁRPÁTI V., KÁRPÁTI I. et JURKO ex ŠOMŠÁK 1961) in the presence of several southerly distributed species. Based on their species composition, they are identified with the alder gallery forests of Southern Transdanubia (*Carici pendulae-Alnetum glutinosae* BORHIDI et KEVEY 1996). The syntaxonomical position of the association should be in the suballiance *Alnenion glutinosae-incanae* OBERD. 1953.

**Key words:** Syntaxonomy, Duna-Dráva National Park, submediterranean deciduous forests.

**Bevezetés**

A Zákányi-dombok erdőtársulásainak összehasonlító-cönológiai vizsgálatát már az 1980-as évek elején tervbe vettem. Ebben az időben terveztem a dél-dunántúli – szubmediterrán hatás alatt álló – égerligetek felmérését is. A Zákányi-dombok völgyeiben e társulás elég gyakori. Faji összetételük rendkívül érdekes. Jellemzésüket 30 cönológiai felvétel alapján ismertetem.

**Anyag és módszer**

A cönológiai felvételeket a Zürich-Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957) hagyományos kvadrát-módszerével készítettem. Valamennyi mintaterületen két időpontban végeztem felmérést: tavasszal és nyáron, ill. az ősz elején. Olyan esetekben, amikor a tavaszi és a nyári borítási érték különbözött, a nagyobb értéket vettem figyelembe.

A cönológiai felvételek táblázatos összeállítását (1. táblázat), valamint a karakterfajok csoportrészesedését és csoporttömegét az "NS" számítógépes programcsomag (KEVEY-HIRMAN 2002) segítségével végeztem. E számítások módszerének részletesebb ismertetése korábbi dolgozataimban (KEVEY 1993, 1997) megtalálható.

A fajok esetében HORVÁTH F. et al. (1995), a társulásoknál pedig BORHIDI-KEVEY (1996), ill. BORHIDI (2003), nomenklatúráját követem. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (OBERDORFER 1992; MUCINA et al. 1993; BORHIDI 2003; KEVEY 2006a) módosított Soó (1980) féle cönológiai rend-

szerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban Soó (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsis-ára támaszkodtam, de figyelembe vettem az újabb kutatási eredményeket is (vö. BORHIDI 1993, 1995; HORVÁTH F. et al. 1995; KEVEY ined.).

## A kutatások története

A Zákányi-dombok sajátos flóráját a XIX. század végén kezdték kutatni, amikor MICHALUS (1897) az *Ostrya carpinifolia*-t közli. A XX. század első felében HÉJJAS (in JÁVORKA 1934; in HÉJJAS et BORHIDI 1960) az *Anemone trifolia*-t, a *Vicia oroboides*-t és a *Trollius europaeus*-t, KÁROLYI (1949) pedig a *Lamium orvala*-t fedezte fel. A florisztikai kutatások az 1950-es és 1960-as években lendültek fel, elsősorban KÁROLYI ÁRPÁD és PÓCS TAMÁS munkásságával (vö. KÁROLYI-PÓCS 1948-1954, 1957, 1964, 1968, 1969, 1970; KÁROLYI-PÓCS-BALOGH 1971, 1972, 1974; BALOGH-KÁROLYI-PÓCS 1975; KOVÁCS J. A. 2005). E kutatások eredménye szerint a Zákányi-dombok a nyugat-balkáni flóratartomány (Illirikum) hazánkba átnyúló legészakibb részét képezi, amelyet később HORVÁT A. O. (1978) őrtilosí flórajárásnak (Őrtilosense) nevezett. Az 1960-as években a területről kb. 20 cönológiai felvétel is készült, ezek azonban közöletlenek maradtak (PÓCS ex verb.). Magam 1975-ben – HORVÁT ADOLF OLIVÉR társaságában – jártam először a területen. A részletes felméréseket – kisebb-nagyobb megszakításokkal – 1981. és 2004. között végeztem. A mellékelt 30 felvétel 1982-ben és 2003. között készült. A korábbi években a fontosabb florisztikai adatok mellett (KEVEY 1983, 1984, 1985a, 1985b, 1988, 2001a, 2001b, 2004; KEVEY-KIRÁLY 2002) csak néhány összefoglaló jellegű dolgozatban érintettem a Zákányi-dombok erdei vegetációját (vö. KEVEY-HORVÁT 1993; BORHIDI-KEVEY 1996; KEVEY 2002, 2006a, 2006b). Jelen tanulmány egy cönológiai cikksorozat harmadik részét képezi, amely az égerligeteket mutatja be.

## Eredmények

### Termőhelyi viszonyok, zonalitás

A vizsgált égerligetek a dombvidék eróziós völgyeiben, 130-175 m tengerszint feletti magasságban találhatóak. Az alapkőzetet agyagos, löszös öntésföld képezi, amelybe többfelé homok is keveredik. Egyes helyeken a felszín alatt kavics is található. A völgyek alján időszakos patakok, erek húzódnak, amelyek a nyári aszály idején általában elvízteszenednek. Mikroklímájuk ennek megfelelően hűvös és párás. Talajuk közepesen, vagy erősebben kötött, sötétebb színű lejtőhordalék-talaj. Mivel az égerligetek kialakulásában a talajnedvesség játszik elsődleges szerepet, s több vegetációzónában is kialakulhatnak a *Carici pendulae-Alnetum*-ot az azonális társulások közé sorolhatjuk. Az égtáji kitettség e társulás kialakulásában nem játszik lényeges szerepet, mert a patakok vize még a déli irányú völgyek mikroklímáját is hűvösen tartja.

