

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI
(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

KALAPOS Tibor és VOJTKÓ András



Kötet – Tomus

103.

Füzet – Fasciculus

2.



Budapest, 2016

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

Szerkesztőbizottság – Editorial board

CSONTOS Péter (Budapest), LÁNG Edit (Vácrátót), MÉSZÁROS Ilona (Debrecen), SURÁNYI Dezső (Cegléd), SZABÓ István (Keszthely), SZŐKE Éva (Budapest)

Technikai szerkesztő – Technical editor: LŐKÖS László (Budapest)



A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával készült.

A címdalalon a *Quercus petraea* tavaszi hajtása látható. Tamás Júlia eredeti tusrájza.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

<http://www.botkozlem.elte.hu>; www.mbt-biologia.hu

A Botanikai Közleményeket az MTMT indexálja és az MTA REAL repozitóriumában archiválásra kerül.

ISSN 0006-8144 (Nyomtatott); ISSN 2415-9662 (Online)

Útmutató a Botanikai Közlemények szerzői részére

A **Botanikai Közlemények** a növénytan különböző szakterületeit képviselő színvonalas, eredeti közleményeket, egy-egy tudományterületet áttekintő szemle cikkeket közöl magyar vagy angol nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkek címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák és táblázatok címét és feliratait angol nyelven is megadja.

A növényrendszertan, növényföldrajz, flórakutatás, cönológia és természetvédelem témakörébe sorolható kéziratokat **Vojtkó András**nak (EKF TTK Növényzeti és Ökológiai Tanszék, 3301 Eger, Pf. 43., vojtkoa@gmail.com), a növényökológia, paleobotanika, anatómia, szervezettan, genetika, élettan és alkalmazott kertészeti növénytan témakörében írt kéziratokat **Kalapos Tibornak** (ELTE TTK Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/C, kalapos@caesar.elte.hu) kérjük elküldeni, kizárólag elektronikus úton, rich text formátumban (rtf). A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek azonnal visszaküldik.

A kézirat tagolása

1. oldal (külön sorokban): A cikk címe; szerző(k) neve; a szerző(k) munkahelye, postacíme, e-mail címe; a dolgozat rövid címe (max. 50 karakter, szóközzel együtt); kulcsszavak (max. hat, ABC sorrendben).

1. oldalon indítva, majd folyamatosan: Összefoglalás, Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények, Megvitatás, Köszönetnyilvánítás (ha van), Irodalomjegyzék, Angol nyelvű összefoglaló: a dolgozat címe, a szerző(k) neve, munkahelye, postacíme, a kulcsszavak és a dolgozat összefoglalója angol nyelven.

Az ezt követő oldalakon: a táblázatok (egyenként, külön oldalon) az adott táblázat magyar és angol címével együtt; majd az ábrák (egyenként, külön oldalon) a megfelelő ábraalírások magyar és angol nyelvű szövegeivel következzenek.

Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői

A **Bevezetés** a munkához kapcsolódó legfontosabb szakirodalmi, illetve a korábbi saját kutatási eredményeket foglalja össze, melyekhez szorosan kapcsolódik az egyértelműen megfogalmazott kutatási cél.

Az **Anyag és módszer** fejezetben részletesen kell ismertetni a felhasznált anyagokat, leírni az alkalmazott módszereket a szükséges hivatkozásokkal együtt. Itt kell röviden ismertetni az alkalmazott statisztikai módszereket is.

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrákkal és táblázatokkal dokumentáltan. Kerülni kell a táblázatokban és ábrákban az adatok ismétlődését, átfedését. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek. A terjedelmesebb táblázatok vagy ábrák elektronikus (online) függelékbe kerülhetnek, ami nyomtatásban nem jelenik meg, a folyóirat honlapjáról tölthető le.

A **Megvitatás** a kapott eredményeknek a szakirodalmi, illetve saját korábbi eredményekkel való összevetését és értékelését, az új eredmények kiemelését tartalmazza. Indokolt esetben az Eredmények és a Megvitatás összevonható.

Az **Összefoglalás** csak az alkalmazott módszerekre és az azok segítségével elért legfontosabb új eredményekre és következtetésekre szorítkozzék, ne tartalmazzon bevezetést, diszkusziót, irodalmi hivatkozást, ne tartalmazzon a szerzők régebbi eredményeit.

Az **Irodalomjegyzék** csak a szövegközi hivatkozásokat foglalja magába (sem többet, sem kevesebbet).

Az **Angol nyelvű összefoglaló** tartalmára vonatkozóan a magyar nyelvű Összefoglalásnál írottak az irányadók.

Formai előírások

A számítógépes szövegszerkesztéssel készített kézirat terjedelme az ábrákkal, táblázatokkal és az irodalomjegyzékkel együtt nem haladhatja meg a 30 oldalt (Times New Roman, 12 pontos betű, 1,5-es sorköz, 2,5 cm-es margók). Az idegen nyelvű összefoglaló terjedelme 30–50 sor. A szöveget kérjük folyamatos sorszámozással ellátni. A

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI
(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

KALAPOS Tibor és VOJTKÓ András

Kötet – Tomus

103.

Füzet – Fasciculus

2.



Budapest, 2016

Horánszky András egyetemi docensre, a biológiai tudományok kandidátusára emlékezünk (1928–2015)

SIMON Tibor¹ és CSONTOS Péter^{2*}

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter stny. 1/C.

²Magyar Tudományos Akadémia, Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet, 1525 Budapest, Pf. 102.

Elfogadva: 2016. október 22.



Horánszky András 1986 nyarán. (András Horánszky in summer 1986.)

Kulcsszavak: bibliográfia, cönológus, megemlékezés, taxonómus, természetvédő.

Összefoglalás: Kiemelkedő tudású egyetemi oktató, a Növényrendszertan főkéllégium előadója, a hazai flóra és vegetáció lelkes kutatója és a hazai természetvédelem kiváló harcos egyénisége volt. A tanszéki közösségben és a szakmában elismert, köztiszteletben

* levelező szerző: cspeter@mail.iif.hu

álló munkatársunknak, jó barátunk, és a hallgatóság közvetlen és eredményes nevelőjének tekintettük. Felkészültsége, tudása, közvetlen – részben beszélgető – stílusa a tanterebben és a terepen egyaránt közkedvelt és eredményes volt. A kutatómunkában kiváló növényismerete segítségével sikeres flóra- és vegetációkutatásokat (növényföldrajzi térképezés) folytatott. A pázsitfűfélék, köztük különösen a *Festuca* nemzetség egyik legjobb hazai ismerője. Feldolgozásuk során az elsők között kombinálta sikerrel az anatómiai és a kvantitatív, numerikus módszereket. Kiemelkedő teljesítménye a Szentendre–Visegrádi-hegység erdőtársulásairól írott monografikus kötet (1964). Tevékeny tagja volt a Zólyomi Bálint vezette „Bükk-hegységi vegetáció térképező” csapatnak, amely kutatómunka az irányító számára Kossuth-díjjal zárult (1955), aki a díj egy részét fiatal kollégáival – köztük Horánszky Andrással is – megosztotta!

Kiváló és kedves munkatársunk, tanárunk és jó barátunk, a Tanszék (Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszék, 1973-tól Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék) közismert egyetemi oktatója, Horánszky András egyetemi docens. Tanulmányait Egyetemünkön (Pázmány Péter Tudományegyetem, ill. Eötvös Loránd Tudományegyetem) biológia-földrajz szakon (1946–1950) végezte, ezen belül Kárpáti Zoltán, a kiváló flórakutató és dendrológus, egyetemi tanár előadásait is hallgatta! A Tanszéket vezető Andreánszky Gábor professzor tanítványaként került oktatónak a Tanszékre. Tőle növényföldrajzi, florisztikai és paleobotanikai ismereteket, Zólyomi Bálint akadémikustól alapos vegetáció-térképezési és növénytársulástani (cönológiai) ismereteket sajátíthatott el. Ez utóbbiakat később a Zólyomi köré csoportosuló fiatalokkal (Baráth Zoltán, Fekete Gábor, Jakucs Pál, Pócs Tamás, Vida Gábor), egymástól kölcsönösen is sokat tanulva, fejlesztett tovább, és kamatoztatta a tanszéki kutatások keretében, így többek között a Zempléni-hegységben végzett növénytársulás-térképezés (Simon Tibor, Horánszky András, Borhidi Attila, Juhász-Nagy Pál) során is. Az Andreánszky Gábor professzort felváltó Soó Rezső professzor vezetése alatt maradt a rendszertani profil, de erősödött a növényzociológiai és ökológiai tevékenység a Tanszéken. A paleobotanikai kutatás Andreánszky akadémikussal együtt a Temészettudományi Múzeum Növénytárába került.

Horánszky András teljes oktatói és kutatói pályáját a Tanszéken töltötte el: előbb tanársegédként, adjunktusként, majd egyetemi docensként dolgozott. Növényrendszertant tanított, kezdetben rendszertani gyakorlatokat tartott, terepgyakorlatokat vezetett, majd a tanár szakosok növényrendszertani főkéllégiumának előadója lett. Színes és türelmes munkával vezette be hallgatóit a növényvilág gazdag és sokszínű birodalmába. Speciális kollégiumokon a morfológiai, anatómiai jellegek ismeretének fontosságára, és megfelelő genetikai és matematikai módszerek alkalmazásának szükségére hívta fel a figyelmet. E módszerek bevezetésének egyik hazai úttörője lett. Hallgatóit eredményes szakdolgo-

zatok készítésére vezette. Több tanítványa ma a felső- és középfokú oktatásban ismert botanikus, oktató és kutató. Jelen megemlékezés második szerzője is hálával tartozik neki, amiért, mint pályakezdő botanikusnak, témavezetését elvállalta, először egy egyetemi doktorálást célzó kutatásban (az *Impatiens parviflora* DC. inváziója), majd a képzési rendszer megváltozása folytán TMB aspiráns vezetői minőségben (a cseres-tölgyes vágásterületek témájában). Egyetemi tankönyve a Járainé Komlódi Magdával közösen írt „Növényrendszertani gyakorlatok” c. kötet. Társszerzője egyetemi növénytani terepgyakorlati jegyzetünknek (1976). Jelentős szerepe volt a tanszéki adminisztráció munkájában, amit – mint a tanszékvezető helyettese – főleg az oktatásszervezés terén végzett.

Kutatómunkája széles körű volt. A növényrendszertan területén a pázsitfű-félék (Poaceae) körében, főleg a csenkesz (*Festuca*) nemzetség fajait tanulmányozta. Ennek során egyik hazai úttörője lett az epidermisz-anatómiai jegyek vizsgálatával és az adatok kvantitatív, numerikus módszerekkel történő értékelésével végzett rendszertani kutatásoknak. Érdeme, hogy már munkássága kezdetén felismerte, hogy a matematikai statisztika módszerei növelik a kutatás egzaktságát. Ilyen vizsgálatok eredményei taxonómiai kutatásai mellett növénytársulástani munkáiban is megjelennek. Utóbbi témájú dolgozatai közül a „Homogeneity investigations on life-forms of shrub forests” (1963) emelhető ki.

Cönológiai kutatásai egyik eredménye a Szentendre–Visegrádi-hegység erdőtársulásai c. monográfiája, amellyel elnyerte a biológiai tudományok kandidátusa tudományos fokozatot (1957). E munkájában kiemelten foglalkozott az erdők védelmével, az állományok kezelésének ökológiai alapjaival, a gyakorlati erdészeti és természetvédelmi célokat is segítve. A Pilis–Visegrádi-hegységben végzett részletes kutatásainak egy másik jelentős eredménye volt a *Visegradense* flórajárás elhatárolása (1960), amely felismerése máig megállja helyét. Az említett hegyvidék erdőinek monográfiája „Die Wälder des Szentendre-Visegráder Gebirges” (1964) az Akadémiai Kiadó gondozásában önálló kötetként jelent meg, s egyben a Magyar Tájak Növénytakarója könyvsorozat egyik legkiválóbb tagja. Felépítésében, szerkezetében, sokoldalúságában is mintaértékű, a hazai vegetáció-tájmonográfiák között is elől jár. A könyv nagy felvételi anyagon alapuló cönológiai táblázatai több erdőtársulás tekintetében referencia-értékűek. Ez a munka jól dokumentálja, hogy szerzője már korán szükségesnek látta az egyes erdőtársulások faji kompozíciós hasonlóságának számszerű kifejezését (hasonlósági koefficienssel) – az ezután kidolgozott sokfajta hasonlósági index, majd a sokváltozós eljárások elterjedése Őt igazolta. Máig tartó hiány, hogy Horánszky a táj nagy munkával elkészített, precíz vegetációtérképét nem közölhette le.

Jelentős szerepe volt több további, terepen végzett botanikai kutatómunkában. Így fontos tevékenysége volt a Nagymaros közeli Szent Mihály-hegyen a

tercier reliktum *Ferula sadleriana* termőhelyén végzett mikroklímamérés (1957), amellyel a fokozottan védett, melegkori reliktum, ernyős növényünk különleges termőhelyhez való feltételezett kapcsolódását igazolta (1957). Ezáltal egyik úttörője volt Magyarországon a növénytársulás-központú mikroklímaméréseknek.

Éveken át foglalkozott a Pilisszentiván közeli *Linum dolomiticum* élőhelyvédelmével, a reliktum faj fenntartásához szükséges intézkedések ökológiai alapozásával, pl. a tájidegen és a termőhelyet lerontó feketefenyő kiszorításával. Ebben a témában multidiszciplináris kutatást is vezetett (többek között Loksa Imre, Járó Zoltán, Nagy Barnabás és Török János részvételével), amelynek zárójelentése 1988-ban készült el, majd a tudományos eredmények jelentős része a Természetvédelmi Közleményekben szakcikkek formájában is megjelent (1996).

A gyakorlati kérdések felé is megmutatkozó érdeklődése, és a kooperációra való nyitottsága révén szinte egész pályafutása során kapcsolatot tartott fenn az erdész szakma képviselőivel. Sokan ma is használják a magyarországi erdőkre vonatkozó ökológiai fajcsoport-rendszert, amit Csapody Istvánnal, Simon Tiborral, Pócs Tamással, Szodfridt Istvánnal és Tallós Pállal közösen műveltek ki (1963). Jelentős idézettséget kapott és kap még most is. Később az Erdészeti Tudományos Intézet megbízásából Simon Tiborral együtt elvégezték az „Európa-erdei” mintaterület hálózat magyarországi, az északi-középhegységben lévő kvadrátjainak szakszerű, cönológiai felvételezését a „Nagykiterjedésű légszennyeződés erdőkre gyakorolt hatásának felmérése” c. project keretében (1999).

Erdészekkel folytatott együttműködése mellett a velük való viták elől sem tért ki, olyan esetekben, amikor a botanika, a fatermesztés és a vadgazdálkodás érdekei ellentétbe kerültek egymással. Ilyen esetekben mindig a szakszerű érvelés híve volt, s ennek jegyében a tájidegen feketefenyő ültetését és az idegenhonos muflon betelepítését nem tartotta elfogadhatónak természetvédelmi területeinken.

Aktív tagja volt az MTA Természetvédelmi Bizottságának, a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya Választmányának. Botanikai és természetvédelmi munkássága elismeréseként elnyerte a Magyar Biológiai Társaság „Jávorka Sándor Díját” (1988), valamint a magyar állami természetvédelmi hatóság által adományozott „Pro Natura” díjat (1997).

1994-ben vonult nyugdíjba, de ezután is dolgozott, kutatott az erdőcönológia és a kvantitatív ökológia területén, s részt vett a tanszéki közösség életében.

Munkássága során mintegy 150 tudományos és tudományos ismeretterjesztő publikációja jelent meg magyar, német és angol nyelveken. Említést érdemel, hogy legelső írását még, mint a Budapesti Kegyesrendi Gimnázium IV.a. osztályos tanulója jelentette meg (1942). Emellett kiemelkedő volt szakfordítói tevékenysége is. Több jelentős botanikai művet ültetett át német nyelvről magyarra, köztük az Uránia Növényvilág három kötetét is, amelyek több kiadást is megértek.



Horánszky András és közvetlen munkatársa, Nyári Lászlóné (Ilike) köszöntése nyugdíjba vonulásuk alkalmából, 1994 januárjában, a Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék gyakorlójában, az ELTE Ludovika téri épületében (jelenleg a Nemzeti Közszerológiai Egyetem épülete). A kép bal oldalán Szabó Mária, egyetemi docens.

András Horánszky and his laboratory assistant, Lászlóné Nyári (Ilike) on the occasion of their informal retirement farewell ceremony (January 1994), in the student laboratory of the Department of Plant Taxonomy and Ecology, Loránd Eötvös University (ELTE). On the left side of the picture Mária Szabó, docent.

A 2015. év május 18.-án történt baleseti sérülése és műtétek után, nagy türelemmel viselte betegségét. A gondos családi ápolás és baráti biztatások nyomán volt némi javulás, majd az év októberében csendesesen távozott.

A Növényrendszertani és Növényökológiai Tanszék és az MTA Kutatócsoport tagjai, valamint a társtanszékek dolgozói, a tanítványok és a biológiai-kémia tanár szakos, illetve biológus hallgatók szeretettel emlékeznek köztisztelt kollégájukra, a mindig segítőkész, tudós tanárukra.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Horánszky András családjának az életrajzi adatok pontosításáért és a portré rendelkezésünkre bocsátásáért. Fekete Gábor szakmai eredmények kiemelésével, pályatársi visszaemlékezésével, valamint különnyomat-gyűjteményének adataival értékes segítséget nyújtott a nekrológ elkészítéséhez. Tamás Júlia (MTM, Nö-

vénytár), Vass Csaba (MTA ATK TAKI) és Baróthy Zoltán (OSZK) több, nehezen hozzáférhető publikáció felkutatásában nyújtottak jelentős segítséget.

Horánszky András publikációi

- Horánszky A. 1942: Tihanyi kirándulás. Ifjúság és Élet. Földrajz-Természettudományi Ifjúsági Folyóirat. 17(12): 145.
- Horánszky A. 1954: Die Kenntnis der *Festuca*-Arten auf Grund der Blattepidermis. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 1(1–2): 61–87.
- Zólyomi B., Jakucs P., Baráth Z., Horánszky A. 1954: A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei. (Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge.) Az Erdő 3(3): 78–82.
- Zólyomi B., Jakucs P., Baráth Z., Horánszky A. 1954: A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei (Második rész). (Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. II. Teil.) Az Erdő 3(4): 97–105.
- Zólyomi B., Jakucs P., Baráth Z., Horánszky A. 1954: A bükkhegységi növényföldrajzi térképezés erdőgazdasági vonatkozású eredményei (Befejező rész). (Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. Schluss.) Az Erdő 3(5): 160–171.
- Zólyomi B., Jakucs P., Baráth Z., Horánszky A. 1955: Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 1(3–4): 361–395, +3 melléklet.
- Horánszky A. 1956: Charakterisierung einzelner Arten auf Grund der Blattepidermis. In: Soó R.: *Festuca* Studien. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 2, pp. 204–206, 216–220.
- Horánszky A. 1957: Adatok a Pilis-hegység flórájához. (Floristische Angaben aus dem Pilis-Gebirge (Mittelungarn)). Botanikai Közlemények 47(1–2): 109.
- Horánszky A. 1957: Mikroklima-Messungen am Szentmihály-Berg bei Nagymaros (Ungarn). Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica 1: 89–131. +5 táblázat.
- Horánszky A. 1957: A Szentendre-Visegrádi hegység erdői. Kandidátusi értekezés, kézirat, MTA Kézirattár, Budapest.
- Horánszky A. 1957: A Szentendre-Visegrádi hegység erdői. Kandidátusi értekezés tézisei. Budapest, 3 pp.
- Horánszky A. 1958: A növénytársulástani kutatások haszna a mezőgazdaságban. Élet és Tudomány 13(28): 885–887.
- Horánszky A. 1958: Erdeink növénytársulásai. Élet és Tudomány 13(32): 1000–1002.
- Horánszky A. 1960: Über das Problem der Bewaldung im Andesitgebirge. (Ein neuer Florendistrikt im Ungarischen Mittelgebirge.) Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica 3: 215–224.
- Horánszky A. 1960: Statistical studies on *Festuca* species. (Preliminary publication). Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica 3: 225–227.
- Horánszky A. 1960: A Pilis és a Visegrádi-hegység. In: Simon T. (szerk.) Növényrendszertani terep-gyakorlatok. Egyetemi Jegyzet, ELTE, Budapest, pp. 58–73.
- Horánszky A. 1962: Cönológiai kategóriák florisztikai rokonságának vizsgálata. In: Az 5. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése (Budapest, 1962. máj. 24–26.), Akadémiai Nyomda, Budapest, pp. 18–20.

- Csapody I., Horánszky A., Pócs T., Simon T., Szodfridt I., Tallós P. 1962: Lágyszárú növényeink ökológiai viszonyai. In: Mayer A. (szerk.) Erdő- és termőhelytipológiai útmutató. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, pp. 165–175.
- Horánszky A., Járai-Komlódi M. 1962: Növényrendszertani gyakorlatok. (Egyetemi jegyzet). Tankönyvkiadó, Budapest, 56 pp.
- Horánszky A. 1963: Homogeneity investigations on life-forms of shrub forests. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 9(1–2): 21–24.
- Horánszky A. 1963: Investigation on the floristic relationship of coenological categories. *Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 13(Suppl. 5): 29–30. (Proceedings of the fifth meeting of the Hungarian Biological Society, Budapest, May 24–26, 1962.)
- Csapody I., Horánszky A., Simon T., Pócs T., Szodfridt, I., Tallós P. 1963: Die ökologischen Artengruppen der Wälder Ungarns. *Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae* 12: 209–232.
- Horánszky A. 1964: A kvadrátnagyság és a fajok eloszlásának összefüggése a nyílt dolomit-sziklagyepben. A VI. Biol. Vándorgyűlés előadásai, Budapest, p. 7.
- Horánszky A. 1964: Correlation of quadrat size and species distribution in open dolomit rock sward (*Festucetum pallentis hungaricum*). *Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 15(Suppl. 6): 44.
- Horánszky A. 1964: Die Wälder des Szenrendre-Visegráder Gebirges. Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 pp. + 15 Tafel.
- Horánszky A. 1964: Képek a Dunazug-hegység növényvilágáról. *Természettudományi Közlöny* 8(11) (95. évf.): 502–506.
- Horánszky A. 1964: Több ezer évig élő fák. In: Simonffy G. (szerk.) „Itt a rádiólexikon!” Gondolat, Budapest, pp. 97–98.
- Horánszky A. 1964: Ragadozók a növényvilágban. In: Simonffy G. (szerk.) „Itt a rádiólexikon!” Gondolat, Budapest, pp. 98–99.
- Horánszky A. 1964: A virágok színe. In: Simonffy G. (szerk.) „Itt a rádiólexikon!” Gondolat, Budapest, pp. 99–101.
- Horánszky A. 1964: Mi az illat szerepe a növényvilágban? In: Simonffy G. (szerk.) „Itt a rádiólexikon!” Gondolat, Budapest, pp. 101–102.
- Horánszky A. 1964: A tavasz hírnökei. In: Simonffy G. (szerk.) „Itt a rádiólexikon!” Gondolat, Budapest, pp. 102–103.
- Horánszky A., Járainé Komlódi M. 1964: Növényrendszertani gyakorlatok. 1–2. félév. Tankönyvkiadó, Budapest, 79 pp. Utánnomás: 1965.
- Horánszky A. 1965: A nyitvatermő növények származása. *Természettudományi Közlöny* 9(9) (96. évf.): 406–410.
- Horánszky A. 1965: Vadvirágok a házikertben. *Búvár* 10(3): 153–157.
- Horánszky A. 1965: A Balaton-felvidék növényvilága. In: Örvös J. (szerk.) Balaton-felvidék útikalauz. Sport, Budapest, pp. 17–19.
- Horánszky A., Berczik Á. 1965: A Duna növény- és állatvilága. In: Duna útikalauz. Medicina, Budapest, pp. 30–39. (A közlemény pontosabb adatait nem ismerjük.)
- Horánszky A. 1966: A Pilis növényvilága. *Búvár* 11(3): 139–143.
- Horánszky A. 1966: 443. *Polygala amarella* Cr. 1769. In: Soó R.: Synopsis Systematico-Geobotanica Florae Vegetationisque Hungariae II. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 410–411.
- Soó R., Horánszky A., Járai-Komlódi M. 1966: Über einige Formenkreise der ungarischen und karpatischen Flora V. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica* 8: 309–313.

- Horánszky A. 1967: Molnos-Kovács Béla botanikai munkássága. Botanikai Közlemények 54(1): 7–9, +2 tábla.
- Horánszky A. 1967: Egyes jelentős fajok elterjedése. In: Radó S. (főszerk.) Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest, 30. old. A. térkép.
- Horánszky A., Reményi K. A. 1967: A Prédikálószték szivattyús energiatároló környezeti hatástanulmánya. 92 pp. +28 pp. függelék. (Kézirat, készült 3 példányban a Víziterv részére.)
- Horánszky A. 1967: Könyvismertetés. „Biometriai értelmező szótár. Szerkesztették: Jánossy Andor, Muraközy Tamás, Aradszky Gézáné. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 1966, 928 oldal.” Botanikai Közlemények 54(3): 192.
- Horánszky A. 1967: Könyvismertetés. „Sváb János: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1967, 499 pp.” Botanikai Közlemények 54(3): 202.
- Horánszky A. 1967: Hegyeink a botanikus szemével. In: Horváth A., Örvös J., Erős A., Forgács G. (szerk.) Turisták zsebkönyve. Sport, Budapest, pp. 45–50.
- Horánszky A. 1967: Könyvismertetés. „Schermann Szilárd: Magismeret I–II. (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966, 859 és 208 old., 190 Ft)” Természettudományi Közlöny 11(4) (98. évf.): 189. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A. 1967: Könyvismertetés. „Biometriai értelmező szótár. Szerkesztették: Jánossy Andor, Muraközy Tamás, Aradszky Gézáné (Budapest, 1966, 928 old., 250 Ft)” Természettudományi Közlöny 11(4) (98. évf.): 190–191. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A., Simon T. 1967: Májusi virágok. Természettudományi Közlöny 11(5) (98. évf.): 216–217. (Szerzőnevek feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A. 1967: Könyvismertetés. „Sváb János: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. (Mezőgazdasági Kiadó, 1967, 498 old., 65 Ft)” Természettudományi Közlöny 11(12) (98. évf.): 554. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A., Járjai-Komlódi M. 1967: Növényrendszertani gyakorlatok. (Egyetemi jegyzet) Tankönyvkiadó, Budapest, 253 pp. (1989-ig tizenkét utánnomása jelent meg)
- Horánszky A. 1968: Könyvismertetés. „P. Greguss: Fossil gymnosperm woods in Hungary from the Permian to the Pliocene. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967. 136 oldal, 86 táblán 670 eredeti mikrofotográfia.” Botanikai Közlemények 55(1): 68.
- Horánszky A. 1968: Könyvismertetés. „P. Greguss: Xylotomy of the living cycads with a description of their leaves and epidermis. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968. 260 oldal, 185 fényképtábla.” Botanikai Közlemények 55(1): 68.
- Horánszky A. 1968: Élő drágakövek. Delta 1968(5): 22–25.
- Horánszky A. 1968: Virágok a hó alatt. Természet Világa 12(2) (99. évf.): 85–86.
- Horánszky A. 1968: Rügyek. Természet Világa 12(3) (99. évf.): 120–121. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A. 1968: Könyvismertetés. „Pál Greguss: Fossil gymnosperm woods in Hungary from the Permian to the Pliocene. (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967.)” Természet Világa 12(3) (99. évf.): 143. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A. 1968: Sápadt kosbor. Természet Világa 12(5) (99. évf.): 234.
- Horánszky A. 1968: Magyar kikerics. Természet Világa 12(6) (99. évf.): 282. +1 ff. fotó, *Colchicum hungaricum*, borító III. fent, Vajda László felvétele.
- Horánszky A. 1968: Könyvismertetés. „Greguss Pál: Xylotomy of the living cycads with a description of their leaves and epidermis. (Az élő Cycasok xylotómiája, levelük és epidermiszük leírása.) (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968.)” Természet Világa 12(7) (99. évf.): 335. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A. 1968: „Égő” növény. Természet Világa 12(8) (99. évf.): 382.
- Horánszky A. 1968: Őszi kikerics. Természet Világa 12(9) (99. évf.): 426. +1 sz. fotó, *Colchicum autumnale*, borító I., Simon Tibor felvétele.

- Horánszky A. 1968: Ritka alföldi fa a molyhos tölgy. Természet Világa 12(10) (99. évf.): 475. +1 ff. fotó, *Quercus pubescens*, borító III., Vajda László felvétele.
- Horánszky A. 1968: Könyvismertetés. „Pál Greguss: Einführung in die Paläoxytologie. (Geologie, Beiheft 60. Berlin, Akadémiai Kiadó, 1968.)” Természet Világa 12(10) (99. évf.): 478. (Szerzőnév feltüntetése nélkül.)
- Horánszky A. 1968: Érdekes szukkulens növény. Természet Világa 12(11) (99. évf.): 523. +1 ff. fotó, *Stapelia*, borító III., Hajdinyák Gyula felvétele.)
- Horánszky A. 1969: *Festuca*-tanulmányok. I. Botanikai Közlemények 56(3): 149–154.
- Horánszky A. 1969: Vadvirágok őszi napsütésben. Búvár 14(5): 262–264.
- Horánszky A. 1969: A zöld pokol trópusi virágai. Delta 1969(6): 56–57.
- Horánszky A. 1969: Könyvismertetés. „Növényhatározó I–II. kötet. Szerkesztette: dr. Hortobágyi Tibor (Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.)” Természet Világa 100(1): 46. (Szerzőnév megadása nélkül.)
- Horánszky A. 1969: Kárpáti acsalapu. Természet Világa 100(4): 186. +1 ff. fotó, kárpáti acsalapu, borító III., Vajda László felvétele.
- Horánszky A. 1969: Könyvismertetés. „Soó Rezső: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III. (Akadémiai Kiadó, 1968.)” Természet Világa 100(4): 190. (Szerzőnév megadása nélkül.)
- Horánszky A. 1969: A gyűszűvirág. Természet Világa 100(6): 256.
- Horánszky A. 1969: Ördögsekér. Természet Világa 100(9): 427. +1 ff. fotó, mezei iringó, borító III., Alexay Zoltán felvétele.
- Horánszky A. 1969: Gyümölcs az erdőben: a szeder. Természet Világa 100(10): 449.
- Horánszky A. 1970: *Festuca*-tanulmányok. II. Botanikai Közlemények 57(3): 207–215.
- Horánszky A. 1970: Alternation of nuclear phase or alternation of generation? Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae 19(3–4): 428–430.
- Horánszky A., Jankó B., Vida G. 1971: Zur Biosystematik der *Festuca ovina*-Gruppe in Ungarn. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica 13: 95–101.
- Horánszky A. 1971: A gombák. ELTE Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszék Tankönyvkiegészítő Jegyzetei 2., pp. 1–19.
- Horánszky A. 1971: Tavasz hérics. Természet Világa 102(4): 184. +1 ff. fotó, *Adonis vernalis*, borító IV., Migend László felvétele.
- Horánszky A., Jankó B., Vida G. 1972: Problems in biosystematic studies of Hungarian *Festuca ovina* (sensu lato) representatives. In: Vida G. (ed.) Evolution in plants (Symposia Biologica Hungarica 12.) Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 177–182.
- Horánszky A., Csapody V. 1972: Vadvirágok. (Búvár zsebkönyvek sorozat.) Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 63 pp. (2. kiadás: 1975; 3. kiadás: 1978).
- Horánszky A., Szócs Z. 1973: Die Trennung von *Festuca*-Populationen mit Hilfe der Diskriminanzanalyse. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica 15: 75–81.
- Csányi-Kovács Cs., Horánszky A. 1973: Charakterisierung der *Festuca*-Populationen Aufgrund der Merkmale der Rispe. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae, Sectio biologica 15: 67–74.
- Horánszky A., Kriván P., Loksa I. 1973: A Budapesti agglomeráció területrendezési terve. 11.9. Természetvédelem és tájvédelmi területek. VÁTI. Kézirat, 57 pp. +36 pp. számozatlan melléklet.
- Horánszky A. 1974: Die wichtigeren Ergebnisse der Geschichte des Botanischen Institutes der Universität. In: Priszter Sz. (szerk.) Wissenschaftliche Tagung des Botanischen Gartens. 27–29 April, Budapest. (A közlemény pontosabb adatait nem ismerjük.)

- Horánszky A. 1974: Fővárosunk természetvédelmi területe, a Sas-hegy. Természet Világa 105(7): 290–294.
- Fischer J., Horánszky A., Kiss N., Szőcs Z. 1974: A new variant of discriminant analysis and its application to distinguishing *Festuca* populations. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae. Sectio biologica 16: 63–86.
- Horánszky A. 1975: Növényrendszertani címszavak (valamint növényföldrajz, ökológia, talajtan kontroll-szerkesztés és szerzői tevékenység). Biológiai lexikon 1. kötet: A–F. Akadémiai Kiadó, Budapest, 766 pp.
- Horánszky A. 1975: Növényrendszertani címszavak (valamint növényföldrajz, ökológia, talajtan kontroll-szerkesztés és szerzői tevékenység). Biológiai lexikon 2. kötet: G–L. Akadémiai Kiadó, Budapest, 638 pp.
- Horánszky A. 1975: Bemutatjuk az őszi kikericset. Búvár 30(9): 401.
- Horánszky A. 1975: Die Fragen des Schutzes der Biosphäre. In: 19. Nyári Egyetem (1975. VII. 8. – VII. 22.) Sopron. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron, pp. 83–87.
- Horánszky A., H. Nagy A. 1977: Study of assimilation types in species of a sand steppe community. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 23(1–2): 91–95.
- Horánszky A., Loksa I. 1977: A Sashegy növény- és állatvilágának jellemzése. In: Papp J. (szerk.) A budai Sashegy élővilága. (Biológiai tanulmányok 5.) Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 9–15.
- Horánszky A. 1977: Növényrendszertani címszavak (valamint növényföldrajz, ökológia, talajtan kontroll-szerkesztés és szerzői tevékenység). Biológiai lexikon 3. kötet: M–R. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- Horánszky A. 1978: Növényrendszertani címszavak (valamint növényföldrajz, ökológia, talajtan kontroll-szerkesztés és szerzői tevékenység). Biológiai lexikon 4. kötet: S–Z. Akadémiai Kiadó, Budapest, 543 pp.
- Horánszky A., Jakucs P., Láng E., Simon T. 1979: A Gabcsikovo-Nagymarosi és a Tisza II. víz-lépcsőrendszerek ökológiai problémái. A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei 22(3–4): 407–414.
- Fekete G., Précsényi I., Horánszky A., Tölgyesi Gy. 1979: Niche studies on some plant species of a grassland community. IV.: *Festuca vaginata* populations' niche characteristics on the basis of the macro- and microelement content of the soil and the plant. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 25(1–2): 63–73.
- Tölgyesi Gy., Fekete G., Précsényi I., Horánszky A. 1979: Ökológiai és módszertani megfigyelések homokpuszták talajának és növényzetének elemi összetételével kapcsolatban. Agrokémia és Talajtan 28(1–2): 97–114.
- Horánszky A. 1980: Egy hír margójára. Búvár 35(9): 415.
- Horánszky A., Fekete G., Précsényi I., Tölgyesi Gy. 1980: Comparative experimental morphological investigations on populations of *Festuca vaginata* W. et K., I. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 26(1–2): 61–69.
- Simon T., Horánszky A., Kovácsné Láng E. 1980: Potentielle Vegetationskarte der Donaustrecke zwischen Rajka und Nagymaros. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 26(1–2): 191–201, +4 térkép.
- H. Nagy A., Horánszky A. 1980: Productivity and photosynthetic flexibility in some species of a grassland community. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 26(3–4): 389–395.
- Fekete G., Zólyomi B., Jakucs P., Horánszky A., Csapody I., Varga Z. 1981: Természetes erdők, mesterséges állományok. (Vitarovat.) Botanikai Közlemények 68(1–2): 133–147.
- Horánszky A. 1981: Bukfenceztünk? Búvár 36(1): 31.
- Horánszky A. 1981: Válasz a Nimród „tüske-érveire”. Vadtelepítés és ökológiai szemlélet. Búvár 36(2): 79.