### Fiziognómia

A vizsgált égerligetek felső lombkoronaszintje 50-80% borítást mutat, s az idős állományok elérhetik a 26 méteres magasságot is. Faji összetételük eléggé vegyes. Uralkodó faja az *Alnus glutinosa*, de helyenként jelentősebb szerephez jut az *Alnus incana*, a

*Salix fragilis*, az *Acer pseudo-platanus*, a *Carpinus betulus* és a *Fraxinus excelsior*. Az alsó lombkoronaszint borítása 15-40%, magassága pedig 10-18 m. Többnyire a felső szint fafajainak fiatalabb egyedei alkotják, de jellemző itt az *Acer campestre* és a *Padus avium*, továbbá megjelenhet az *Ulmus laevis* és az *Ulmus minor*. Olykor egyes cserjefajok is elérhetik e szintet (*Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*), míg a helyenként gyakoribb *Hedera helix* némi szubatlanti jelleget is kölcsönöz a társulásnak. Cserjeszintjük borítása igen tág határok között változik (20-65%), magassága pedig 2-3,5 m. Benne legnagyobb tömeget a *Corylus avellana*, a *Padus avium* és a *Sambucus nigra* éri el, de viszonylag gyakori itt a *Cornus sanguinea* is. Az alsó cserjeszint (újulat) kevésbé jelentős, borítása azonban a *Hedera helix* révén elérheti a 60%-ot is. Mellette a *Rubus caesius* és a *Rubus fruticosus* agg. szokott nagyobb foltokat alkotni. Gyepszintjük fejlett, borítása 80-95%. Fáciesképző növényei az *Aegopodium podagraria*, az *Allium ursinum*, a *Chrysosplenium alternifolium*, a *Corydalis cava*, a *Ficaria verna* és a *Galeobdolon luteum*.

### Fajkombináció

A 30 cönológiai felvétel alapján a társulásban 32 konstans, 18 szubkonstans és 21 akcesszórius faj szerepel az alábbiak szerint: K V: *Acer campestre*, *A. pseudo-platanus*, *Aegopodium podagraria*, *Alnus glutinosa*, *Anemone trifolia*, *Asarum europaeum*, *Athyrium filix-femina*, *Caltha palustris*, *Carex brizoides*, *C. sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetum telmateia*, *Euonymus europaea*, *Ficaria verna*, *Galeobdolon luteum*, *Galeopsis speciosa*, *Galium aparine*, *Geranium phaeum*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Padus avium*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Urtica dioica*, *Viburnum opulus*. - K IV: *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Aruncus sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Dentaria bulbifera*, *Doronicum austriacum*, *Dryopteris carthusiana*, *Fraxinus excelsior*, *Humulus lupulus*, *Knautia drymeia*, *Lamium maculatum*, *Oxalis acetosella*, *Poa trivialis*, *Polygonatum multiflorum*, *Ranunculus repens*, *Robinia pseudo-acacia*, *Rubus fruticosus* agg., *Rumex sanguineus*. - K III: *Aconitum vulparia*, *Ajuga reptans*, *Angelica sylvestris*, *Cardamine impatiens*, *Carex remota*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Dryopteris dilatata*, *Equisetum arvense*, *Festuca gigantea*, *Gagea lutea*, *Heracleum sphondylium*, *Juglans regia*, *Moehringia trinervia*, *Paris quadrifolia*, *Quercus robur*, *Salix fragilis*, *Scirpus sylvaticus*, *Stachys sylvatica* (1. táblázat).

A kutatott égerligetek sok szubmontán elem számára nyújtanak menedéket. Fontosabb ilyen *Fagetalia* jellegű fajok a következők: K V: *Acer pseudo-platanus*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Athyrium filix-femina*, *Carex sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeobdolon luteum*, *Galeopsis speciosa*, *Geranium phaeum*, *Hedera helix*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Stellaria holostea*. - K IV: *Arum maculatum*, *Dentaria bulbifera*, *Knautia drymeia*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum multiflorum*. - K III: *Aconitum vulparia*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis cava*, *C. solida*, *Gagea lutea*, *Moehringia trinervia*, *Paris quadrifolia*, *Stachys sylvatica*. - K II: *Adoxa moschatellina*, *Allium*

*ursinum*, *Cerastium sylvaticum*, *Cerasus avium*, *Fagus sylvatica*, *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Primula vulgaris*, *Scilla drunensis*. - K I: *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Astrantia major*, *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Lathraea squamaria*, *Lathyrus vernus*, *Luzula pilosa*, *Myosotis sylvatica*, *Salvia glutinosa*, *Senecio nemorensis* ssp. *nemorensis*, *Ulmus glabra*, *Vinca minor*, *Viola sylvestris*. A felsorolt fajok közül az *Astrantia major* némi *Fagion* jelleggel is rendelkezik. A *Fagetalia* fajok – mintegy 26,9% csoportrészesedéssel és 24,8% csoporttömeeggel – jelentős szerepet játszanak a társulás felépítésében (2. és 3. táblázat).

A társulás karakterét elsősorban a nedvességkedvelő *Alnion incanae* jellegű fajok adják: K V: *Alnus glutinosa*, *Carex brizoides*, *Equisetum telmateia*, *Padus avium*, *Viburnum opulus*. - K IV: *Aruncus sylvestris*, *Doronicum austriacum*, *Dryopteris carthusiana*. - K III: *Carex remota*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Dryopteris dilatata*, *Paris quadrifolia*, *Salix fragilis*. - K II: *Alnus incana*, *Carex strigosa*, *Cerastium sylvaticum*. - K I: *Bryonia dioica*, *Carex pendula*, *Crepis paludosa*, *Dryopteris expansa*, *Frangula alnus*, *Impatiens noli-tangere*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Malus sylvestris*, *Populus alba*, *Ribes rubrum*, *Senecio nemorensis* ssp. *nemorensis*, *Ulmus laevis*. E növények 15,3% csoportrészesedést és 28,4% csoporttömeget mutatnak.