- Horánszky A. 1982: A vízparti táj. In: Vízny I.-né, Balogh M. (szerk.) A környezet- és természetvédelmi nevelés tartalmi alapjai és pedagógiai módszerei. (UNESCO Környezetvédelmi Oktatási Szeminárium [1981. december 2–4., Salgótarján] tanulmánykötete). Országos Pedagógiai Intézet, Budapest, pp. 91–95.
- Horánszky A. 1983: A Pilis: Új bioszféra-rezervátumunk. *Búvár* 38(5): 195–198.
- Horánszky A. 1983: A vízparti táj. In: Vízny I.-né, Balogh M. (szerk.) A környezet- és természetvédelmi nevelés tartalmi alapjai és pedagógiai módszerei. (UNESCO Környezetvédelmi Oktatási Szeminárium [1981. december 2–4., Salgótarján] tanulmánykötete). Országos Pedagógiai Intézet, Budapest, 2. javított kiadás, pp. 77–81.
- Horánszky A. 1984: Túrák a Pilis- és a Börzsöny-hegységekben. (Sorozatszím: Kirándulási kalauz, 2.) Országos Pedagógiai Intézet, Budapest, 106 pp.
- Simon T., Juhász-Nagy P., Rajkai K., Járai-Komlódi M., Konecsni I., Horánszky A., Hahn I., Szabó M., Láng E., Máza K., Ravasz K., Márialigeti K. 1985: Az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke komplex ökológiai kutatásai. In: Tóth K., Szabó L. (szerk.) Tudományos kutatások a Kiskunsági Nemzeti Parkban 1975–1984. HUNGEXPO, Budapest, pp. 140–172.
- Horánszky A. 1985 [!1986]: Kihaló és jövevény növényfajok. In: Biológiai ismeretterjesztés 1985/2. Tudományos Ismeretterjesztő Társulat, Budapest, 18 pp.
- Horánszky A., Milkovits I. 1986: Szakértés növénytan témában. In: Rockenbauer P. (szerk.) ... és még egymillió lépés. I. A nyugati határszélen. (Az országos kéktúra útvonalán Velemtől Szekszárdig.) Ismeretterjesztő film. Kiadta az MTV Zrt., Budapest. DVD megjelenés: 2007.
- Horánszky A., Milkovits I. 1986: Szakértés növénytan témában. In: Rockenbauer P. (szerk.) ... és még egymillió lépés. II. A távoli Zalában. (Az országos kéktúra útvonalán Velemtől Szekszárdig.) Ismeretterjesztő film. Kiadta az MTV Zrt., Budapest. DVD megjelenés: 2007.
- Horánszky A., Milkovits I. 1986: Szakértés növénytan témában. In: Rockenbauer P. (szerk.) ... és még egymillió lépés. III. Somogy homokján, Zselic dombjain. (Az országos kéktúra útvonalán Velemtől Szekszárdig.) Ismeretterjesztő film. Kiadta az MTV Zrt., Budapest. DVD megjelenés: 2007.
- Horánszky A., Milkovits I. 1986: Szakértés növénytan témában. In: Rockenbauer P. (szerk.) ... és még egymillió lépés. IV. A Mecsekben. (Az országos kéktúra útvonalán Velemtől Szekszárdig.) Ismeretterjesztő film. Kiadta az MTV Zrt., Budapest. DVD megjelenés: 2007.
- Horánszky A., Milkovits I. 1986: Szakértés növénytan témában. In: Rockenbauer P. (szerk.) ... és még egymillió lépés. V. Tolnában. (Az országos kéktúra útvonalán Velemtől Szekszárdig.) Ismeretterjesztő film. Kiadta az MTV Zrt., Budapest. DVD megjelenés: 2007.
- Fekete G., Virágh K., Horánszky A. 1987: Facies and their response to perturbation in a turkey oak - sessile oak wood. *Acta Botanica Hungarica* 33(1–2): 19–40, +6 táblázat.
- Horánszky A., Reményi K. A. 1988: Létesítmények környezeti hatásainak feltételrendszerei, néhány hazai, nagy közetmozgatással járó nagylétesítmény hatáselemzése. In: Bartha S. (szerk.) 1. Magyar Ökológus Kongresszus (Budapest, 1988. április 27–29.) Előadás-kivonatok és poszter-összefoglalók. Magyar Tudományos Akadémia, Biológiai Tudományok Osztálya, Budapest, p. 72.
- Horánszky A. 1988: A Visegrádi-hegység növénytársulásainak összehasonlítása a Zólyomi-féle W és R mutatók alapján. In: Bartha S. (szerk.) 1. Magyar Ökológus Kongresszus (Budapest, 1988. április 27–29.) Előadás-kivonatok és poszter-összefoglalók. Magyar Tudományos Akadémia, Biológiai Tudományok Osztálya, Budapest, p. 73.
- Horváth F., Horánszky A., Borhidi A. 1988: Stabilitás, dinamika, leromlás a Pilisi Bioszféra Rezervátum vegetációjában (1954–1984). In: Bartha S. (szerk.) 1. Magyar Ökológus Kongresszus (Budapest, 1988. április 27–29.) Előadás-kivonatok és poszter-összefoglalók. Magyar Tudományos Akadémia, Biológiai Tudományok Osztálya, Budapest, p. 76.

- Horánszky A. 1988: A „Telepített fenyőállományok hatása természetvédelmi területek termőhelyére” c. MTA Alapkutató Pályázat (1985–1988, témavezető: Horánszky András) zárójelentése. Budapest. Kézirat.
- Fekete G., Virágh K., Horánszky A. 1989. The effect of perturbation on the composition of a Pannonian oak forest. *Studies in Plant Ecology* (Uppsala) 18: 76–79.
- Fekete G., Tölgyesi Gy., Horánszky A. 1989. Dolomite versus limestone habitats – a study of accumulation on a broader floristic basis. *Flora* 183(5–6): 337–348.
- Horánszky A. 1990: Tasks and possibilities on the protection of nature. In: XIXth Congress of the Hungarian Biological Society, pp. 6–10. (A közlemény pontosabb adatait nem ismerjük.)
- Horánszky A., Járainé Komlódi M. 1991: Növényrendszertani praktikum. (Egyetemi segédkönyv) Tankönyvkiadó, Budapest, 549 pp. + 16 számozatlan oldalon színes fotótáblák.
- Simon T., Horánszky A., J. Komlódi M., K. Láng E., M. Draskovits R. 1991: Növényrendszertani terepgyakorlatok. (Egyetemi jegyzet.) Tankönyvkiadó, Budapest, 139 pp., + 1 térkép. 6. változatlan kiadás.
- Horánszky A. 1992: *Festuca* L. Csenkesz. In: Simon T. (szerk.) A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 736–741.
- Simon T., Horánszky A., Dobolyi K., Szerdahelyi T., Horváth F. 1992: A magyar edényes flóra értékelő táblázata. In: Simon T. (szerk.) A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 791–874.
- Simon T., Horánszky A., J. Komlódi M., K. Láng E., M. Draskovits R. 1992: Növényrendszertani terepgyakorlatok. (Egyetemi jegyzet.) Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 139 pp., + 1 térkép. 7. változatlan kiadás.
- Horánszky A. 1994: Jelentés az ERTI nyírjési mintaterületén 1994 évben végzett botanikai vizsgálatokról. (kézirat) Budapest.
- Török K., Horánszky A., Kósa G. 1994: Long-term changes of species composition in an andesite grassland community of the Visegrad Mts., Hungary. *Abstracta Botanica* 18(1): 13–27.
- Horánszky A. 1996: Emlékezés lipótszentandrási br. Andreánszky Gáborra, születésének századik évfordulóján. In: Hably L. (szerk.) Emlékkötet Andreánszky Gábor (1895–1967) születésének 100. évfordulója alkalmából rendezett emlékülés előadásainak anyagából (Noszvaj, 1995. június 19–21.). Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 13–20.
- Horánszky A. 1996: Növénytársulástani, erdőgazdálkodási és természetvédelmi kérdések a Kis- és Nagy-Szénáson. *Természetvédelmi Közlemények* 3–4: 5–19.
- Csontos P., Horánszky A., Kalapos T., Lőkös, L. 1996. Seed bank of *Pinus nigra* plantations in dolomite rock grassland habitats, and its implications for restoring grassland vegetation. *Annales historico-naturales Musei nationalis Hungarici* 88: 69–77.
- Horánszky A. 1998: Alföldi tölgyeseink problémái a gyakorlati erdészet és természetvédelem, valamint az elmélet szemszögéből. *Erdészeti Kutatások: az Erdészeti Tudományos Intézet közleményei* 88: 67–80.
- Horánszky A. 1998: A 16×16 km-es erdővédelmi hálózat cönológiai felvételezésének tapasztalatai. *Botanikai Közlemények* 85(1–2): 125–136.
- Horánszky A. 1998: Utólagos írásbeli hozzászólás. In: Solymos R. (szerk.) Természetközeli erdő-, és vadgazdaság, környezetbarát fagazdaság. (Tanulmánykötet, amely az MTA Erdészeti Bizottságának az 1998. évi tudományos rendezvényein elhangzott előadásokat, hozzászólásokat tartalmazza.) Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya Erdészeti Bizottsága, Budapest, pp. 47–48.
- Horánszky A. 1999: A növénytársulástan alkalmazásáról az erdészeti gyakorlatban. *Tudomány és gyakorlat. Erdészeti Kutatások: az Erdészeti Tudományos Intézet közleményei* 89: 35–54. (Megjegyzés: a Botanikai Szakosztály 1324. szakülésén (1997. okt. 6.) elhangzott előadás; később lektorilag eltiltva a Botanikai Közleményekben való megjelenéstől.)

- Horánszky A., Magyar L. 1999: Nemzetközi erdővédelmi hálózat – Jelentés a cönológiai vizsgálatokról (kézirat). ERTI Ökológiai Osztály, Budapest, 80 pp.
- Horánszky A. 2000: Növénytársulástani problémák a jelen és jövő erdőtervezésében az alföldi homoki tölgyesek példáján. Erdészeti kutatások: az Erdészeti Tudományos Intézet közleményei 90: 15–31.
- Horánszky A. 2000: Válasz Borhidi Attila és Fekete Gábor akadémikusok kritikáira. *Kitaibelia* 5(1): 221–226.
- Horánszky A. 2000: Andreánszky Gábor. In: Bartha D., Csapody I., Szodfridt I. (szerk.): *Mestereink. Ilyennek láttuk őket. Emlékmorzsák a közelmúlt jeles botanikusairól.* *Tilia* 8: 12–16.
- Horánszky A. 2000: *Festuca* L. Csenkesz. In: Simon T. (szerk.) *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények.* Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, pp. 768–773.
- Simon T., Horánszky A., Dobolyi K., Szerdahelyi T., Horváth F. 2000: *A magyar edényes flóra értékelő táblázata.* In: Simon T. (szerk.) *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények.* (4., átdolgozott kiadás). Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, pp. 837–955.
- Horánszky A., Járainé Komlódi M. 2002: *Növényrendszertani praktikum. 2. kiadás.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 549 pp. +16 számozatlan oldalon színes fotótáblák.
- Horánszky A. 2006: Simon Tibor 80 éves! In: Kalapos T. (szerk.) *Jelez a flóra és a vegetáció. A 80 éves Simon Tibort köszöntjük.* Scientia, Budapest, pp. 183–186.

Szakfordítói tevékenysége

- Horánszky A. (ford.) 1974: *Urania növényvilág, Magasabbrendű növények I.* Gondolat Kiadó, Budapest, 483 pp. [Danert, S., Fukarek, F., Hanelt, P., Helm, J., Kruse, J., Lehmann, C. O., Schultze-Motel, J. 1971: *Urania Pflanzenreich. Höhere Pflanzen 1.* Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.] (2. változatlan kiadása is megjelent 1980-ban.)
- Horánszky A., Stohl G. (ford.) 1975: *Urania növényvilág, Magasabbrendű növények II.* Gondolat Kiadó, Budapest, 516 pp. [Danert, S., Hanelt, P., Helm, J., Kruse, J., Schultze-Motel, J. 1973: *Urania Pflanzenreich. Höhere Pflanzen 2.* Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.] (2. változatlan kiadása is megjelent 1981-ben.)
- Horánszky A., Horváth S. (ford.) 1977: *Urania növényvilág: Alacsonyabbrendű növények.* Gondolat Kiadó, Budapest, 503 pp. [Benedix, E. H., Casper, S. J., Danert, S., Hübsch, P., Lindner, K. E., Schmelzer, K., Schmiedeknecht, M., Schubert, R., Senge, W., Siegel, M. 1974: *Urania Pflanzenreich. Niedere Pflanzen.* Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.] (2. változatlan kiadása is megjelent 1982-ben.)
- Dely O. Gy., Horánszky A., Keve A., Pintér L., Steinmann H., Stohl G. (ford.) 1981: *A természet képekben. Környezetünk növény és állatvilága.* Natura, Budapest, 430 pp. [Toman, J., Felix, J., Hísek, K. 1974: *A field guide in colour to plants and animals.* Artia, Prága.]
- Horánszky A., Horváth S. (ford.) 1985: *Botanikai kompendium.* Natura, Budapest, 609 pp. [Az eredeti mű: Jacob, F., Jäger, E. I., Ohmann, E. 1983: *Kompendium der Botanik.* Gustav Fischer Verlag, Jena.]
- Horánszky A. (ford.) 1998: *Füvek (Természetkalauz).* Magyar Könyvklub, Budapest, 286 pp. [Az eredeti mű: Grau, J., Kremer, B. P., Mösel, B. M., Rambold, G., Triebel, D. 1996: *Gräser (Steinbachs Naturführer).* Mosaik-Verlag GmbH, München, 287 pp.]
- Horánszky A. (ford.) 2001: *Fák. Kertben, parkban és a szabad természetben.* (Sorozattípus: Földön, vízben, levegőben.) Magyar Könyvklub, Budapest, 223 pp. [Banfi, E., Consolino, F. 1998: in *Garten, Park und freier Natur.* Instituto Geografico de Agostini S.p.A., Novara.]

- Horánszky A. (ford.) 2001: Fák és cserjék. (Sorozatcím: Meglátni, meghatározni, védeni.) Officina Nova, Budapest, 216 pp. [Godet, J.-D. 1986: Bäume und Sträucher. Arboris Verlag, Hinterkappelen/Bern.]
- Horánszky A. et al. (ford.) 2001: Növényhatározó. Black & White Kiadó, Nyíregyháza, 200 pp. [Az eredeti mű szerzői: Toman, J., Felix, J., Hísek, K.] (A közlemény pontosabb adatait nem ismerjük.)
- Horánszky A. (ford.) 2004: Mérgező növények és állatok. Méreghatás, elsősegély, terápia. (Természetkalauz) Magyar Könyvklub, Budapest, 159 pp. [Az eredeti mű: Altmann, H. 2002: Giftpflanzen, Gifttiere. Merkmale, Giftwirkung, Erste Hilfe. BLV Verlag, München, 208 pp.]

Horánszky Andrásról elnevezett élőlények

- Achillea horanszkyi* Ujhelyi; referencia: Ujhelyi J. 1975: New species and new section of the genus *Achillea* L. (Asteraceae). *Annales historico-naturales Musei nationalis Hungarici* 67: 41–55.
- Molinia horanszkyi* Milkovits; referencia: Milkovits I., Borhidi A. 1986: Studies of *Molinia caerulea* complexes in Hungary. *Acta Universitatis Upsaliensis Symbolae Botanicae Upsalienses* 27(2): 139–145.
- Sphaeronaemella horanszkyi* (Tóth) Tóth [syn. *Ceratocystis horanszkyi* Tóth (1963)]; referencia: Tóth S. 1975: Some new microscopic Fungi, III. *Annales historico-naturales Musei nationalis Hungarici* 67: 31–35.

Horánszky András témavezetésével készült szakdolgozatok, disszertációk (a jegyzék nem teljes)

- Babai Ágnes: A *Botrychium lunaria* cönológiai és ökológiai vizsgálata. (1964; 117 pp.). – Gáborjányi Richard: A Nagy-Kevély és környéke sziklagyepjeinek ökológiai és cönológiai jellemzése. (1964; 90 pp. + 14 melléklet, cönol. táblázatok). – Horváth Veronika: A dél-nyugati Vértes cseres-tölgyesei. (1968; 68 pp.). – Kovács Istvánné Csányi Csilla: Kísérlet növényi populációk matematikai statisztika elkülönítésére. (1972; 110 pp.). – Czákó Kálmán: Fajfogalom és csoportosítás a rendszertanon belül. (1972; 62 pp.). – Czákó Kálmán: A biológiai rendszerek elméleti és gyakorlati problémái. (1973; 95 pp.). – Hajnal Katalin: *Festuca* populációk elkülönítése statisztikus módszerekkel. (1974; 56 pp.). – Podani János: A budai nyúlfarkfüves sziklagyeppek cönológiai vizsgálata. (1976; 40 pp. + 3 melléklet, cönol. adatok). – Kovács Mariann: A fafajok és elegyarányuk, valamint az alapkőzet kapcsolata a Börzsönyben, a nagybörzsönyi erdőgazdaság területén. (1979; 60 pp.). – Nagy Irén: A fafajok és elegyarányuk, valamint az alapkőzet kapcsolata a Börzsönyben, a nagymarosi és a zebegényi erdőgazdaság területén. (1979; 58 pp.). – Szebeniné Kostyál Zsuzsanna: Összehasonlító cönológiai vizsgálat a Budai-hegységben (1983; 80 pp.). – Csorba László: Sziklagyeppek vizsgálata a Nagyszénáson. (1984; 27 pp.). – Drin István: Antropogén hatások a Nagyszénás vegetációjában. (Tájidegen fafaj és rendszeres taposás hatása a Nagyszénás délkeleti lejtőjén kialakult másodlagos gyepre.) (1984; 88 pp. + 20 melléklet). – Gelencsér Sándor: A Visegrádi-hegység erdőtársulásainak összehasonlítása ökológiai mutatók alapján. (1985; 52 pp.). – Hortobágyi Tamás Cirill: Adatok Pannonhalma flórájához. (1988; 120 pp.; társtémavez.: J. Komlódi Magda). – Szerdahelyi Tibor: Mészkösziklagyeppek társulástani vizsgálata a Pilis hegységben. (1992; 100 pp.). – Penksza Károly: A kesztölci Fehér szirt és környékének flórája és vegetációja. (1993; 114 pp.). – Csontos Péter: Az aljnövényzet állapotváltozásai cseres-tölgyes erdők vágást követő szukcessziója során, a Visegrádi-hegységben. (1994; 210 pp.).

In memoriam András Horánszky, botanist, docent and Candidate of Biological Sciences (1928–2015)

T. SIMON¹ and P. CSONTOS^{2*}

¹Department of Plant Systematics, Ecology and Theoretical Biology, Institute of Biology, Loránd Eötvös University, Pázmány Péter stny. 1/C, H-1117 Budapest, Hungary

²Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, P. O. Box 102, H-1525 Budapest, Hungary

Accepted: 22 October 2016

Key words: bibliography, commemoration, nature conservationist, phytosociologist, taxonomist.

Authors commemorate András Horánszky (1928–2015), the experienced botanist and university lecturer. His fields of interest included taxonomy, floristics, phytosociology and nature conservation. In his early work on the taxonomy of *Festuca* species, he applied morphological studies combined with statistical evaluations, a pioneering methodological approach at that time. As a florist and biogeographer, he first recognized *Visegradense*, as an independent floristic province. Regarding phytosociology, his major work “Die Wälder des Szenrendre-Visegrader Gebirges. Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 pp.” provided a detailed description of the forest associations in the Visegrád Mts, according to the Central European school of phytosociology. In nature conservation, the species-rich, xerothermic grasslands on dolomite slopes of the Buda Hills were in the focus of his interest. To protect these grasslands and their relic species from afforestation by the alien *Pinus nigra* as well as from overgrazing by the alien mouflon, he took on hard disputes with representatives of foresters and hunters. He published about 150 papers in science and popular science, and translated several books on botany from German to Hungarian including “Urania Pflanzenreich: Höhere Pflanzen 1–2.” und “Urania Pflanzenreich: Niedere Pflanzen”. Two vascular plant species (*Achillea horanszkyi* Ujhelyi and *Molinia horanszkyi* Milkovits) and one microfungus species (*Sphaeronaemella horanszkyi* (Tóth) Tóth) are named after him. (With 2 pictures and the list of András Horánszky’s publications.)

* corresponding author: cspeter@mail.iif.hu

A fekete- és fehérynáras ligeterdők kapcsolata a Szigetközben

KEVEY Balázs

Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság u. 6.;
keveyb@gamma.ttk.pte.hu

Elfogadva: 2016. június 13.

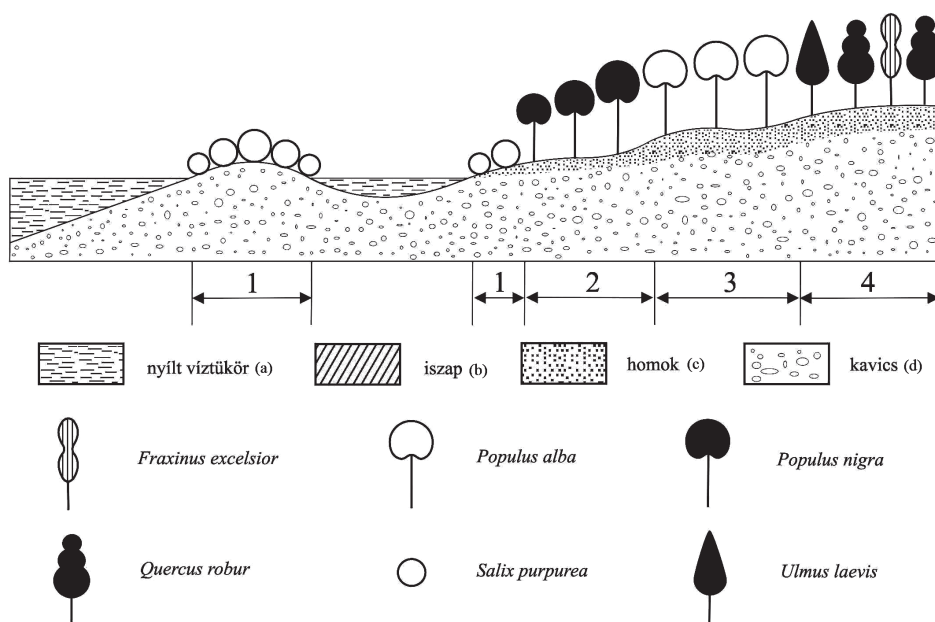
Kulcsszavak: fehér nyár, fekete nyár, Magyar Alföld, szüntaxonómia, tájvédelmi körzet.

Összefoglalás: A Duna-medencei ártéri ligeterdők szüntaxonómiai kapcsolatai többször is vita tárgyát képezték szakmai körökben. A legutóbb javasolt osztályozás alátámasztására 65, az északnyugat-magyarországi Szigetköz feketenyáras és fehérynáras ligeterdeiben (*Carduo crispus*-*Populetum nigrae*, *Senecioni sarracenicus*-*Populetum albae*) gyűjtött felvételt elemeztem. A fiziognómiai eltérésekkel, a karakterfajok arányával, valamint a sokváltozós módszerekkel (cluster és főkoordináta elemzés) sikerült kimutatni a feketenyár ligetek átmeneti jellegű csoportját, amely azt bizonyítja, hogy a két asszociáció szukcessziós kapcsolatban van egymással.

Bevezetés

Magyarország északnyugati részének ártéri tája a Szigetköz, ahol a Duna kialakította legnagyobb és legváltozatosabb szigetvilágunkat. E tájon mintegy két és fél évtizeden át rendszeresen kutattam. Megfigyeléseim során igyekeztem kiválasztani azokat az erdőrészeket, amelyek – a számos emberi degradáló hatás ellenére – megőrizték természetszerű mivoltukat. Ilyen helyeken a fás társulásokból mintegy 1500 cönológiai felvételt készítettem. E felvételek és a tereptapasztalatok felhasználásával igyekeztem rekonstruálni a természetes szukcesszió egyes lépéseit és megszerkeszteni a Szigetköz erdeinek szukcessziós sémáját (lásd KEVEY 1993, 1998, 2008). Ezek szerint a lassú vízmozgás melletti, iszapos partszakaszokon mocsári (*Phragmition* és *Magnocarition* csoportok) és iszapnövényzet (*Nanocyperion flavescentis* csoport) jelenik meg. E társulások becserjésedésével jön létre a mandulalevelű bokorfűzes (*Polygono hydropiperi*-*Salicetum triandrae*), amely mintegy két évtized alatt fehérfűz ligetté (*Leucojo aestivi*-*Salicetum albae*) képes fejlődni. Az erős vízmozgású helyeken a folyami hordalékot kavics képezi (1. ábra). A kavicsátonyokon és a kavicsos partszakaszokon ruderalis jellegű ártéri növényzet (*Bidention tripartiti*, *Chenopodium fluviatile*, *Agropyro*-*Rumicion crispus* csoportok asszociációi) jelenik meg. E társulások becserjésedésével jön lét-

re a csigolya bokorfűzes (*Rumici crispi-Salicetum purpureae*), amely a termőhely további feltöltődésével, mintegy két évtized alatt feketenyár ligettké (*Carduo crispi-Populetum nigrae*) fejlődik (2. ábra). A szukcesszió eddig leírt folyamatát mintegy 25 év alatt személyesen végig tudtam követni. A két puhafás ligeterdő (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*, *Carduo crispi-Populetum nigrae*) termőhelyeinek további feltöltődésével a szukcesszió két ága piramisszerűen összezárul, s mindkét szálerdő fehérenyár ligettké (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) fejlődik (3. ábra). Ez utóbbi folyamat megfigyeléséhez és részletes tanulmányozásához azonban egy emberöltő kevés, hisz becslés szerint legalább 200 évig is eltarthat. A szigetközi fehérfűz és fehérenyár ligetek kapcsolatáról nemrég írtam egy cikket (KEVEY 2016). Jelen tanulmányban olyan megfigyeléseimet és felméréseimet szeretném megvitatni, amelyek alátámasztják azt a szukcessziós folyamatot, amelynek során a feketenyár ligetek fehérenyár ligettké alakulnak.



1. ábra. Vegetáció-keresztmetszet: Rajka „Tilos-erdő”. 1: csigolya bokorfűzes (*Rumici crispi-Salicetum purpureae*); 2: feketenyár liget (*Carduo crispi-Populetum nigrae*); 3: fehérenyár liget (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*); 4: tölgy-kőris-szil liget (*Pimpinello majoris-Ulmetum*).

Fig. 1. Vegetation profile of „Tilos-erdő” at Rajka. (a) open water; (b) mud; (c) sand; (d) gravel; 1: purple willow thicket (*Rumici crispi-Salicetum purpureae*); 2: black poplar gallery forest (*Carduo crispi-Populetum nigrae*); 3: white poplar gallery forest (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*); 4: oak-ash-elm gallery forest (*Pimpinello majoris-Ulmetum*).

Anyag és módszer

Kutatási terület jellemzése

A Szigetköz hullámterének terjedelmes nemes nyárasai között még ma is megtalálhatók a természetes szukcesszió emlékét őrző puhafás ligeterdők (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*, *Carduo crispus-Populetum nigrae*, *Senecioni sarracenicus-Populetum albae*) kisebb-nagyobb állományai. Közülük legtrikábbak a feketenyár ligetek (*Carduo crispus-Populetum nigrae*). Állományaik a csigolya bokorfüzesek (*Rumici crispus-Salicetum purpureae*) feltöltődése révén újra és újra keletkeznek. Vannak a Szigetközben olyan szigetek is (pl. Ásványráró „Laci-sziget” és „Öreg-Árva-sziget” közötti kisebb sziget), amelyek – fakitermelési céllal – szinte megközelíthetetlenek. Az ilyen szigetek kialakult feketenyár ligetek még sohasem voltak letermelve, koruk így a 150–200 évet is elérheti. A területen tehát a legkülönbözőbb korú feketenyár ligetek is megtalálhatók, s összehasonlításukkal lehetőség nyílik a szukcessziós viszonyok tanulmányozására. A feketenyár ligetek feletti, 1–1,5 m-rel magasabb szintet már fehérynár ligetek (*Senecioni sarracenicus-Populetum albae*) borítják. A két asszociáció a Szigetközben több helyen is érintkezik egymással (pl. Dunasziget „Vörös-füzes”, „Hajós-sziget”; Kisbodak „Pálfi-sziget”; Ásványráró „Madarász-sziget”).

Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételek a Zürich-Montpellier növénycönológiai iskola (BECKING 1957; BRAUN-BLANQUET 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készültek. Tanulmányomban felhasználtam a korábbi monográfiámban (KEVEY 2008) közölt feketenyár ligetek (*Carduo crispus-Populetum nigrae*) és a fehérynár ligetek (*Senecioni sarracenicus-Populetum albae*) 25-25 felvételét. E felvételek mellett a vizsgálatba vontam még 15 eddig közöletlen feketenyár liget (*Carduo crispus-Populetum nigrae*) felvételt is, amelyek túlnyomó része már jobban feltöltődött ártéri szinten helyezkednek el. Megítélésem szerint ezek az idős állományok jelenthetnek némi átmenetet a feketenyáras és fehérynáras ligeterdők között.

A felvételek táblázatos összeállítása, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsoporttal (KEVEY és HIRMANN 2002) történt. A felvételkészítés és a hagyományos statisztikai számítások – kissé módosított – módszerét korábban részletesen közöltem (KEVEY 2008). A SYN-TAX 2000 program (PODANI 2001) segítségével bináris cluster-analízist (Method: Complete link; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser) és ordinációt végeztem (Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser). E sokváltozós elemzések segítségével igyekeztem megállapítani, hogy a feketenyár ligetekben (*Carduo crispus-Populetum nigrae*) készült



2. ábra. Feketenyár liget (*Carduo crispus-Populetum nigrae*) a Szigetközben: Ásványráró „Öreg-Árva-sziget” és „Laci-sziget” közötti szigeten (Kevey Balázs felvétele).

Fig. 2. Black poplar gallery forest (*Carduo crispus-Populetum nigrae*) in the Szigetköz on an island between the islands „Öreg-Árva-sziget” and „Laci-sziget” (Photo by B. Kevey).



3. ábra. Fehérynár liget (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*) a Szigetközben: Dunakiliti „Külső-Jegenyész” (Kevey Balázs felvétele).

Fig. 3. White poplar gallery forest (*Senecioni sarracenicí-Populetum albae*) in the Szigetköz („Külső-Jegenyész”, Dunakiliti, photo by B. Kevey).

40 felvétel (1-2. táblázat, elektronikus mellékletben) között melyek azok, amelyek átmenetet képeznek a fehéرنyár ligetek (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) felé. A felvételeket (27 és 13 felv.) azután két külön táblázatban egyesítettem (3. táblázat, elektronikus mellékletben), majd mindkettőt a hagyományos statisztikai módszerekkel (csoportrészesedés, csoporttömeg) vizsgáltam tovább.

A fajok esetében KIRÁLY (2009), a társulásoknál pedig BORHIDI és KEVEY (1996), KEVEY (2008), ill. BORHIDI et al. (2012), nómenklatúráját követem. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (OBERDORFER 1992; MUCINA et al. 1993; BORHIDI et al. 2012; KEVEY 2008) módosított SOÓ (1980) féle cönológiai rendszerre 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 et al. 1995).

Eredmények

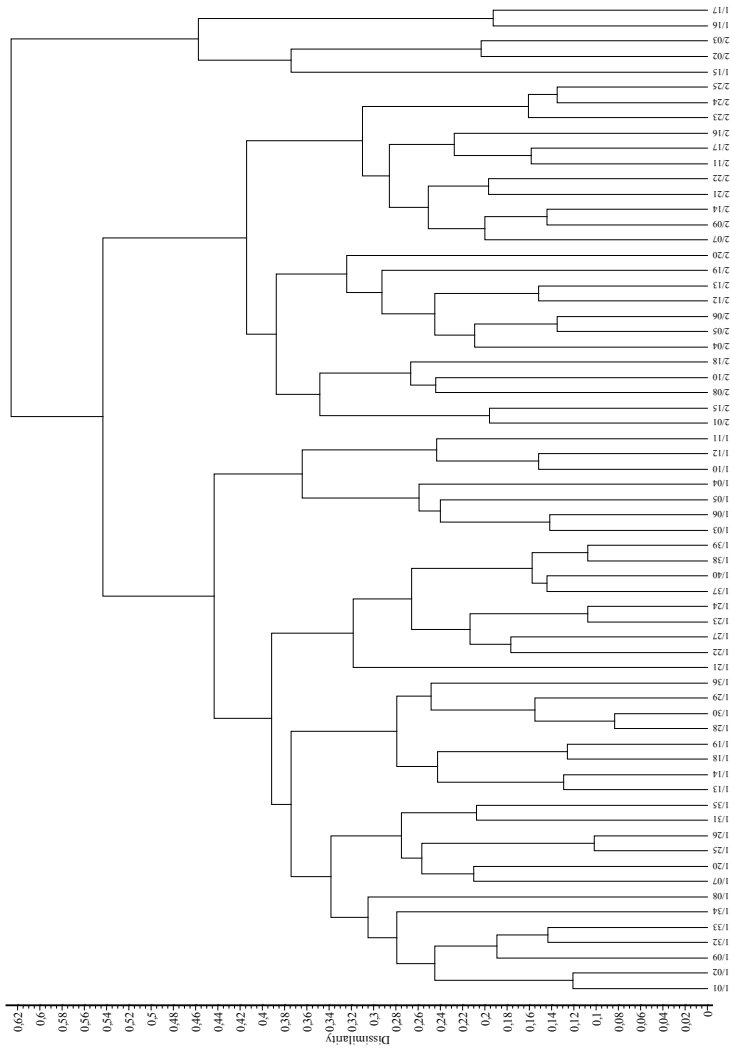
Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei

A sokváltozós elemzések azt mutatták, hogy a feketenyár ligetek (*Carduo crisp-Populetum nigrae*) felvételei között olyanok is vannak, amelyek átmenetet képeznek a fehéرنyár ligetek felé (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*). A dendrogramon (4. ábra) és az ordinációs diagramon (6. ábra) ugyanis látszik, hogy a két asszociáció nem különül el egymástól élesen. Ezen ábrák alapján 13 db. átmeneti jellegű feketenyár liget felvételt kivettem a további elemzésből. Az újra elvégzett elemzés után a dendrogramon (5. ábra) és az ordinációs diagramon (7. ábra) a két erdőtársulás már szépen elkülönült. A feketenyár ligetek felvételei így két csoportba kerültek: tipikusnak tartott felvételek (27 felv.) és átmeneti jellegű felvételek (13 felv.). E két csoportot ezután külön-külön vizsgáltam.

Fiziognómia

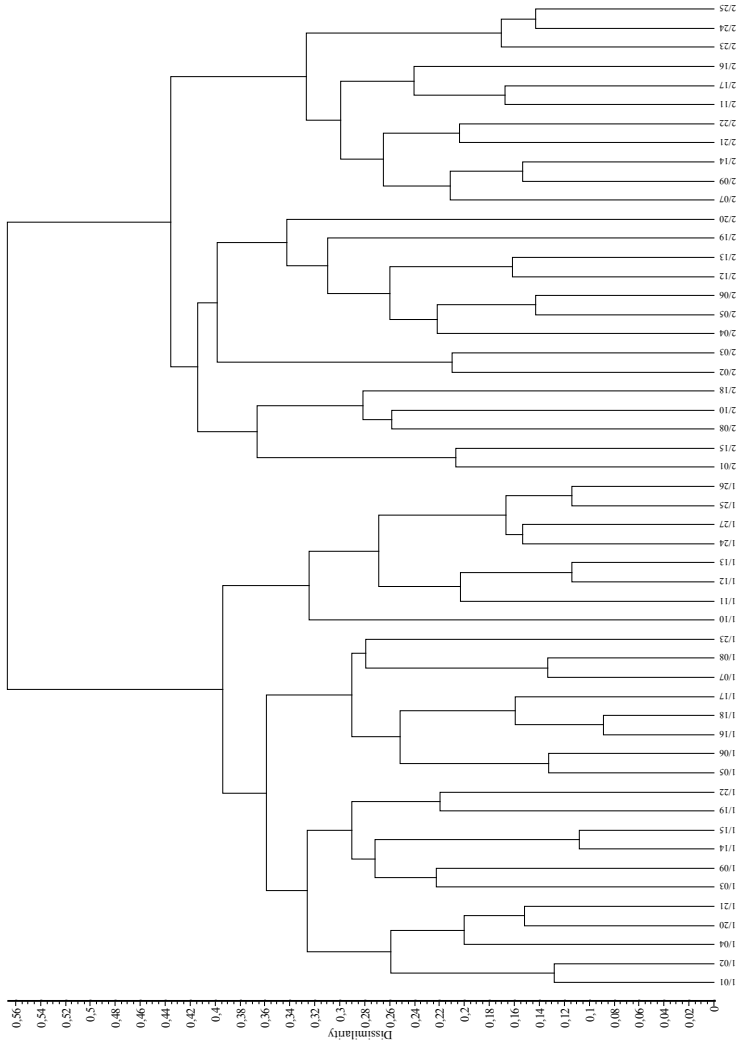
A két ligeterdő társulás között némi fiziognómiai különbségek mutatkoznak. Ezek közül leginkább szembetűnő az, hogy amíg a fehéرنyár ligetek (*Senecioni sarracenic-Populetum albae*) lombkoronájában a *Populus alba*, igen ritkán az *Alnus incana* uralkodik, addig a feketenyár ligetek (*Carduo crisp-Populetum nigrae*) legfelső szintjében elsősorban a *Populus nigra*, vagy ritkábban a *Salix alba* képez állományt.