Az *Aremonio-Fagion* elemek ugyan csak 2,2% csoportrészesedést és 0,4% csoporttömeget mutatnak, mégis e fajok a társulás szubmediterrán és illír jellegét erősítik: K V: *Anemone trifolia*. - K II: *Carex strigosa*, *Primula vulgaris*. - K I: *Castanea sativa*, *Dentaria trifolia*, *Lamium orvala*, *Polystichum setiferum*, *Tamus communis*, *Vicia oroboides*. E növények közül az *Anemone trifolia*, a *Dentaria trifolia* és a *Lamium orvala* Magyarországon ma már csak itt található.

Végül megemlítendő, hogy az *Astrantia major* és a *Doronicum austriacum* némi dealpin jelleget is kölcsönöz a társulásnak.

## Megvitatás

Dél-Dunántúl égerligeteiről mindeddig kevés cönológiai táblázat jelent meg. KÁRPÁTI I. (in HORVÁT 1972) a Mecsekből négy, BORHIDI a Zselicből tíz (1984); KEVEY és BARANYI pedig a Nyugati-Mecsekből 50 felvételt közölt (1999-2000). E táblázatok, valamint az egyéb tájakról (Észak- és Dél-Zala, Belső-Somogy, Keleti-Mecsek) készült közöletlen felvételek (KEVEY ined.) szerint megállapítható, hogy Dél-Dunántúl égerligetei viszonylag erősebb szubmediterrán és illír jelleget mutatnak. Állományai ezért a Magyar-középhegység és Nyugat-Dunántúl égerligeteitől (*Aegopodio-Alnetum* Kárpáti V., Kárpáti I. et JURKO ex ŠOMŠÁK 1961) több délies elterjedésű növényfaj révén különböznek: *Anemone trifolia*, *Aremonia agrimonioides*, *Asperula taurina*, *Carex strigosa*, *Castanea sativa*, *Cyclamen purpurascens*, *Dentaria trifolia*, *Erythronium dens-canis*, *Helleborus dumetorum*, *H. odoratus*, *Knautia drymeia*\*, *Lamium orvala*, *Lathyrus venetus*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*\*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*, *Vicia oroboides* (a \*-gal jelöltek a Magyar-középhegység délnyugati részének égerligeteiben szórványosan még megtalálhatók). Ezzel szemben a középhegységi égerligeteket a dél-dunántúli *Carici pendulae-Alnetum*-tól az alábbi fajok választják el: *Anthriscus nitida*, *Corydalis intermedia*, *C. pumila*, *Daphne laureola*, *Dentaria glandulosa*, *Equisetum sylvaticum*, *Hesperis matronalis*, *Matteuccia struthiop-*

*teris, Petasites albus, Primula veris, Ribes alpinum, Stellaria nemorum, Veratrum nigrum.*

Fentiek szerint a Zákányi-dombok égerligetei a *Carici pendulae-Alnetum glutinosae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996 nevű asszociációval azonosíthatók, amely az illyr bükkösökkel (vö. I. HORVAT 1938; FUKAREK et STEFANOVI 1958; BORHIDI 1960, 1963, 1965, 1966, 1968; TÖRÖK et al. 1989) is némi rokonságot mutat. Cönoszisztematikai helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divisio: QUERCO-FAGEA JAKUCS 1967

Classis: QUERCO-FAGETEA BR.-BL. et VLIEGER in VLIEGER 1937 em. BORHIDI in BORHIDI et KEVEY 1996

Ordo: FAGETALIA SYLVATICAE PAWEOWSKI in PAWEOWSKI et al. 1928

Alliance: **Alnion incanae** PAWEOWSKI in PAWEOWSKI et al. 1928

Suballiance: **Alnenion glutinosae-incanae** OBERD. 1953

Associatio: *Carici pendulae-Alnetum glutinosae* BORHIDI et KEVEY 1996

### Természetvédelmi vonatkozások

A Zákányi-dombok égerligeteiben több szubmediterrán jellegű védett növényfaj talál menedéket: *Anemone trifolia*, *Carex strigosa*, *Dentaria trifolia*, *Lamium orvala*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Tamus communis*, *Vicia oroboides*. Legjelentősebb közülük az *Anemone trifolia* és a *Dentaria trifolia*, amelyek hazánkban csak itt teremnek, míg a *Lamium orvala* a Zákányi-dombok mellett szigetszerűen a Visegrádi-hegységben is előfordul. Akadnak egyéb védett fajok is, amelyek egyrészt dealpin (*Astrantia major*, *Doronicum austriacum*), másrészt mezofil (*Aconitum vulparia*, *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*) és szubhigrofil (*Aruncus sylvestris*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *D. expansa*, *Scilla drunensis*, *Veratrum album*) lomberdei elemek. A 30 cönológiai felvételben tehát 19 védett növényfaj szerepel, amelyek flóra- és vegetációtörténeti szempontból egyaránt jelentősek.

Némi természetvédelmi problémát jelentenek az illegális fakivágások és személtérakóhelyek. A „Tölös-hegy” lábánál, épp a *Dentaria trifolia* lelőhelye mellett ástak – engedély nélkül – egy víznyerő gödröt, amelyet több mint tíz év után sem sikerült a tulajdonossal betemetetni. Flóraszennyező hatást fejtenek ki egyes adventív növényfajok: *Echinocystis lobata*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Juglans regia*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudo-acacia*, *Solidago gigantea*, *Stenactis annua*, *Vitis labrusca*, *V. vulpina*.

1996-ban avatták fel a Duna-Dráva Nemzeti Parkot, amely magába foglalja jelen tanulmányban bemutatott égerligeteket is. Fajgazdag állományaik Dél-Dunántúl vegetációjának értékes mozaikjait képezik. Megőrzésük, némi rekonstrukciójuk (pl. tájidegen fajok visszaszorítása) ezért fontos természetvédelmi feladat.