A cserjeszint borítottságában is jelentkezik különbség. A magasabban fekvő fehéرنyár ligetek cserjeszintje igen fejlett, átlagosan 52,2% borítást mutat. A mintegy 1-1,5 m-rel mélyebben fekvő feketenyár ligetek (27 felv.) cserjeszintje viszont sokkal fejletlenebb, átlagos borítása mindössze 12,9%. Az átmeneti jellegű



4. ábra. Feketenyár és fehérynár ligetek bináris dendrogramja I. (Teljes lánc módszer, Baroni-Urbani et Buser koefficiens); 1/1-40: *Carduo crispi*-*Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.; KEVEY ined.: 15 felv.); 2/1-25: *Senecioni sarracenic*-*Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.).

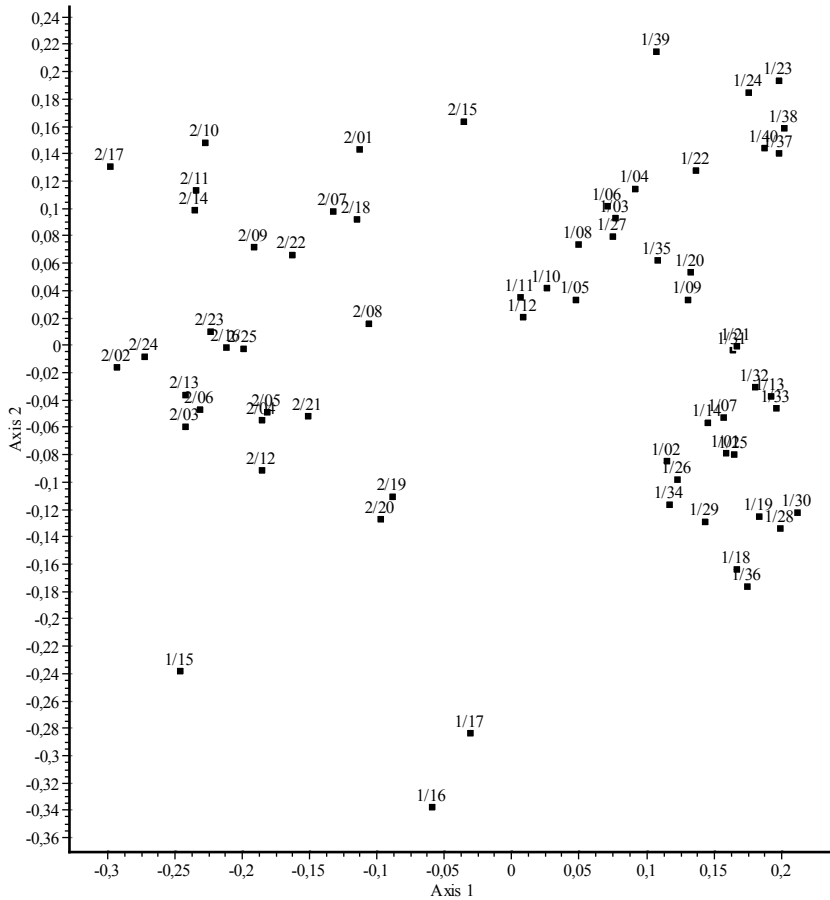
Fig. 4. Binary dendrogram of black- and white poplar gallery forests I. (Method: Complete link; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser); 1/1-40: *Carduo crispi*-*Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés.; KEVEY ined.: 15 relevés); 2/1-25: *Senecioni sarracenic*-*Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés).



5. ábra. Feketenyár és fehérnyár ligetek bináris dendrogramja II. (Teljes lánc módszer, Baroni-Urbani et Buser koefficiens). 1/1-27: *Carduo crispi*-*Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 24 felv.; KEVEY ined.: 3 felv.) 2/1-25: *Senecioni sarracenicici*-*Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.).

Fig. 5. Binary dendrogram of black- and white poplar gallery forests II. (Method: Complete link; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser); 1/1-27: *Carduo crispi*-*Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 24 relevés; KEVEY ined.: 3 relevés); 2/1-25: *Senecioni sarracenicici*-*Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés).

feketenyár ligetek (13 felv.) cserjeszintjének átlagos borítottsága ezzel szemben 33,1%-nak bizonyult (8. ábra).



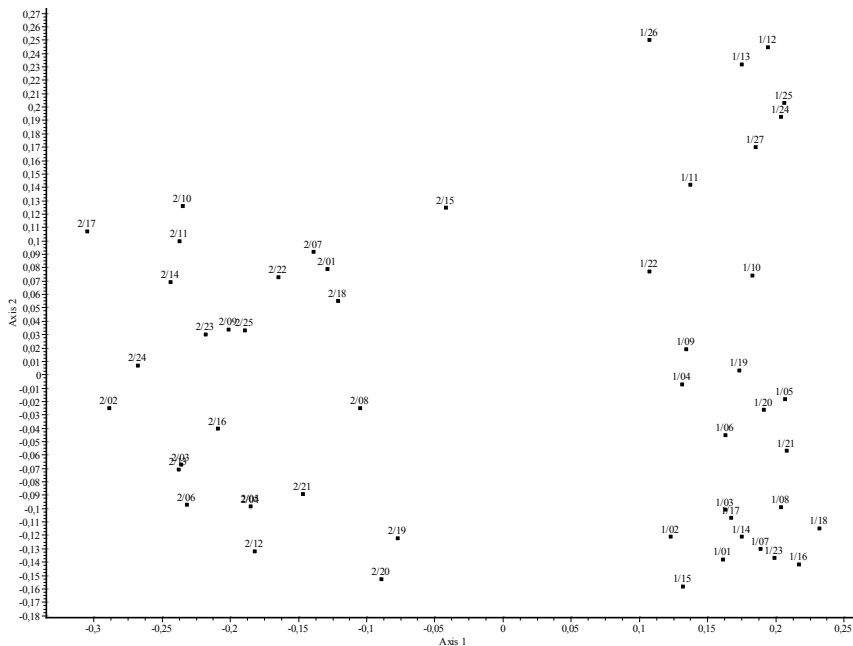
6. ábra. Feketenyár és fehérnyár ligetek bináris ordinációs diagramja I. (Főkoordináta analízis, Baroni-Urbani et Buser koefficiens); 1/1-40: *Carduo crispi-Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.; KEVEY ined.: 15 felv.); 2/1-25: *Senecioni sarracenicí-Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.).

Fig. 6. Binary ordination diagram of black- and white poplar gallery forests I. (Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser); 1/1-40: *Carduo crispi-Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés; KEVEY ined.: 15 relevés); 2/1-25: *Senecioni sarracenicí-Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés).

A gyepszint fáciesképző fajai terén is mutatkozik némi különbség. Amíg a fehérynár ligetekben az *Impatiens noli-tangere*, a *Glechoma hederacea*, a *Lamium maculatum* és a *Ranunculus ficaria* is lehet fáciesképző, addig a feketenyár ligetek általában vegyes típusúak, igen ritkán a *Phalaris arundinacea* képezhet fáciest. Az átmeneti jellegű feketenyár ligetekben azonban olykor előfordul a *Glechoma hederacea* fácies.

Karakterfajok aránya

Megvizsgáltam a karakterfajok arányát a tipikusnak tartott (27 felv.) és az átmeneti jellegűnek tartott (13 felv.) feketenyár ligetekben (*Carduo crispi*-*Populetum nigrae*), valamint a fehérynár ligetekben (*Senecioni sarracenici*-*Populetum albae*).



7. ábra. Feketenyár és fehérynár ligetek bináris ordinációs diagramja II. (Főkoordináta analízis, Baroni-Urbani et Buser koefficiens); 1/1-27: *Carduo crispi*-*Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 24 felv.; KEVEY ined.: 3 felv.); 2/1-25: *Senecioni sarracenici*-*Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.).

Fig. 7. Binary ordination diagram of black and white poplar gallery forests II. (Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani et Buser); 1/1-27: *Carduo crispi*-*Populetum nigrae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 24 relevés; KEVEY ined.: 3 relevés); 2/1-25: *Senecioni sarracenici*-*Populetum albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés).

Különösen a csoportrészesedési adatok szolgáltatnak használható eredményeket, amelyek jelzik a két asszociáció közötti átmenetet is (9–15. ábra, 4. táblázat, elektronikus mellékletben). Így csökkenő tendenciát mutat a *Phragmitetea* s. l., a *Molinio-Juncetea* s. l., a *Bidentetalia* s. l. és a *Salicetalia purpureae* elemek aránya (9–12. ábra, míg növekvő tendenciát észlelhető a *Querco-Fagetea*, a *Fagetalia* és a *Quercetea pubescentis-petraeae* elemek terén (13–15. ábra).

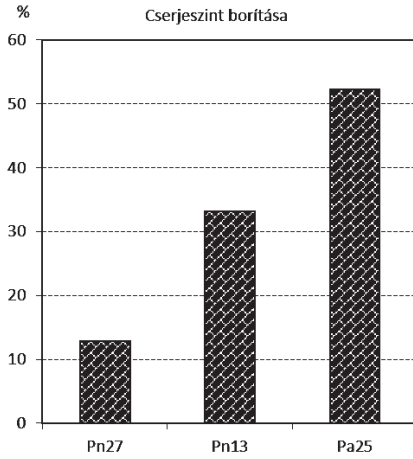
Megvitatás

A feketenyár ligetek (*Carduo crispi-Populetum nigrae*) és a fehérvyás ligetek (*Senecioni sarracenicici-Populetum albae*) leírását, a szukcesszióban elfoglalt helyüket korábban már leírtam (KEVEY 1998, 2008). Alább azon információkat szeretném kiemelni, amelyek valószínűsítik e két asszociáció közötti szukcessziós kapcsolatot. A választ elsősorban az átmeneti jellegű feketenyár felvételek elemzési eredményeitől várhatjuk.

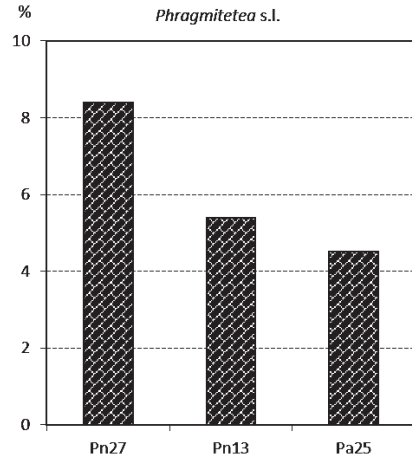
A feketenyár ligetek cserjeszintje általában gyengén fejlett, a fehérvyás ligetknél pedig erősen fejlett. Az átmeneti jellegű felvételeknél e téren köztes eredmény született (lásd. 2. táblázat, elektronikus mellékletben; 8. ábra), amely jól mutatja a két asszociáció közötti átmenetet.

A karakterfajok arányát tekintve is gyakran kaptam köztes eredményeket. Az erősen higrofil szüntaxonok esetében, mint a *Phragmitetea* s. l. (9. ábra), a *Molinio-Juncetea* s. l. (10. ábra), a *Bidentetalia* s. l. (11. ábra) és a *Salicetalia purpureae* (12. ábra), csökkenő tendenciát tapasztalunk. Ilyen csökkenés tapasztalható egyes nedvesség kedvelő fajok K-értékeinél: *Bidens tripartita*, *Cardamine pratensis*, *Carex acuta*, *Galium palustre*, *Myosotis nemorosa*, *Persicaria hydropiper*, *Rorippa amphibia*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris*. Ez érthető is, hisz a mélyebben fekvő feketenyár ligetek több elárasztásban részesülnek, mint a magasabban fekvő fehérvyás ligetek. A mezofil és xerofil jellegű szüntaxonok esetében fordított a helyzet, így a *Querco-Fagetea* (13. ábra), a *Fagetalia* (14. ábra) és a *Quercetea pubescentis-petraeae* (15. ábra) jellegű elemek már a kevésbé nedves fehérvyás ligetek felé mutatnak növekvő arányt (4. táblázat, elektronikus mellékletben). Ilyen emelkedés tapasztalható egyes mezofil jellegű fajoknál: *Alnus incana*, *Euonymus europaeus*, *Circaea lutetiana*, *Lapsana communis*, *Populus alba*, *Quercus robur* (3. táblázat, elektronikus mellékletben).

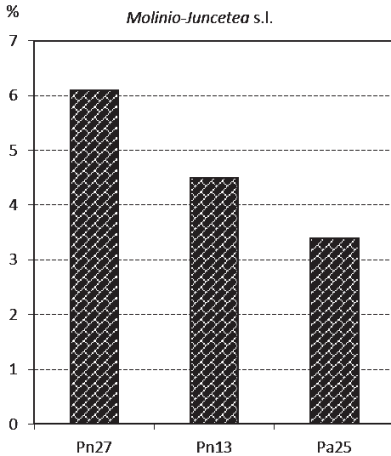
Fenti átmeneti jellegű felvételek nagy valószínűséggel bizonyítják, hogy a feketenyár és a fehérvyás ligetek között szukcessziós kapcsolat áll fenn. Elvileg e felvételeket a két asszociáció közötti szukcesszió sor különböző pontjain lehetne elhelyezni. Nagyobb részük a feketenyár ligetekhez áll közelebb, de néhány felvétel (elsősorban Kisbodak „Pálfi-erdő”) már igen közel áll a fehérvyás ligetekhez.



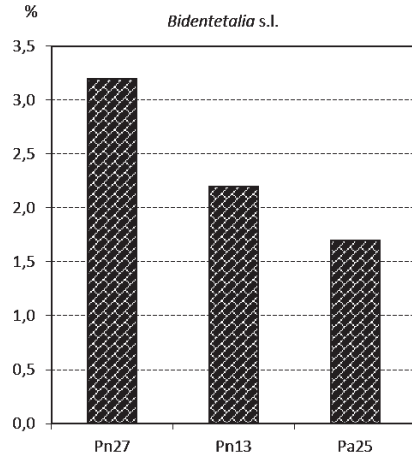
8. ábra. Feketenyár és fehérnyár ligetek cserjeszintjének borítása. Rövidítések lábjegyzetben*
Fig. 8. Shrub layer ground cover in the black and white poplar gallery forests.*.



9. ábra. Phragmitetea s. l. fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.
Fig. 9. Proportion of Phragmitetea s. l. species. For abbreviations see Figure 8.

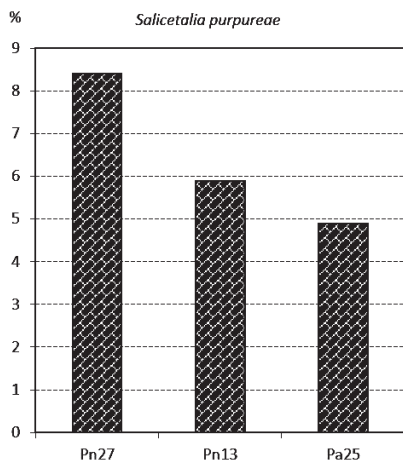


10. ábra. Molinio-Juncetea s. l. fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.
Fig. 10. Proportion of Molinio-Juncetea s. l. species. For abbreviations see Figure 8.



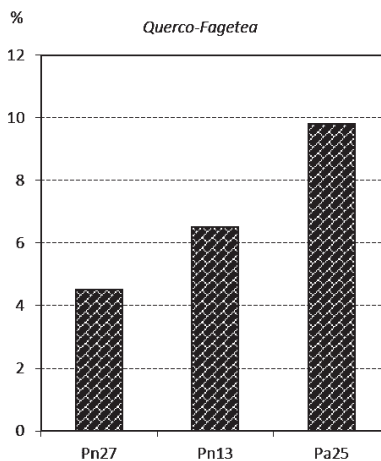
11. ábra. Bidentetalia s. l. fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.
Fig. 11. Proportion of Bidentetalia s. l. species. For abbreviations see Figure 8.

* Pn27: *Carduo crispus*-*Populeto nigræ* tipikus állományai, Szigetköz (KEVEY 2008: 24 felv.; Kevey ined. 3 felv.); Pn13: *Carduo crispus*-*Populeto nigræ* átmeneti állományai, Szigetköz (KEVEY 2008: 1 felv.; Kevey ined. 12 felv.); Pa25: *Senecioni sarracenicus*-*Populeto albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 felv.). Pn27: typical stands of *Carduo crispus*-*Populeto nigræ*, Szigetköz (KEVEY 2008: 24 relevés; Kevey ined. 3 relevés); Pn13: intermediate stands of *Carduo crispus*-*Populeto nigræ*, Szigetköz (KEVEY 2008: 1 relevés; Kevey ined. 12 relevés); Pa25: *Senecioni sarracenicus*-*Populeto albae*, Szigetköz (KEVEY 2008: 25 relevés).



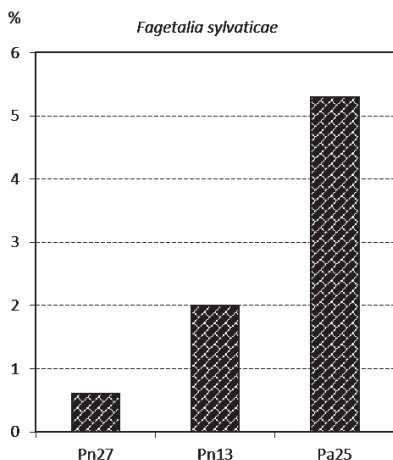
12. ábra. *Salicetalia purpureae* fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.

Fig. 12. Proportion of *Salicetalia purpureae* species. For abbreviations see Figure 8.



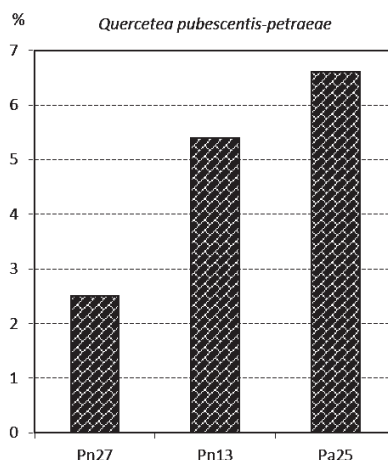
13. ábra. *Querco-Fagetea* fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.

Fig. 13. Proportion of *Querco-Fagetea* species. For abbreviations see Figure 8.



14. ábra. *Fagetalia* fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.

Fig. 14. Proportion of *Fagetalia* species. For abbreviations see Figure 8.



15. ábra. *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok aránya. Rövidítések a 8. ábra szerint.

Fig. 15. Proportion of *Quercetea pubescentis-petraeae* species. For abbreviations see Figure 8.