### Összefoglalás

Jelen tanulmány Magyarország délnyugati részén, a Zákányi-dombok égerligeteinek társulási viszonyait mutatja be 30 cönológiai felvétel alapján. A patakok löszös oldalán kialakult állományok az elemzési eredmények szerint viszonylag erősebb szubmediterrán és illyr jelleget mutatnak, ezért a Magyar-középhegység és Nyugat-Dunántúl égerligeteitől (*Aegopodio-Alnetum glutinosae* Kárpáti V., Kárpáti I. et JIRKO ex ŠOMŠÁK 1961) több délies elterjedésű növényfaj révén különböznek: *Anemone trifolia*, *Carex*

*strigosa*, *Dentaria trifolia*, *Lamium orvala*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Tamus communis*, *Vicia oroboides*. E szubmediterrán faji összetételüknél fogva a dél-dunántúli égerligetekkel (*Carici pendulae-Alnetum glutinosae* BORHIDI et KEVEY 1996) azonosíthatók. Figyelemre méltó továbbá a szubmontán *Astrantia major*, s különösen a dealpin *Doronicum austriacum* jelenléte. Védett növényeik, de főként sajátos faji összetételük miatt hazai vegetációnk értékes mozaikjait képezik. A társulás cönoszisztematikai helye az *Alnenion glutinosae-incanae* OBERD. 1953 alcsoportban jelölhető meg.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti HORVÁT ADOLF OLIVÉR † egykori tanáromat, aki kutatásaim kezdetén (az 1970-es években) tapasztalatai átadásával segítette munkámat.

### IRODALOM

- BALOGH M., KÁROLYI Á., PÓCS T. (1975): Délnyugat-Dunántúl flórája VII. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 13: 395-415.
- BECKING, R. W. (1957): The Zürich-Montpellier Schol of phytosociology. – Botanical Review 23: 411-488.
- BORHIDI A. (1960): Fagion-Gesellschaften und Waldtypen des Hügellandes von Zselic. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica 3: 75-88.
- BORHIDI A. (1963): Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum I. Allgemeiner Teil. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 9: 259-297.
- BORHIDI A. (1965): Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum II. Systematischer Teil. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 11: 53-102.
- BORHIDI, A. (1966): Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum III. Die Phytogeographischen Verhältnisse. – Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica 8: 33-45.
- BORHIDI A. (1968): Die geobotanischen Verhältnisse der Eichen-Hainbuchenwälder Südosteuropas. – Feddes Repertorium 78: 109-130.
- BORHIDI A. (1984): A Zselic erdei (The Forests of Zselic). – Dunántúli Dolgozatok (A) Természettud. Sorozat 4: 1-145. + 1 chart.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs.
- BORHIDI A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 39: 97-181.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BORHIDI A., KEVEY B. (1996): An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. – In: BORHIDI A. (ed.): Critical revision of the Hungarian plant communities. Janus Pannonius University, Pécs, pp. 95-138.
- FUKAREK, P., STEFANOVIÆ, V. (1958): Das Urwaldgebiet „Peruèica” in Bosnien und seine Vegetationsverhältnisse I. – Rad. Poljop.-šum. fak Sarajevo (B. Sumarstvo) 3: 93-146.

- HÉJJAS I., BORHIDI A. (1960): Csurgó és környéke flórája. – Botanikai Közlemények 48: 245-256.
- HORVÁT A. O. (1972): Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- HORVÁT A. O. (1978): Die Bedeutung des Klimas für die Zusammensetzung der Vegetation SW-Ungarns, des Elsass und der Umgebung von Briançon, Alpes Maritimes. – Vegetatio 37 (2): 119-122.
- HORVÁTH F. - DOBOLYI Z. K. - MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZEDAHELYI T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. – Vácrátót, 267 pp.
- HORVAT, I. (1938): Biljnoscijološka istra ivanja šuma u Hrvatskoj. – Ann. pro experim. forest. Zagreb 6: 127-279.
- JAKUCS P. (1967): Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. – Contribuþii Botanice Cluj 1967: 159-166.
- JÁVORKA S. (1934): Kisebb közlemények. – Botanikai Közlemények 31: 258-262. [Megjelent: 1935].
- KÁROLYI Á. (1949): Botanikai megfigyelések Nagykanizsa környékén. – Borbásia 9: 18-21.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1948-1954): Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. – Botanikai Közlemények 45: 257-267. [Megjelent: 1954].
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1957): Újabb adatok Délnyugat-Dunántúl flórájához. – Annales Musei Nationalis Hungarici 8: 197-204.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1964): Újabb adatok Délnyugat-Dunántúl flórájához III. – Savaria Vas megyei Múz. Ért. 2: 43-54.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1968): Délnyugat-Dunántúl flórája I. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 6: 329-390.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1969): Délnyugat-Dunántúl flórája II. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 7: 329-377.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1970): Délnyugat-Dunántúl flórája III. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 8: 469-495.
- KÁROLYI Á., PÓCS T., BALOGH M. (1971): Délnyugat-Dunántúl flórája IV. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 9: 387-409.
- KÁROLYI Á., PÓCS T., BALOGH M. (1972): Délnyugat-Dunántúl flórája V. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 10: 373-400.
- KÁROLYI Á., PÓCS T., BALOGH M. (1974): Délnyugat-Dunántúl flórája VI. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 12: 451-463.
- KEVEY B. (1983): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez II. Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns II. – Botanikai Közlemények 70: 19-23. If.: 0,058.
- KEVEY B. (1984): Bemutatjuk a kihaltnak vélt hármastevelű fogasírt. – Búvár 39 (10): 479.
- KEVEY B. (1985a): A *Dentaria trifolia* W. & K. előfordulása Magyarországon. Das Vorkommen von *Dentaria trifolia* W. & K. in Ungarn. – Botanikai Közlemények 72: 151-153.

- KEVEY B. (1985b): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez III. Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns III. – Botanikai Közlemények 72: 155-158. If.: 0,093.
- KEVEY B. (1988): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez IV. Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns IV. – Botanikai Közlemények 74-75 (1987-1988): 93-100.
- KEVEY B. (1993): A Szigetköz ligeterdeinek összehasonlító-cönológiai vizsgálata. – Kandidátusi értekezés (kézirat). Janus Pannonius Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Pécs, 108 pp. + 32 fig. + 70 tab.
- KEVEY B. (1997): A Nyugati-Mecsek szurdokerdei [*Scutellario altissimae-Aceretum* (HORVÁT A. O. 1958) Soó et BORHIDI in Soó 1962]. Schluchtwälder des Westlichen Mecsek-Gebirges [*Scutellario altissimae-Aceretum* (HORVÁT A. O. 1958) Soó et BORHIDI in Soó 1962]. – In: BORHIDI A., SZABÓ L. GY. (szerk.): Studia Phytologica Jubilaria. Dissertationes in honorem jubilantis ADOLF OLIVÉR HORVÁT Doctor Academiae in annoversario nonagesimo nativitatis 1907-1997. Janus Pannonius Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Pécs, pp. 75-99.
- KEVEY B. (2001a): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VIII. Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns VIII. – Botanikai Közlemények 88: 95-105 [Megjelent: 2002].
- KEVEY B. (2001b): A *Carex strigosa* Huds. magyarországi elterjedése. Die Verbreitung von *Carex strigosa* HUDS. in Ungarn. – Kitaibelia 6 (1): 37-44.
- KEVEY B. (2002): A növényvilág. – In: Duna-Dráva Nemzeti Park (szerk.: LEHMANN A.). Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 134-196.
- KEVEY B. (2004): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez IX. Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns IX. – Botanikai Közlemények 91: 13-23. [Megjelent: 2005].
- KEVEY B. (2006a): Magyarország erdőtársulásai. Die Wälder von Ungarn. – Akadémiai doktori értekezés (kézirat). Pécsi Tudományegyetem Növénytani Tanszék, 443 pp. + 237 fig. + 226 tab.
- KEVEY B. (2006b): Magyarország erdőtársulásai. – Akadémiai doktori értekezés tézisei. Pécsi Tudományegyetem, Növényrendszertani és Geobotanikai Tanszék, Pécs, 36 pp.
- KEVEY B. (2008a): A Zákányi-dombok bükkösei (*Doronico austriaci-Fagetum* BORHIDI & KEVEY 1996). – Somogyi Múzeumok Közleményei 18: 17-30.
- KEVEY B. (2008b): Szurdokerdő-fragmentumok a Zákányi-dombokon (*Polysticho setiferi-Aceretum pseudoplatani* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996). – Natura Somogyiensis (megjelenés alatt).
- KEVEY B., BARANYI Á. (1999-2000): A Nyugati-Mecsek égerligetei (*Carici pendulae-Alnetum* BORHIDI et KEVEY 1996). – Janus Pannonius Múz. Évk. 44-45: 5-24. Megjelent: 2002.
- KEVEY B., HIRMAN A. (2002): "NS" számítógépes cönológiai programcsomag. – In: Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8-10. (Összefoglalók), pp.: 74.
- KEVEY B., HORVÁT A. O. (1993): Die geobotanischen Verhältnisse der Zákányer Hügel. – Dissertationes Botanicae 196: 185-190.



- KEVEY B., KIRÁLY G. (2002): A *Scrophularia scopolii* HOPPE magyarországi elterjedése. Die Verbreitung von *Scrophularia scopolii* HOPPE in Ungarn. – *Kitaibelia* 7/2: 147-156.
- KOVÁCS J. A. (2005). Délnyugat-Dunántúl flórája VIII. (Egyszikűek). Károlyi Árpád florisztikai cédulakatalógusa alapján. – *Kanitzia* 13: 125-275.
- MICHALUS S. (1897): *Ostrya carpinifolia*, *Daphne striata* és *Calluna vulgaris*. – *Erdészeti Lapok* 34: 899-901.
- MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsch. – Gustav Fischer, Jena–Stuttgart–New York, 353 pp.
- OBERDORFER, E. (1953). Der europäische Auenwald. – *Beitr. z. Naturk. Forschung in SW-Deutschland* 12: 23-70.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 282 pp.
- PAWEŃOWSKI B., SOKŁOWSKI M., WALLISCH K. (1928): Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. – *Bulletin International de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres; Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles, Cracovie* 1927: 205-272.
- ŠOMŠÁK, L. (1961): Jelšové porasty Spišškogemerského rudohoria. – *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Ser. Bot.* 6: 407-555.
- SOÓ R. (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI. – Akadémiai kiadó, Budapest.
- TÖRÖK K., PODANI J., BORHIDI A. (1989): Numerical revision of *Fagion illyricum* alliance. – *Vegetatio* 81: 169-180.
- VLIEGER, J. (1937): Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. – *Nederlandsh Kruidkundig Archief* 47: 335.

### Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint, A2: alsó lombkoronaszint, AF: Aremonio-Fagion, Agi: Alnenion glutinosae-incanae, Ai: Alnion incanae, Alo: Alopecurion pratensis, AQ: Aceri tatarico-Quercion, AR: Agropyro-Rumicion crispi, Ar: Artemisietea, Ara: Arrhenatheretea, Arn: Arrhenatherion elatioris, Ate: Alnetea glutinosae, B1: cserjeszint, B2: újulát, Ber: Berberidion, Bia: Bidentetea, Bin: Bidention tripartiti, C: gyepszint, Cal: Calystegion sepium, Cgr: Caricenion gracilis, Che: Chenopodietea, ChS: Chenopodio-Scleranthea, Cp: Carpinenion betuli, Des: Deschampsion caespitosae, Epa: Epilobietea angustifolii, Epn: Epilobion angustifolii, EuF: Eu-Fagenion, F: Fagetalia sylvaticae, FiC: Filipendulo-Cirsion oleracei, FPe: Festuco-Puccinellietea, FPi: Festuco-Puccinellietalia, Fru: Festucion rupicolae, GA: Galio-Alliarion, GU: Galio-Urticetea, ined.: ineditum (kiadatlan közlés), Mag: Magnocaricetalia, Moa: Molinietalia coeruleae, MoA: Molinio-Arrhenathera, MoJ: Molinio-Juncetea, Nc: Nanocyperion flavescens, NG: Nasturtio-Glycerietalia, Onn: Onopordion acanthii, Pla: Plantaginetea, PQ: Pino-Quercetalia, Pte: Phragmitetea, Qc: Quercetalia cerridis, Qfa: Quercion farnetto, QFt: Quercio-Fagetea, Qpp: Quercetea pubescentis-petraeae, Qr: Quercetalia roboris, S: summa (összeg), Sal: Salicion albae, SCn: Scheuchzerio-Caricetea nigrae, Sea: Secalietea, Sio: Sisymbrium officinalis, s.l.: sensu lato (tágabb értelemben), Spu: Salicetea purpureae, TA: Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani, TrP: Trisetio-Polygonion bistortae, Ulm: Ulmenion, US: Urtico-Sambucetea, VP: Vaccinio-Piceetea.



















1. táblázat (folytatás). *Carici pendulae-Alnetum glutinosae* (Felvételi adatok)

Minta felvételi sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Felvételi évszám 1.	2492	2506	14369	5670	4740	2508	2507	5669	14368	2514	2513	2512	2509	2510	2515
Felvételi időpont 1.	1982	1984	1984	2003	1984	1984	1984	2003	2003	1982	1982	1982	1978	1982	1982
Felvételi évszám 2.	03.25	03.28	03.28	05.01	03.28	03.28	03.28	05.01	05.01	03.25	03.25	03.25	04.26	03.25	03.25
Felvételi időpont 2.	1984	1984	1984	2003	1984	1984	1984	2003	2003	1983	1983	1983	1979	1983	1983
Tengerszint feletti magasság (m)	06.28	06.13	06.13	07.03	06.13	06.13	06.13	07.03	07.03	07.19	07.19	07.19	10.16	07.19	07.19
Kietéség	145	145	140	155	145	155	155	160	150	160	155	165	130	175	170
Lejtőszög (fok)	D	-	-	D	DK	D	D	DK	DK	Ny	DNy	DK	-	D	D
Felső lombkoronaszint borítása (%)	70	70	75	65	75	75	75	70	70	70	75	75	65	60	60
Alsó lombkoronaszint borítása (%)	40	25	20	30	30	30	35	25	20	30	20	20	15	25	30
Cserjeszint borítása (%)	55	60	50	50	60	65	60	60	60	25	45	30	45	45	50
Újulat borítása (%)	10	5	20	1	1	1	2	5	3	5	3	10	3	20	5
Gyepszint borítása (%)	95	90	85	90	95	95	95	95	90	95	95	95	80	80	90
Felső lombkoronaszint magassága (m)	28	25	23	25	22	28	28	25	24	26	28	24	22	22	22
Alsó lombkoronaszint magassága (m)	15	15	17	18	15	14	14	17	16	16	16	16	10	14	16
Cserjeszint magassága (m)	3,5	3,5	3	3	3	3,5	3	3	3	2	3,5	2	3	2,5	3
Átlagos törzsátmérő (cm)	45	45	45	55	50	45	45	55	50	40	45	35	35	35	35
Felvételi terület nagysága (m <sup>2</sup> )	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Minta felvételi sorszáma	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Felvételi évszám 1.	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1984	1984	1984	2002	1997	1997	1997
Felvételi időpont 1.	03.29	03.29	04.05	04.05	04.05	04.05	04.05	04.05	03.28	03.28	03.28	04.03	04.13	04.13	04.13
Felvételi évszám 2.	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1984	1984	1984	2002	1997	1997	1997
Felvételi időpont 2.	07.27	07.27	08.02	08.02	08.02	08.02	08.02	08.02	06.14	06.14	06.14	08.25	07.01	07.01	07.01
Tengerszint feletti magasság (m)	130	165	130	175	170	155	160	155	175	170	165	135	165	165	175
Kietéség	DNy	D	Ny	ÉK	ÉK	ÉK	ÉK	ÉK	ÉK	ÉK	ÉK	E	DNy	DNy	DNy
Lejtőszög (fok)	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	2
Felső lombkoronaszint borítása (%)	80	75	70	70	60	50	60	60	70	75	70	70	70	60	75
Alsó lombkoronaszint borítása (%)	30	40	35	25	25	30	35	35	20	30	25	40	20	40	25
Cserjeszint borítása (%)	60	65	60	40	35	45	45	20	30	40	55	60	50	60	50
Újulat borítása (%)	20	5	20	2	1	5	20	5	5	8	10	10	1	2	5
Gyepszint borítása (%)	95	90	90	90	90	80	90	90	90	80	90	85	90	90	80
Felső lombkoronaszint magassága (m)	24	26	25	24	24	22	25	25	28	28	25	23	20	18	25
Alsó lombkoronaszint magassága (m)	16	14	13	12	12	14	12	12	15	15	15	15	15	12	16
Cserjeszint magassága (m)	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3,5	3	2,5	3	3	3,5	3,5	2	2,5	2
Átlagos törzsátmérő (cm)	35	55	45	35	35	35	35	40	40	55	40	35	25	20	45
Felvételi terület nagysága (m <sup>2</sup> )	1600	1200	1200	1200	1200	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1200	1200	1200	1600