A két asszociáció közötti szukcessziós átmenetet egy emberöltő alatt nem lehet végigkísérni. Az egyes lépésekre azonban az asszociációk egymás mellettiségéből, az ártéri szintek magasságából, valamint a fent jelzett fizionómiai és szüntaxonomiai átmenetektől következtethetünk. E folyamat az alábbi mó-

don játszódhat le. Az idősödő feketenyáras ligetek már nem tudnak megújulni, aljnövényzetükben csak elvétve találhatunk *Salix alba* és *Populus nigra* csíranövényeket, csemetéket. Ennek több oka is lehet. Egyrészt e fafajok magja csak akkor képes kicsírázni, ha friss öntésiszapra vagy homokra kerül. Másrészt e feketenyáras ligeterdők gyepszintjében a lágyszárúak konkurenciája gátolhatja a *Salix alba* és a *Populus nigra* magjainak csírázását és a csíranövények továbbfejlődését. Amennyiben az árhullám friss öntésiszapot terít az erdő gyepszintjére, az idős fák árnyékoló hatása akadályozhatja meg a csíranövények megerősödését. Végül e feketenyáras ligeterdők termőhelyét az árhullámok által lerakott hordalék évről-évre fokozatosan magasítja. Mire egy feketenyáras ligeterdő eléri az idős kort, a termőhely annyira magas lesz, hogy már alig alkalmas a *Salix alba* és a *Populus nigra* fiatal egyedeinek befogadására. Ha ilyen erdőkben nem folytatnának erdőgazdálkodást, hosszú távú monitorozással végig lehetne kísélni a feketenyár liget társulás fehéرنyáras ligeterdővé történő átalakulását. Ez úgy kezdődhet, hogy a kiöregedett *Salix alba* és *Populus nigra* egyedek egy idő után összeroskadnak. A megmagasodott ártéri szint már nem kínál újabb lehetőséget a fiatal *Salix alba* és a *Populus nigra* magjainak csírázására. A *Populus alba* ezzel szemben a megváltozott termőhelyi viszonyok mellett a lékekben már jól csírázik. Mivel a megmagasodott ártéri szint már ritkábban kerül elárasztásra, ezért a *Populus alba* csíranövények további fejlődésének lehetősége biztosítva van. A folyamatosan összeroskadó idős *Salix alba* és *Populus nigra* egyedek helyét így fokozatosan fiatal *Populus alba* egyedek foglalják el, majd a feketenyáras ligetet a fehéرنyáras ligeterdő váltja fel. E hipotézist alátámaszthatja az, hogy az idős, magasabb ártéri szinten levő feketenyár ligetekben szórványosan megtalálhatók a *Populus alba* csíranövényei és cserje termetű egyedek, s a lágyszárú szintben is felbukkanhatnak olyan növények, amelyek már a fehéرنyáras ligetekre jellemzőek: pl. *Arum orientale*, *Paris quadrifolia*, *Scilla vindobonensis*, *Stachys sylvatica* stb. Ugyancsak a két asszociáció közötti szukcessziós kapcsolatot bizonyítja az, hogy sok fehéرنyár ligetben megtalálhatók a *Populus nigra* igen idős példányai, amelyek feltehetően a korábbi szukcessziós stádiumból maradhattak vissza, azaz egykori feketenyár ligetek emlékét őrzik (pl. Budapest „Háros-sziget”; Dunasziget „Vörös-füzes”; Zákány „Sziget” stb.).

Mint ismeretes, mind a *Populus nigra*, mind pedig a *Populus alba* pionír jellegű fafaj. Érdekes összefüggések kerülhetnek felszínre annak vizsgálatával, hogy a szukcesszió során miként váltja fel a *Populus nigra*-t a *Populus alba*. Ez azonban már nem cönológiai, hanem autökológiai kérdés, amelynek eldöntéséhez hosszú távú monitorozásra lenne szükség, ahol kizárjuk az erdőgazdálkodás és a folyószabályozás zavaró hatását egyaránt.

A fenti érvek szerint a feketenyár és fehérynár ligetek között szukcessziós kapcsolat áll fenn. Szüntaxonómiai helyük az alábbi módon vázolható:

Divízió: *Querco-Fagea* Jakucs 1967

Osztály: *Salicetea purpureae* Moor 1958

Rend: *Salicetalia purpureae* Moor 1958

Csoport: *Salicion albae* Soó 1930 em. Th. Müller et Görs 1958

Alcsoport: *Populion nigro-albae* Kevey 2008

Társulás: *Carduo crispi-Populetum nigrae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996

Társulás: *Senecioni sarracenicici-Populetum albae* Kevey in Borhidi et Kevey 1996

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem illeti azon kollégákat, akik terepismeretükkel, kalauzolásukkal, vagy egyéb módon segítették munkámat: Alexay Zoltán, Belovitz Károly, Csiba László, Koltai Gábor, Toldi Miklós.

Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; Agi: *Alnenion glutinosae-incanae*; Ai: *Alnion incanae*; Alo: *Alopecurion pratensis*; Aon: *Alnion glutinosae*; APa: *Abieti-Picea*; AQ: *Aceri tatarici-Quercion*; AR: *Agropyro-Rumicion crispi*; Ar: *Artemisietea*; Ara: *Arrhenatheretea*; Arn: *Arrhenatherion elatioris*; Ate: *Alnetea glutinosae*; B1: cserjeszint; B2: újulat; Bec: *Beckmannion eruciformis*; Bia: *Bidentetea*; Bin: *Bidention tripartiti*; Bra: *Brometalia erecti*; C: gyepszint; Cal: *Calystegion sepium*; Cau: *Caucalidion platycarpus*; Cgr: *Caricenion gracilis*; Che: *Chenopodietea*; Chr: *Chenopodium rubri*; ChS: *Chenopodio-Sclerantha*; Cp: *Carpinenion betuli*; Cyc: *Cynosurion cristati*; CyF: *Cynodonto-Festucenion*; Des: *Deschampsion caespitosae*; Epa: *Epilobietea angustifolii*; ex litt.: ex litteris (írásbeli közlés); F: *Fagetalia sylvaticae*; FB: *Festuco-Bromea*; FBt: *Festuco-Brometea*; FiC: *Filipendulo-Cirsion oleracei*; FPe: *Festuco-Puccinellietea*; FPi: *Festuco-Puccinellietalia*; Fvg: *Festucetea vaginatae*; Fvl: *Festucetalia valesiacae*; GA: *Galio-Alliarion*; ined.: *ineditum* (kiadatlan közlés); LeP: *Lemno-Potamea*; Mag: *Magnocaricetalia*; Moa: *Molinietalia coeruleae*; MoA: *Molinio-Arrhenathera*; MoJ: *Molinio-Juncetea*; Nc: *Nanocyperion flavescens*; NC: *Nardo-Callunetea*; NG: *Nasturtio-Glycerietalia*; Ona: *Onopordetalia*; Pea: *Potametea*; Pla: *Plantaginetea*; Pna: *Populion*

nigro-albae; Pol: Polygonion avicularis; PP: Pulsatillo-Pinetea; Prf: Prunion fruticosae; Pru: Prunetalia spinosae; Pte: Phragmitetea; QFt: Querco-Fagetea; Qpp: Quercetea pubescentis-petraeae; Qr: Quercetalia roboris; Qrp: Quercion robori-petraeae; S: summa (összeg); Sal: Salicion albae; SCn: Scheuchzerio-Caricetea nigrae; Sea: Secalietea; Sio: Sisymbrium officinalis; s. l.: sensu lato (tágabb értelemben); Spu: Salicetea purpureae; SS: Sedo-Scleranthetea; Str: Salicion triandrae; TA: Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani; Ulm: Ulmenion; US: Urtico-Sambucetea.

Irodalomjegyzék

- BECKING R. W. 1957: The Zürich-Montpellier Schol of phytosociology. *Botanical Review* 23: 411–488.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámjai. *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*, 95 pp.
- 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., 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.
- BORHIDI A., KEVEY B., LENDVAI G. 2012: *Plant communities of Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). Springer Verlag, Wien–New York, 865 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: *Flóra adatbázis 1.2. Vácrátót*, 267 pp.
- JAKUCS P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. *Contribuții Botanici Cluj* 1967: 159–166.
- 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. 1998: A Szigetköz erdeinek szukcessziós viszonyai. *Kitaibelia* 3: 47–63.
- KEVEY B. 2008: Magyarország erdőtársulásai. *Tilia* 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- KEVEY B. 2016: Puha- és keményfás ligeterdők kapcsolata a Szigetközben. *Botanikai Közlemények* 103(1): 45–115. <http://dx.doi.org/10.17716/BotKozlem.2016.103.1.45>
- KEVEY B., HIRTMANN A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. In: *Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V.* Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), p. 74.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő*, 616 pp.
- MOORM. 1958: Die Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. *Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen* 34: 221–360.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. 1993: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche*. Gustav Fischer, Jena – Stuttgart – New York, 353 pp.

- MÜLLER Th., GÖRS S. 1958: Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 17: 88–165.
- OBERDORFER E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 282 pp.
- PODANI J. 2001: SYN-TAX 2000 Computer programs for data analysis in ecology and systematics. Scientia, Budapest, 53 pp.
- SOÓ R. 1930: A modern növényföldrajz problémái, irányai és irodalma. A növényzociológia Magyarországon. Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái 3: 1–51.
- SOÓ R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. Akadémiai kiadó, Budapest.

Elektronikus melléklet: 1–4. táblázatok.

Electronic supplement: Tables 1–4.

1. táblázat. *Carduo crispum-populetum albae*.

Table 1. *Carduo crispum-populetum albae*.

2. táblázat. Felvételi adatok az 1. táblázathoz.

Table 2. Relevés data for Table 1.

3. táblázat. *Carduo crispum-Populetum nigrae* és *Senecioni sarracenicum-Populetum albae*.

Table 3. *Carduo crispum-Populetum nigrae* and *Senecioni sarracenicum-Populetum albae*.

4. táblázat. Karakterfajok csoportrészesedése.

Table 4. Relative frequencies of character species.

Relationship between black poplar and white poplar riparian forests in the Szigetköz, Hungary

B. KEVEY

University of Pécs, Department of Ecology, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6, Hungary;
keveyb@gamma.ttk.pte.hu

Accepted: 13 June 2016

Key words: black poplar, Hungarian Plain, landscape protection area, syntaxonomy, white poplar.

The syntaxonomical relationship of riparian forests found along the Danube River have been subjected to much debate among phytosociologists. To shed further light on this issue, I conducted a comparative analysis of 65 relevés recorded in white and black poplar riparian forest (*Carduo crispus*-*Populetum nigrae*, *Senecioni sarracenicus*-*Populetum albae*) stands along the Danube in the Szigetköz, NW Hungary. The two communities exhibit apparent differences in physiognomy and the relative proportion of character species, and are grouped separately with multivariate methods. In this analysis, I was able to identify a group of relevés with clearly intermediate characteristics. The existence of intermediate stands supports the notion that the two communities represent successive stages of a successional series, which forms the basis of the latest syntaxonomy of these communities.

Magyar herbáriumok 15. A keszthelyi Balatoni Múzeum herbárium (KBM)*

NAGY Tímea^{1#}, TAKÁCS Attila² és BÓDIS Judit¹

¹Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék,
8360 Keszthely, Festetics utca 7.; #tima.nagy@gmail.com

²Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar, Növényteni Tanszék
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

Elfogadva: 2016. június 27.

Kulcsszavak: botanikatörténet, digitális adatbázis, Frech' Miklós, Soó Rezső, természet-tudományi gyűjtemény, Tuzson János.

Összefoglalás: A Balatoni Múzeum herbáriumának digitális adatfeltárását és közzétételét a tudományos felhasználhatóság érdekében végeztük el. A feldolgozás során a herbáriumban található edényes fajok főként Magyarországról származó lapjait digitalizáltuk, majd adatbázisba rendeztük. A herbárium nem egységes, négy részre osztható: 1) az egykori Keszthelyi Premontrei Gimnázium herbárium (KGH), 2) Soó Rezső balatoni gyűjteménye, 3) Tuzson János: *A magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye* című exsiccataja és 4) Frech' Miklós gyűjteménye. A teljes gyűjtemény mintegy 9000 herbáriumi lapból áll, ebből 6563 informatív (vagyis legalább gyűjtőnévvel, dátummal vagy lelőhely adatokkal feliratozott) lapot digitalizáltunk. Legnagyobb példányszámmal a KGH rendelkezik, ugyanakkor nagyrészt külföldi gyűjtéseket őriz az 1800-as évekből. A másik három gyűjtemény kizárólag Magyarországról származó lapokat tartalmaz. A herbáriumban összesen 141 magyar településről találunk herbáriumi lapokat. A települések 28%-áról csak egy példány származik. Legnagyobb hazai példányszámmal (1585) a Soó gyűjtemény bír. A Tuzson exsiccata lapjai hazánk alföldi területeiről származnak, míg a másik három gyűjtemény nagy része a Balaton környékét reprezentálja. Legkorábban a KGH keletkezett, az 1810-es évektől az 1920-as évekig gyarapodott. A Soó és Tuzson gyűjtemény az 1920-as és '30-as években jött létre, míg a Frech' gyűjtemény lapjai főként az 1960-as évekből valók. A KGH lapjai család szerint vannak rendezve. A Soó és Tuzson gyűjtemény lapjainak kézzel írt katalógusa a fasciculusok elején megtalálható, míg a Frech' részgyűjtemény rendezetlen. Legnagyobb adathiánnyal a KGH bír, a többi gyűjtemény példányai részletesen feliratozottak. A teljes gyűjteményben számos ritka faj több száz példánya található. Ezek egy része igen jelentős florisztikai adatokat dokumentál (pl. *Pinguicula alpina* L. és a *Drosera rotundifolia* L. egykori előfordulása a Tapolcai-medencében).

* Elhangzott előadás a Botanikai Szakosztály 1469. szakülésén, 2015. október 26-án.

Bevezetés

A herbáriumi gyűjtemények tudományban betöltött szerepe az utóbbi évtizedekben egyre inkább kezd előtérbe kerülni (FUNK 2003, TAKÁCS et al. 2013). Napjainkban a technika fejlődésének köszönhetően lehetőség (és egyre több példa is) van az ilyen növénygyűjtemények lapjain szereplő, gyűjtésükre vonatkozó információk könnyen kezelhető adatbázisba rendezésére (BARKWORTH és MURRELL 2012, TULIG et al. 2012, BALOGH és KULCSÁR 2013, E. VOJTKÓ et al. 2014, TAKÁCS et al. 2014, SEREGIN 2016). Ily módon lehetővé vált az adatsorban tetszőleges szempontok szerinti gyors keresés, a sok szempontú kiértékelés, valamint az adatsor minél szélesebb körhöz való eljutása.

Munkánk célja a keszthelyi Balatoni Múzeum herbáriuma (KBM) edényes anyagának digitalizálása és adatfeltárása volt. A herbáriumból kinyert információkat elektronikus mellékletben közreadjuk, hozzájárulva ezzel az adatok széleskörű felhasználhatóságához. Cikkünk a XI. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében című konferencián, valamint a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának 1469. szakülésén elhangzott előadásunk anyagát mutatja be részletesen.

Anyag és módszer

A Balatoni Múzeum természettudományi gyűjteményéhez tartozó herbáriumi anyag feldolgozását 2015 tavaszán kezdtük el. A herbárium 8 darab (a MTM Carpato-Pannonicum herbáriumában alkalmazottal azonos) fémszekrényekben van elhelyezve. A herbáriumot négy részgyűjtemény alkotja, amelyek a szekrényekben külön-külön találhatóak: 1) az egykori Keszthelyi Premontrei Gimnázium herbáriuma (KGH) (32 fasciculus), 2) Soó Rezső balatoni gyűjteménye (10 fasciculus), 3) Tuzson János: *A magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye* című exsiccata-ja (22 fasciculus) és 4) Frech Miklós gyűjteménye (10 fasciculus). Jelen munkánkban csak az edényes fajok példányainak feldolgozásával foglalkozunk, ugyanakkor a herbárium kisebb mennyiségben kriptogám anyagot is tartalmaz (GALLÉ 1974). A herbárium digitalizálása a herbáriumi lapok fotózásával kezdődött. A fotókat .jpg kiterjesztésű állományként tároljuk, azokat egységes fájlnévvel és folyamatos sorszámozással láttuk el. A cédulákon szereplő, a fotókról leolvasott adatokat Microsoft Excel táblázatban rögzítettük. Az adatbázisban egy-egy sor egy-egy herbáriumi példánynak, míg az oszlopok az attribútumoknak felelnek meg. A fő attribútumok a következők voltak: fajnév a céduláról, gyűjtőnév, lelőhely a céduláról, dátum, gyűjteménynév, fájlnév (digitális fotó). A cédulákon szereplő adatokon kívül további járulékos adatokat rendeltünk a herbáriumi példányokhoz úgy, mint: sorszám és egységes fajnév (KIRÁLY 2009

alapján), határozó (amennyiben nem azonos a gyűjtővel vagy revízió történt), ország-, megye-, település- és nemzeti park igazgatóság szerinti hovatartozás. Ahol szerepelt a cédulán tengerszint feletti magasság, az adatbázisban ez is rögzítésre került. A meghatározatlan példányokat a szerzők azonosították. Ha a lelőhelyleírásból nem derült ki egyértelműen, hogy mely községhatárból származik az adott példány, akkor a lelőhelyleírásban szereplő legszűkebb helymegjelölést (például dűlőnév, hegység stb.) rögzítettük az adatbázisban (például: „*Badacsony*”). Ha a lelőhelyleírásban két település is szerepelt a gyűjtőhely leírásában (például: „*cott. Zala, in silvis mt. Keszthelyi-hegység inter pag. Gyenesdiás et Vállus.*”), akkor közgazgatási hovatartozásként az elsőként megnevezett település került rögzítésre az adatbázisban. Ha egy herbárium lapon több faj egyedei, vagy egy faj különböző időpontban gyűjtött egyedei szerepeltek, azokat külön példányként vittük be az adatbázisba. Ebből adódóan egy herbárium lapon készített fotóhoz több sor is tartozhat. Nagyobb figyelmet fordítottunk a hazánk jelenlegi határain belül gyűjtött példányokra, így a Magyarország mai határain kívül gyűjtött példányok esetében csak a fajnév, gyűjtőnév, ország és a dátum került rögzítésre az adatbázisban. Fontos megjegyezni, hogy csak az informatív herbárium példányok kerültek feldolgozásra, míg a feliratozatlanok nem képezik tárgyát az áttekintésnek.