2. táblázat. Karakterfajok csoportrészesedése a Zákányi-dombok égerligeteiben

S z ü n t a x o n	%
<b>Cypero-Phragmitea</b>	0,0
Phragmitetea	1,3
Nasturtio-Glycerietalia (incl. Glycerio-Sparganion)	0,3
Magnocaricetalia (incl. Magnocaricion)	0,5
Caricenion gracilis	0,1
Magnocaricetalia s.l.	0,6
Phragmitetea s.l.	2,2
Isoëto-Nanojuncetea (incl. Nanocyperetalia)	0,0
Nanocyperion flavescens	0,1
Isoëto-Nanojuncetea s.l.	0,1
<b>Cypero-Phragmitea s.l.</b>	2,3
<b>Oxycocco-Caricea nigrae</b>	0,0
Scheuchzerio-Caricetea nigrae (incl. Scheuchzerio-Caricetalia nigrae)	0,1
<b>Oxycocco-Caricea nigrae s.l.</b>	0,1
<b>Molinio-Arrhenathera</b>	1,1
Molinio-Juncetea	1,1
Molinetalia coeruleae	0,5
Deschampsion caespitosae	0,1
Filipendulo-Cirsion oleracei	1,7
Alopecurion pratensis	0,1
Molinetalia coeruleae s.l.	2,4
Molinio-Juncetea s.l.	3,5
Arrhenatheretea (incl. Arrhenatheretalia)	0,1
Trisetio-Polygonion bistortae	0,1
Arrhenatheretea s.l.	0,2
<b>Molinio-Arrhenathera s.l.</b>	4,8
<b>Chenopodio-Scleranthea</b>	0,2
Secalietea	0,7
Chenopodietea	0,1
Artemisietea (incl. Artemisietalia et Arction lappae)	0,5
Galio-Urticetea (incl. Calystegietaalia sepium)	0,0
Galio-Alliarion	1,0
Calystegion sepium	1,3
Galio-Urticetea s.l.	2,3
Bidentetea (incl. Bidentetalia)	0,5
Bidention tripartiti	0,1
Bidentetea s.l.	0,6
Plantaginetea (incl. Plantaginetalia majoris)	0,1
Epilobietea angustifolii (incl. Epilobietalia)	3,4
Epilobion angustifolii	0,5
Epilobietea angustifolii s.l.	3,9
Urtico-Sambucetea (incl. Sambucetalia et Sambuco-Salicion capreae)	0,6
<b>Chenopodio-Scleranthea s.l.</b>	9,0
<b>Quercio-Fagea</b>	0,0
Salicetea purpureae (incl. Salicetalia purpureae)	2,2
Salicion albae	2,1
Salicetea purpureae s.l.	4,3
Alnetea glutinosae (incl. Alnetalia glutinosae)	4,9
Carici elongatae-Alnenion glutinosae	0,4
Alnetea glutinosae s.l.	5,3
Quercio-Fagetea	8,7
Fagetalia sylvaticae	26,9
Alnion incanae	12,0
Alnenion glutinosae-incanae	3,0
Ulmenion	0,3
Alnion incanae s.l.	15,3
Fagion sylvaticae	0,0

Eu-Fagenion	0,9
Carpinionion betuli	4,6
Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani	1,9
Fagion sylvaticae s.l.	7,4
Aremonio-Fagion	2,2
Fagetalia sylvaticae s.l.	51,8
Quercetalia roboris	0,9
Quercu-Fagetea s.l.	61,4
Quercetea pubescentis-petraeae	5,3
Orno-Cotinetalia	0,0
Quercion farnetto	0,1
Orno-Cotinetalia s.l.	0,1
Quercetea pubescentis-petraeae s.l.	5,4
<b>Quercu-Fagetea s.l.</b>	76,4
<b>Abieti-Piceea</b>	0,0
Vaccinio-Piceetea	1,4
Pino-Quercetalia (incl. Pino-Quercion)	0,1
Vaccinio-Piceetea s.l.	1,5
<b>Abieti-Piceea s.l.</b>	1,5
<b>Indifferens</b>	2,9
<b>Adventiva</b>	2,8

3. táblázat. Karakterfajok csoporttömege a Zákányi-dombok égerligeteiben

S z ü n t a x o n	%
<b>Cypero-Phragmitea</b>	0,0
Phragmitetea	0,2
Magnocaricetalia (incl. Magnocaricion)	0,2
Phragmitetea s.l.	0,4
<b>Cypero-Phragmitea s.l.</b>	0,4
<b>Molinio-Arrhenathera</b>	0,1
Molinio-Juncetea	0,3
Molinetalia coeruleae	0,1
Filipendulo-Cirsion oleracei	0,7
Molinetalia coeruleae s.l.	0,8
Molinio-Juncetea s.l.	1,1
<b>Molinio-Arrhenathera s.l.</b>	1,2
<b>Chenopodio-Scleranthea</b>	0,0
Secalietea	0,2
Artemisietea (incl. Artemisietalia et Arction lappae)	0,2
Galio-Urticetea (incl. Calystegietalia sepium)	0,0
Galio-Alliarion	0,3
Calystegion sepium	0,7
Galio-Urticetea s.l.	1,0
Bidentetea (incl. Bidentetalia)	0,1
Epilobietea angustifolii (incl. Epilobietalia)	2,3
Epilobion angustifolii	2,1
Epilobietea angustifolii s.l.	0,4
Urtico-Sambucetea (incl. Sambucetalia et Sambuco-Salicion capreae)	1,6
<b>Chenopodio-Scleranthea s.l.</b>	5,5
<b>Quercu-Fagea</b>	0,0
Salicetea purpureae (incl. Salicetalia purpureae)	0,7
Salicion albae	1,2
Salicetea purpureae s.l.	1,9
Alnetea glutinosae (incl. Alnetalia glutinosae)	5,8
Alnion glutinosae	4,5
Alnetea glutinosae s.l.	10,3
Quercu-Fagetea	11,8
Fagetalia sylvaticae	24,8
Alnion incanae	22,3
Alnenion glutinosae-incanae	5,9
Ulmenion	0,2
Alnion incanae s.l.	28,4
Fagion sylvaticae	0,0
Eu-Fagenion	0,3
Carpinenion betuli	3,7
Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani	3,1
Fagion sylvaticae s.l.	7,1
Aremonio-Fagion	0,4
Fagetalia sylvaticae s.l.	60,7
Quercetalia roboris	0,2
Quercu-Fagetea s.l.	72,7
Quercetea pubescentis-petraeae	4,4
<b>Quercu-Fagea s.l.</b>	89,3
<b>Abieti-Picea</b>	0,0
Vaccinio-Piceetea	0,2
<b>Abieti-Picea s.l.</b>	0,2
<b>Indifferens</b>	2,5
<b>Adventiva</b>	0,8



## Book Reviews

BOTTA-DUKÁT, Z. & BALOGH, L. (ed.) (2008): *The most important invasive plants in Hungary*

– Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, 255 pp.

This book is the first publication in English language of the Hungarian scientific contributions accumulated during the last decade on the actually theme of the "invasive plants". The object of the monographic elaboration is to realize a better connection between the Hungarian scientific results and the European and international similar investigations. The importance of the present survey is clear, increasing of the perennial alien plant surfaces in Central-Europe are very disadvantageous for the native flora and for the zonal natural vegetation. Even if the European Commission (2007) try to introduce the concept of "Priority habitats protection", it is necessary to be in function more and newer scientific co-operations related to the difficult problem of natural biodiversity decreasing.

The Pannonian researches on the perennial alien plants have been summarized previously in two books in Hungarian language (Ed. by MIHÁLY & BOTTA-DUKÁT 2004, Ed. By BOTTA-DUKÁT & MIHÁLY 2006). The project were supported by the Hungarian Nature Conservation Agency which recognized the importance of the problem and stimulated the national reserches. Since the Hungarian version was more a popular work made for nature conservationists and students, the present work is a scientific monograph with large bibliographical contributions, Web references and useful links, more informative for foreign and Hungarian reseachers also.

The present book contains 21 chapters wich deal with 31 species or species complexes (agg.). Each chapter contains the following sections: Taxonomy, Morphology, Origin, distribution, Life cycle, Habitat preferance (autecology, phytosociology), Biotic interactions (allelopaty, competition, herbivores and pests), Economic importance (benefits and demages) and Nature conservation significance. The chapters are ordered after the recent phylogenical system (HASTON et al. 2007, PODANI 2007). The content of the chapters and their authors treating the following materials: Coast sandspur (*Cenchrus incertus*) by Csaba Szigetvári; Japanese, giant- and Bohemian knotweed (*Fallopia japonica*, *F. sachaliensis*, *F.x bohemica*) by Lajos Balogh; Amarican and Chinase pokeweed (*Phytolacca amaricana*, *Ph. esculenta*) by LAJOS BALOGH and MAGDOLNA JUHÁSZ; Adventive grapevine species (*Vitis*-species) by GÉZA FAC SAR and LÁSZLÓ UD VARDY; False indigo (*Amorpha fruticosa*) by CSABA SZIGETVÁRI and TAMÁS TÓTH; Black locust (*Robinia pseudoacacia*) by DÉNES BARTHA, ÁGNES CSISZÁR and VINCE ZSIGMOND; Black cherry (*Prunus serotina*) by MAGDOLNA JUHÁSZ; Russian olive (*Eleagnus angustifolia*) by DÉNES BARTHA and ÁGNES CSISZÁR; Common hackberry (*Celtis occidentalis*) by DÉNES BARTHA and ÁGNES CSISZÁR; Wild cucumber (*Echinocystis lobata*) by ISTVÁN

BAGI and ANIKÓ BÖSZÖRMÉNYI; Boxelder (*Acer negundo*) by LÁSZLÓ UDVARDY; Tree of heaven (*Ailanthus altissima*) by LÁSZLÓ UDVARDY; Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera*) by LAJOS BALOGH; Small balsam (*Impatiens parviflora*) by ÁGNES CSISZÁR and DÉNES BARTHA; Common milkweed (*Asclepias syriaca*) by ISTVÁN BAGI; Green ash (*Fraxinus pennsylvanica*) by ÁGNES CSISZÁR and DÉNES BARTHA; Giant and Canadian goldenrod (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) by ZOLTÁN BOTTA-DUKÁT and ISTVÁN DANCZA; *Aster* species from North America (*Aster novii-belgii* agg.) by ALEXANDER FEHÉR; Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) by CSABA SZIGETVÁRI and ZSUZSANNA RITA BENKŐ; Rough cocklebur (*Xanthium strumarium* subsp. *italicum*) by ANIKÓ BÖSZÖRMÉNYI and ISTVÁN BAGI; Sunflower species (*Helianthus* spp.) by LAJOS BALOGH.

The chapters content and the style of the presented materials are appropriate with the structure of "Biological Floras" published in various scientific journals in Central-Europe. But the biological floras not treating every alien plant species and, in the reviewed volume the large group of invasive plants can be found together in a same work, which make that the informations are easier to be obtained and accessible for scientists. Another particularity of the recent comprehensive monograph is related to the strong nomenclaturally and taxonomically demands. In every chapter we find basic documentations for taxon name and biological characteristics of the species. In some chapters there are given "identification keys" for the difficult species aggregates: ex. species in genus *Fallopia* (*Reynoutria*-sectio) in Hungary, or the identification of problematic group of *Helianthus*-species as cultivated, escaped or naturalized occurring in Central-Europe. Nevertheless, some of the alien species have been excluded from the present work (*Heraclium mantegazzianum*, *Humulus japonicus*) because the new results can be found in other recent monographies (PYŠEK et al. 2007, BALOGH and DANCZA 2008). Finally, we appreciate that this comprehensive monograph contains basic and up-to-date informations for most of the important alien taxa in Central-Europe, satisfy large scientific demands, so the work will be a useful handbook for biologists, students and nature conservationists also.

ATTILA J. KOVÁCS





*Salvia nutans* L. és *S. transsylvanica* Schur  
(Flora R. R. România VIII, 1961)