Eredmények

A keszthelyi, egykori Premontrei Gimnázium gyűjteménye

Az egykor Premontrei-, később Általános-, ma Vajda János nevét viselő Gimnázium herbáriumát a Balatoni Múzeum őrzi. Bár a gyűjteményt PRISZTER (1959) már részletesen bemutatta, néhány szempont alapján, főként a gyűjtemény hazánk területéről származó anyagát ehelyütt is bemutatjuk. A lapok 32, kifejezetten erre a célra készített fadobozokban vannak elhelyezve, melyek oldalán az abban megtalálható családok nevei olvashatók. A példányok nagy része család szerint rendezve van. A részgyűjtemények közül ez az anyag rendelkezik a legnagyobb példányszámmal, ugyanakkor ez őrzi a legkevesebb hazánk terültéről gyűjtött példányt is (1. táblázat). A hazai lapok 1827–1927 között keletkeztek, ugyanakkor a külföldi lapokat is figyelembe véve a teljes részgyűjtemény gyarapodása az 1810-es évektől 1928-ig tartott (1. táblázat, 1. ábra). A legtöbb hazánk területéről származó példány az 1880-as években keletkezett (1. ábra). A lapok zöme a Balaton környékéről valamint Budapestről származik, de elvélve megtalálhatók az ország más vidékeiről gyűjtött lapok is (2. ábra, 2. táblázat). Ennek megfelelően a részgyűjtemény a Balaton-felvidéki- és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság területéről őrzi legnagyobb számban példányokat (3. ábra). A gyűj-

1. táblázat. A részgyűjtemények példányszáma, fajsza, tér- és időbeli eloszlása.

Table 1. Number of specimens and species, spatial and temporal distribution of sub-collections. (1) Sub-collection; (2) Number of all informative specimens; (3) Number of specimens (Hu); (4) Number of species (Hu); (5) Collection period (Hu).

Részgyűjtemény (1)	Összes feldolgozott informatív példányszám (2)	Példányszám (Mo) (3)	Fajsza (Mo) (4)	A lapok gyarapodásának időtartama (Mo) (5)
KGH	2892	180	154	1827–1927
Soó Rezső	1585	1585	931	1920–1932
Tuzson János	673	672	583	1921–1936
Frech' Miklós	852	852	447	1953–1981

tők többsége csupán egy-egy lappal járult hozzá a részgyűjtemény gyarapodásához – ez okozza a gyűjtők magas számát az informatív herbáriumi lapok aránylag csekély száma ellenére is (5. ábra). A hazánk területéről gyűjtött példányok többsége anonim (133 lap), de ezek egy részét (60 lap) Németh Dezső munkájának tulajdoníthatjuk, aki 1880-as években a keszthelyi premontrei gimnázium természetrajz tanára és egyben a szertár őre is volt (PRISZTER 1959). Ennek a feltevésnek ugyanakkor ellentmond egy, az 1881-ben gyűjtött herbáriumi lap Keszthelyről, amelyen a Garay név szerepel. (Garay nevét PRISZTER (1959) nem említi.) 9 herbáriumi lapról a kézírás, a lelőhelyleírások és a dátumozás alapján úgy vélünk, hogy Johann Nepomuk Gebhard (Ausztria) gyűjtötte (GEBHARD 1821), bár neve szintén nem szerepel a cédulákon.

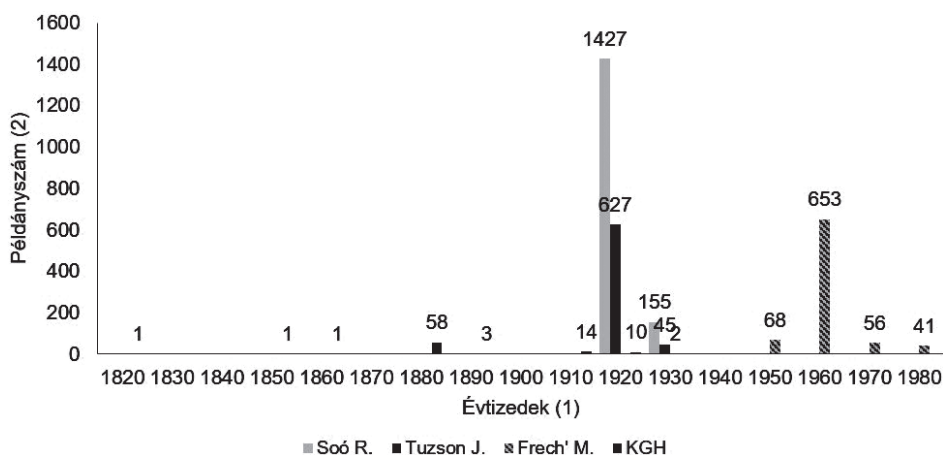
**1. ábra.** A gyűjtemények magyarországi lapjainak gyarapodása.

Fig. 1. Growth of Hungarian sheets of the four sub-collections. (1) Decades; (2) Number of collected specimens.

2. táblázat. A tíz legnagyobb példányszámmal reprezentált település Magyarországon a KBM-ben.

Table 2. Hungarian settlements with the 10 highest numbers of collected specimens in the KBM. (1) Settlement; (2) Number of specimens.

Település (1)	Példányszám (2)	Település (1)	Példányszám (2)
Tihany	445	Lesenceistvánd	128
Keszthely	311	Zalaszántó	92
Gyenesdiás	228	Hévíz	77
Budapest	187	Hatvan	75
Balatonfüred	145	Balatonalmádi	68

3. táblázat. A KBM legaktívabb gyűjtői Magyarországon.

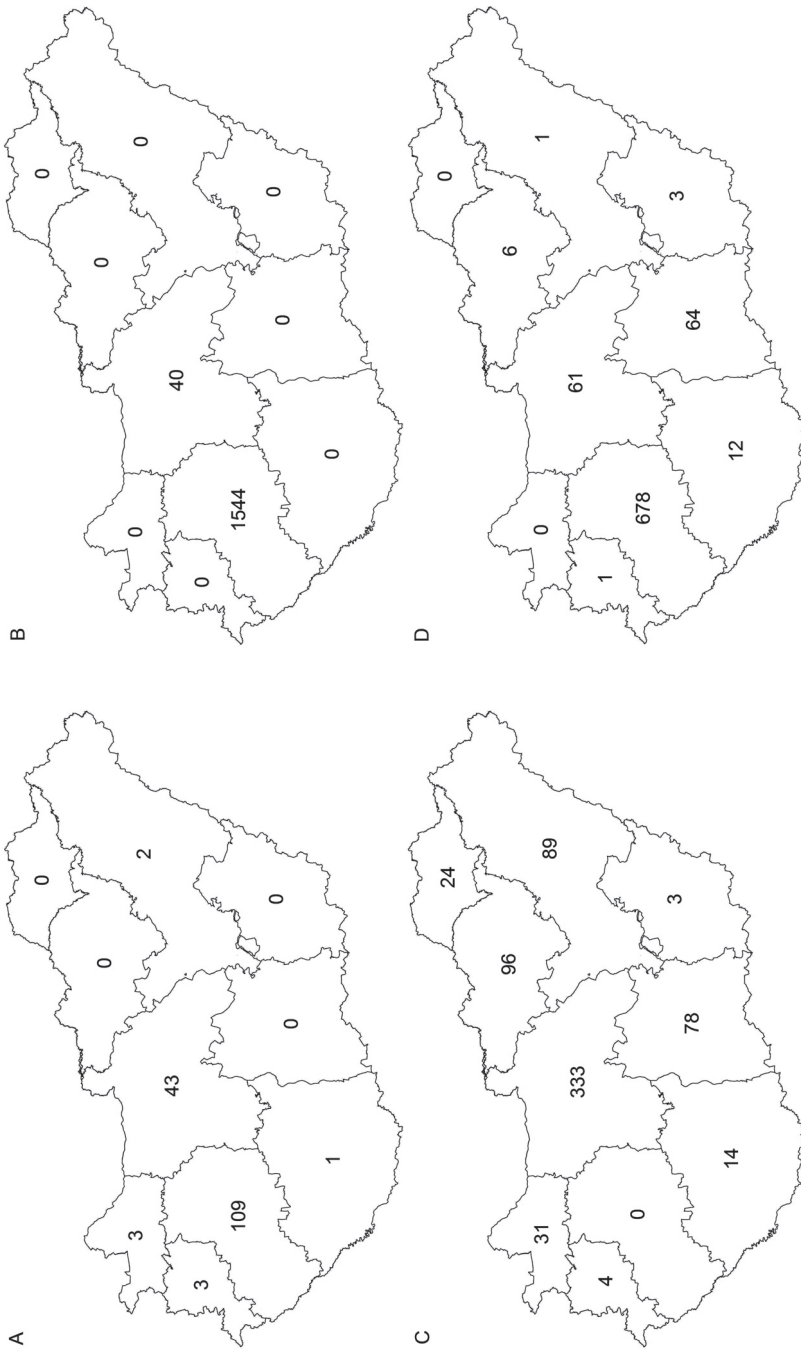
Table 3. The most active collectors of the KBM in Hungary. (1) Collector; (2) Number of specimens; (3) Sub-collection.

Gyűjtő (1)	Példányszám (2)	Részgyűjtemény (3)
Soó Rezső	1585	Soó
Frech' Miklós	611	Frech'
Tuzson János	168	Tuzson
Magyar Pál	162	Tuzson
Palik Piroska	151	Tuzson
Frech' András	124	Frech'
Egey Antal	106	Tuzson
Németh Dezső	60	KGH
Petánovits Katalin	53	Frech'
Nagy Éva	33	Frech'

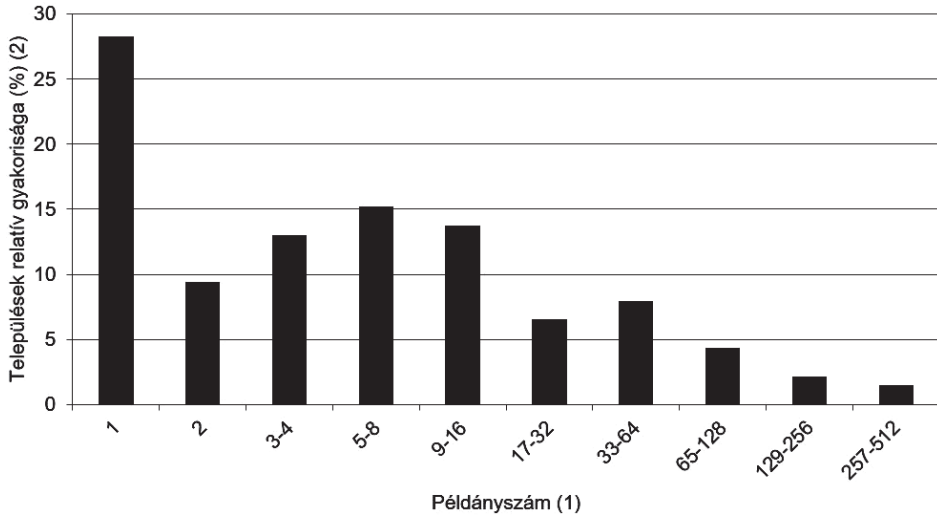
4. táblázat. Az adatok azonosíthatósága a KBM-ben.

Table 4. The identification of data in the KBM. (1) Taxa; (2) County; (3) National Park Directorate; (4) Settlement; (5) Collector; (6) Date.

	Taxon (1)	Megye (2)	Nemzeti Park Igazgatóság (3)	Település (4)	Gyűjtő (5)	Dátum (6)
KGH (Hu)	100%	84%	92%	80%	56%	46%
Soó	100%	99%	99%	88%	100%	94%
Tuzson	100%	100%	100%	100%	100%	99%
Frech'	97%	97%	97%	93%	98%	89%

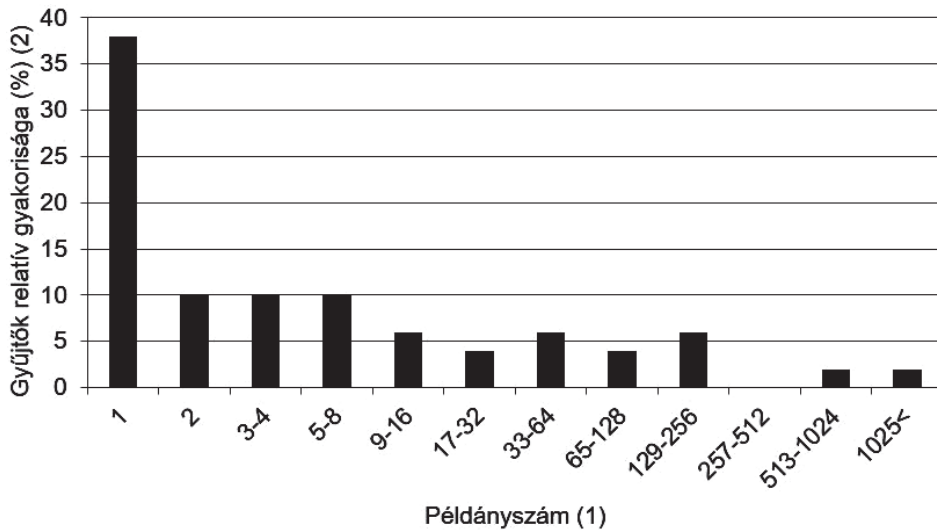


3. ábra. A részgyűjteményekben őrzött példányok megoszlása hazánk nemzeti park igazgatósági területein (A: KGH, B: Soó, C: Tuzson, D: Frech').
 Fig. 3. Distribution of specimens of the sub-collections in Hungarian national park directorate areas (A: KGH, B: Soó, C: Tuzson, D: Frech').



4. ábra. A hazai településekről begyűjtött példányok száma.

Fig. 4. Number of specimens from Hungarian settlements. (1) Number of specimens; (2) Relative frequency of specimens.



5. ábra. A személyenként gyűjtött magyarországi példányok számának eloszlása 48 botanikus között.

Fig. 5. The frequency distribution of Hungarian specimens among 48 botanists. (1) Number of collected specimens; (2) Relative frequency of collectors (%).

22 magyar herbáriumi lap céduláján a *Flora Keszthelyiensis* felirat olvasható, de további 136 ismeretlen származású vagy külföldi helymegjelöléssel is ellátott herbáriumi lapon szintén megjelenik. Ez alapján úgy gondoljuk, hogy a *Flora Keszthelyiensis* felirat nem feltétlenül jelenti az adott példány Keszthely környéki származását, inkább csak arra utal, hogy Keszthely környékén is előfordult az adott faj. Valószínűsítjük, hogy Németh Dezső láthatta el ezzel a felirattal a külföldről kapott lapokat is.

A teljes részgyűjtemény jelentős adathiánnyal bír. Az adathiányos lapok számát 3000 körülre becsüljük, így az anyag összes lapszáma az informatív- és (a fel nem dolgozott) adathiányos lapokkal együtt körülbelül 6000 herbáriumi lap. A hazai példányok többsége a lapokon ragasztószalaggal rögzített, míg a külföldiek nagy többsége felragasztatlan. A példányok általában igényesen preparáltak, koruk ellenére nagyon jó állapotúak. Az adathiányos példányok bár tudományos célokra nem használhatók, ám jelentős esztétikai értékkel bírnak, így oktatási célokra alkalmasak lehetnek. Feltehetőleg eredeti szerepük is ez volt: a premontrei házak pusztán demonstrációs céllal Európa szerte cserélhették egymás közt a vadon élő- és kertjeikben szaporított növények preparált példányait. Nagyobb részt kézzel írott, kisebb részt nyomdai úton készített gót betűs cédulák jellemzőek. Gyakori, hogy cédula helyett a lapok jobb és bal alsó sarkában szerepelnek a példányhoz kapcsolódó információk. A tudományos név mellett gyakran szerepel a faj neve németül, olykor magyarul is. A cédulán lévő lelőhelyleírás általában nem a gyűjtés pontos helyszínére, hanem a növény természetes elterjedési területére utal, így gyakori a földrészek, történelmi és földrajzi régiók, hegységek, országok neveinek feltüntetése a lapokon. Magyarországon kívül további 46 ország területéről származnak a gyakran kultivált példányok lapjai. A dátumozás az esetek nagy részében pontatlan, többnyire csak a virágzás idejére utaló hónap intervallumokkal találkozhatunk. A külföldi lapok esetében 79 gyűjtő nevét tudtuk azonosítani, közülük jelentősebbek: A. Ortmann (Csehország), Eduard Kratzmann (Csehország), Hoffmann (Csehország), D. G. Kluth (Németország), Dolliner (Csehország), Opiz (Csehország), Mann (Csehország), Hinterhuber (Ausztria), J. Wagner (Szudéták), Benesch (Csehország), Josephine Kablik (Csehország), Burkhardt (Németország), Eduard Riemann (Németország), Suffrian (Németország).

Soó Rezső gyűjteménye

Bár Soó Rezső herbáriumának legnagyobb részét a Babes-Bolyai Egyetem (CL), a Debreceni Egyetem (DE) és az ELTE Botanikus Kertje (BPU) őrzi egymás közt megosztva (SOÓ 1972, TAKÁCS et al. 2014, THIERS 2016), a keszthelyi Balatoni Múzeumban is megtaláljuk Soó gyűjteményének egy kisebb darabját,

amelyet ő maga ajándékozott az intézménynek (Soó 1972). A keszthelyi Soó gyűjteményt 10 fasciculus alkotja. A lapokat két-két kartonív közé kötötték, s minden fasciculus elején megtalálható annak kézzel írott katalógusa. A felragasztott és igényesen kikészített példányok folytonos, egyedi sorszámmal vannak el látva. A herbáriumi cédulák nyomdai úton sokszorosítottak, írógéppel kitöltöttek. A fejlécben a *Herbarium Instituti Biologici Hungarici Tihany, Flora Hungarica* felirat szerepel. A részgyűjtemény minden lapja hazánk területéről származik és ezzel a legnagyobb hazai példányszámmal rendelkezik a részgyűjtemények közt (1. táblázat). Az anyag az 1920-as és 1930-as években, Soó tihanyi tartózkodása idején keletkezett (1. táblázat, 1. ábra). A herbáriumi példányok a Balaton szűk környékéről származnak, összesen négy megye területéről (2. ábra, 2. táblázat). Értelemszerűen a lapok zöme a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság területére koncentrálódik (3. ábra). A részgyűjtemény rövid idejű, de igen intenzív gyűjtőmunka eredménye (több mint 1500 lap) (1. ábra, 1. táblázat). A részgyűjtemény a cédulák tanúsága szerint Soó Rezső önálló munkája; ennek köszönhetően a KBM-ban a legtöbb herbáriumi példány neki tulajdonítható (3. táblázat). A lapokon szereplő latin helyleírások alapján a gyűjtőhelyek többsége legalább település szinten azonosítható.

Tuzson János: A magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye

Bár a sok példányban kiadott, számos hazai és külföldi intézménybe eljuttatott „Tuzson exsiccata” digitalizálására egymástól függetlenül több alkalommal indultak törekvések (VIDÉKI 2004, NAGY 2007), ezek eredményei végül nem váltak széles körben hozzáférhetővé, így ezt a hiányt helyütt igyekszünk pótolni. Az exsiccatum egy sorozatát a keszthelyi Balatoni Múzeum is őrzi. A gyűjtemény fasciculusai (22 darab) egy-egy kifejezetten az exsiccata számára gyártott karton dobozban vannak elhelyezve.

A Tuzson exsiccata gondosan preparált, lapokon rögzített példányokat tartalmaz. Minden fasciculus elején megtalálható az abban tárolt lapok kézzel vagy írógéppel írt katalógusa. A lapok a fajnevek szerint alfabetikus sorba vannak rendezve. A cédulák sokszorosítása nyomdai úton történt és feliratozásuk a részgyűjtemények közül a legteljesebb (4. táblázat). A cédulák fejlécében „*Dr. Tuzson J.: A magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye. Kiadja a budapesti kir. Tudományegyetem növényrendszertani és növényföldrajzi intézete, a m. kir. földművelésügyi minisztérium támogatásával.*” felirat, illetve ennek latin megfelelője olvasható. A részgyűjtemények sorában a Tuzson exsiccata rendelkezik a legalacsonyabb hazai példányszámmal (1. táblázat). A teljes gyűjtemény Magyarország mai területéről származik, csupán egyetlen lap való az országhatárról („*A Karcsa*

vizében. Kiskövesd.”) (1. táblázat). A részgyűjtemény gyarapodása időben meg-
egyezik a Soó részgyűjteményével, vagyis az 1920-as és '30-as évekre korlátozó-
dik (1. táblázat, 1. ábra). Nevéből adódóan a részgyűjtemény összes lapja alföldi
területeinkről származik, így egyedül ebben a részgyűjteményben nincs példány
a Balaton környékéről (2–3. ábra). A legtöbb herbáriumi példány Pest megye, így
a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság területéről származik (2–3. ábra, 2. táb-
lázat), de a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság területétől eltekintve az
ország minden területéről őriz példányokat a részgyűjtemény (3. ábra).

Frech' Miklós gyűjtemény

A szekrényekben elhelyezett további lapok heterogén csoportját azok leg-
fontosabb gyűjtője után Frech' Miklós gyűjteménynek neveztük el. Frech' Miklós
archeobotanikus 1959 őszétől segédmuzeológusként dolgozott a keszthelyi
Balatoni Múzeumban, ahol a természettudományos gyűjtemény kezelésében is
részt vett (GYULAI 1999–2000). A Frech' részgyűjtemény anyaga rendezetlen, a
növények gyakran nincsenek rögzítve a lapokon és néha egyetlen cédula tartozik
több laphoz. A cédulákon szereplő információk kézzel írottak. Frech' Miklós és
felesége, valamint Frech' András (véltetőleg Miklós testvére), továbbá Nagy Éva
lapjainak nyomtatott cédulái fejlécében „*Herbarium Musei Balatonici Keszthely,
Flora Hungarica*” felirat szerepel. E részgyűjtemény őrzi Petánovits Katalin, a
Balatoni Múzeum néprajzkutatója, illetve Fekete László gyermekorvos néprajzi
vonatkozású gyűjtéseit is. Ezek cédulái „*Flora Ethnographica Hungarica,
Herbarium Musei Balatonici Keszthely*” fejlécűek. Petánovits Katalin lapjain tu-
dományos név helyett többnyire özv. Benke Jenőné adatközlőtől, Vállusról 1971-
ben gyűjtött népi elnevezések szerepelnek (PETÁNOVICS 1987, részletesen lásd
alább). Amennyiben tudományos név is szerepelt a példányokon, azok Frech'
Miklóstól származnak. Jávorka Sándor és Zólyomi Bálint lapjai növénytári dup-
lumok (*Herbarium Musei Hist. Nat. Hung. Budapest, Flora Hungarica* fejléccel).
A részgyűjtemény céduláin minimális az adathiány (4. táblázat). A második leg-
nagyobb hazai informatív példányszámmal a Frech' részgyűjtemény rendelkezik
(1. táblázat). Az anyag keletkezésének időszaka a részgyűjtemények közül a leg-
későbbi (1. táblázat, 1. ábra). A lapok többsége a Balaton környékéről, ezen kí-
vül jellemzően Pest és Bács-Kiskun megyéből származik (2. ábra, 2. táblázat). A
Bács-Kiskun megyei lapok Frech' Miklós rövid idejű kiskunmajsai tartózkodásá-
ról tanúskodnak (GYULAI 1999–2000, 2. ábra). Ezek alapján a lapok zöme három
(Balaton-felvidéki, Kiskunsági, Duna-Ipoly) nemzeti park igazgatóság területé-
ről erednek (3. ábra). A KBM teljes anyagát tekintve Frech' Miklós a második
legaktívabb gyűjtő (3. táblázat).

Petánovics Katalin által gyűjtött népi elnevezések, melyek egy részét a gyűjtő már korábban publikálta (PETÁNOVICS 1987), a teljes gyűjtést itt adjuk közre először: *Achillea millefolium* – Egérfarkfü; *Agrimonia eupatoria* – Apróbujtorján; *Allium ursinum* – Salima virág; *Althaea officinalis* – Fehér Máva; *Anemone ranunculoides* – Gólyavirág; *Calamagrostis epigeios* – Gyiksás; *Calamintha menthifolia* – Vadcsollán; *Cichorium intybus* – Sárkerékfü; *Cirsium vulgare* – Baktüske; *Clematis vitalba* – Iszallag; *Consolida regalis* – Szarkaláb; *Cornus mas* – Somfa; *Corydalis cava* – Borvirág; *Dianthus armeria* – Vadszegfü; *Dipsacus laciniatus* – Szentölőfü; *Erigeron annuus* – Fehér fátyol; *Euonymus europaeus* – Kecskerágittó; *Euphorbia amygdaloides* – Kutyatejes fü; *Galium odoratum* – Ragadánccs; *Genista tinctoria* – Párcin; *Hedera helix* – Faboncs; *Lamium purpureum* – Poszméhvirág; *Lathyrus vernus* – Kányakörme; *Linaria vulgaris* – Sárgaszentjánosfüj; *Lotus corniculatus* – Sárgabükkön; *Malva sylvestris* – Gyűrűfü, Papsajt; *Mentha longifolia* – Lómenta; *Ononis spinosa* – Gilicetüske; *Orchis morio* – Zsidóbotja?; *Orchis purpurea* – Gyerekvirág; *Physalis alkekengi* – Paptöki; *Primula veris* – Sárga vagy Meztelen babakacsó; *Pulmonaria officinalis* – Babakacsó; *Salvia pratensis* – Kékszentjánosfüj; *Securigera varia* – Vadbükkös vagy Földi agáca?; *Setaria viridis* – Erdei mohar; *Sorbus domestica* – Berkenye; *Stachys annua* – Tisztessfü; *Taraxacum officinale* agg. – Lánccfü; *Thymus* sp. – Kakukkfü; *Verbascum phlomoides* – Ördögkorbács; *Verbena officinalis* – Vasfü; *Vinca minor* – Boncs; *Vitis labrusca* – Noha; *Vitis labrusca* × *V. vulpina* × *V. vinifera* – Otelló; *V. vulpina* × *V. labrusca* – Elvira; *Vitis vinifera* – Mézes, Szlanka, Tökszöllő, Dinka, Oportó.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk megköszönni Havasi Bálint múzeumigazgatónak és Németh Péter múzeumpedagógusnak, hogy hozzájárultak a gyűjtemény feldolgozásához és készségesen segítettek munkánkat. Köszönjük Petánovics Katalin néprajzkutatónak, hogy az általa gyűjtött népi elnevezések publikálásához hozzájárult. Hálásak vagyunk Sinka Gábornak a technikai segítségért, Gazdag Angélnak, Horváth Melittának és Skrut Ilonának a közreműködésért a fotók elkészítésében, valamint Márkus Andrásnak a térinformatikai fedvények biztosításáért. Külön köszönjük Simon Zsófiának, hogy felhívta figyelmünket erre a kicsi és kevésbé ismert, de annál értékesebb vidéki gyűjteményre. A munka a TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0004 A Pannon Egyetem tudományos műhelyeinek támogatása című projekt támogatásával készült. Takács Attila munkáját a Nemzeti Tehetség Program (NTP-EFÖ-P15) támogatta.

Irodalomjegyzék

- BALOGH L., KULCSÁR L. 2013: Jeanplong József (1919–2006) Herbáriuma a szombathelyi Savaria Múzeumban. Savaria a Vas Megyei Múzeumok Értesítője 36: 23–51.

- BARKWORTH M. E., MURRELL Z. E. 2012: The US Virtual Herbarium: working with individual herbaria to build a national resource. *ZooKeys* 209: 55–73.
<http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.209.3205>
- E. VOJTKÓ A., TAKÁCS A., MOLNÁR V. A., VOJTKÓ A. 2014: Herbarium database of the vascular collection of Eszterházy Károly College (EGR). *Kitaibelia* 19(2): 339–348.
- FUNK V. 2003: The importance of herbaria. *Plant Science Bulletin* 4: 94–95.
- GALLÉ L. 1974: Magyar herbáriumok 11. A keszhelyi Vajda János gimnázium zuzmógyűjteménye. *Botanikai Közlemények* 61(1): 41–42.
- GEHBARD J. N. 1821: Verzeichniß der von dem Jahre 1804 bis 1819 auf meinen botanischen Reisen durch und in der Steyermark selbst beobachteten gesammelten, und, bis auf wenige, bereits in meinen Centurien getrocknet gelieferten Pflanzen; mit der Angabe ihrer Standorte, Blüthezeit, Dauer, und des so viel als bisher bekannt gewordenen Nutzens oder Schadens; nebst der gebräuchlichen pharmaceutischen Benennung.– Grätz.
- GYULAI F. 1999–2000: In memoriam Frech’ Miklós (1931–1997). *Botanikai Közlemények* 86–87(1–2): 39–41.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvald, pp. 616.
- NAGY Z. 2007: Tuzson János: „A Magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye” – *exsiccatum* feldolgozás a Nyíregyházi Főiskola Herbáriumában. Szakdolgozat. Debreceni Egyetem Természettudományi Kar Növénytani Tanszék, Debrecen, pp. 40.
- PETÁNOVICS K. 1987: Vállus. Egy summásfalú néprajza (Néprajzi Tanulmányok). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 363.
- PRISZTER SZ. 1959: Magyar herbáriumok 1. A keszhelyi általános gimnázium herbárium. *Botanikai Közlemények* 48(1–2): 109–113.
- SEREGIN A. P. 2016: Making the Russian flora visible: fast digitisation of the Moscow University Herbarium (MW) in 2015. *Taxon* 65(1): 205–207. <http://dx.doi.org/10.12705/651.29>
- SOÓ R. 1972: Magyar herbáriumok 9. Növénygyűjtéseim 1917–1968. *Botanikai Közlemények* 59(3): 211–214.
- TAKÁCS A., LACZKÓ L., MOLNÁR V. A. 2013: A herbáriumok ’új típusú’ felhasználásai. *Botanikai Közlemények* 100(1–2): 217–238.
- TAKÁCS A., NAGY T., FEKETE R., LOVAS-KISS Á., LJUBKA T., LÖKI V., LISZTES-SZABÓ Zs., MOLNÁR V. A. 2014: A Debreceni Egyetem Herbárium (DE) I.: A „Soó Rezső Herbárium”. *Kitaibelia* 19(1): 142–155.
- THIERS B. 2016: Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden’s Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.
- TULIG M., TARNOWSKY N., BEVANS M., KIRCHGESSNER A., THIERS B. M. 2012: Increasing the efficiency of digitization workflows for herbarium specimens. *ZooKeys* 209: 103–113.
<http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.209.3125>
- VIDÉKI R. 2004: Tuzson János és a „Magyar Alföld Növényeinek Gyűjteménye” *exsiccatum* sorozat. In: Összefoglaló értékelés. Kiállítók és Kiállítások. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI., Keszthely, 2004. febr. 26–29., p. 72.

Elektronikus melléklet: A keszhelyi Balatoni Múzeum herbáriumában (KBM) őrzött edényes növényfajok (Enumeráció).

Electronic supplement: List of vascular plant species with herbarium specimen deposited in the Herbarium of the Balaton Museum at Keszthely (KBM).

**Hungarian herbaria 15.
Herbarium of the Balaton Museum (KBM) in Keszthely**

T. NAGY^{1#}, A. TAKÁCS² and J. BÓDIS¹

¹University of Pannonia, Georgikon Faculty, Department of Plant Sciences and Biotechnology, H-8360 Keszthely, Festetics utca 7, Hungary; #tima.nagy@gmail.com

²University of Debrecen, Department of Botany,
H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary

Accepted: 27 June 2016

Key words: digital database, history of botany, János Tuzson, Miklós Frech', natural history collection, Rezső Soó.

Our aim was to digitalize and publish information on the vascular herbarium of the Balaton Museum in Keszthely (provisional acronym: KBM) in order to provide easier access to the data. The KBM is divided into four sub-collections: 1) collection of the late grammar school of Keszthely (KGH), 2) collection of Rezső Soó originated from the region Lake Balaton, 3) János Tuzson: *Flora Exsiccata Planitiei Hungaricae* and 4) collection of Miklós Frech'. All of the herbarium sheets were documented by digital photographs and after that all data from the labels were recorded in an MS Excel spreadsheet. The KBM consists of ca. 9000 specimens, among which the number of informative specimens is only 6563 and merely half of them originates from the Pannonian region. The most productive period of the collection's history spanned between 1818 and 1981. The number of specimens of the KGH is ca. 6000, the Soó's collection is 1585, the Frech's collection is 852 and the Tuzson's exsiccata is 673. Most of the sheets originated from Hungary (except for the majority of specimens of the KGH). The earliest collection was the KGH's (1810–1920s), then Soó's and Tuzson's collection (1920–1930s), and last was the Frech's sub-collection (1950–1980s). The collection represents mainly the region of the Lake Balaton: most of the Hungarian specimens of Soó, Frech' and KGH derives from there. The title is often inaccurate and in several cases only a geographical or historical region is shown as habitat on the labels of the foreign material of the KGH.

Növényi genetikai erőforrások gyűjtése a Nagy-Fátrában és Baranya megyében magyar–szlovák kétoldalú együttműködés keretében

OLÁH Gábor, DIKASZ Endre, KRISTÓ Attila, MÁLNÁSI-CSIZMADIA Gábor,
SZALKOVSKI Ottó, BAKTAY Borbála

Növényi Diverzitás Központ, 2766 Tápiószele, Külsőmező 15.; golah@mail.nodik.hu

Elfogadva: 2016. július 30.

Kulcsszavak: gyógynövény, gyűjtőút, takarmánynövény, tájfajta, vad növényfajok.

Összefoglalás: A Növényi Diverzitás Központ és Szlovák Köztársaságbeli partnerintézete, a Výskumný Ústav Rastlinnej Výroby munkatársai a nemzetközi Kétoldalú Tudományos és Technológiai együttműködés keretében szervezett, ill. szervez a 2015–2016. években közös gyűjtőutakat. Mindkét évben egy hazai és egy külföldi út alkalmával kutatjuk fel és gyűjtjük össze az értékes növényi genetikai erőforrásokat, kiemelten a kultúr tájfajtákat és hasznosítható növényeket. A 2015. évben Szlovákiában a Nagy-Fátrában 45 taxon 143 tételét, míg Magyarországon Baranya megyében 72 taxon 121 tételét gyűjtöttük be.

Bevezetés

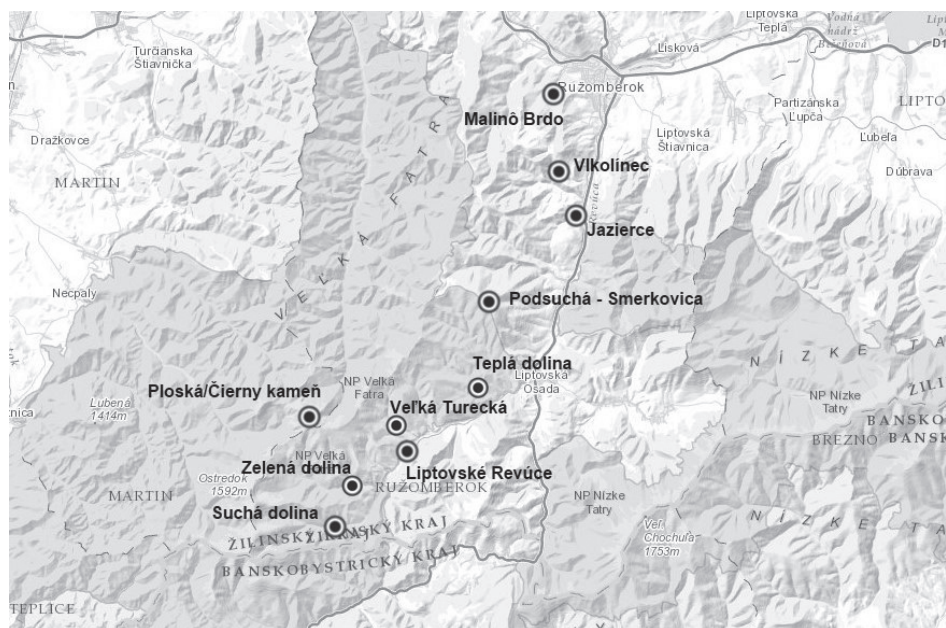
Intézetünk a hazai növényi génmegőrzés bázisintézménye. Alapfeladata, hogy felkutassa, begyűjtse, tárolja és felszaporítsa a még fellelhető tájfajtákat, régi fajtákat, valamint új génforrásokkal gyarapítsa a gyűjteményt. A feladatok kivitelezése céljából minden évben több alkalommal indítunk gyűjtőexpedíciókat az ország különböző pontjaiba. Intézetünk kiterjedt nemzetközi kapcsolatokkal is rendelkezik, melyek segítségével a partnerországokban is végezhetünk gyűjtőtevékenységet. A nemzetközi gyűjtőutak megvalósítására több alkalommal pályáztunk sikeresen, legutóbb 2013-ban nemzetközi Kétoldalú Tudományos és Technológiai együttműködés keretében Szlovák Köztársaságbeli partnerintézetünkkel, a Piešťany (Pöstyén) központú Výskumný Ústav Rastlinnej Výroby-val közösen. A gyűjtőutak célja, hogy kultúrtájfajták, régi fajták, emellett vadon termő gyógynövények, takarmányozásban, táplálkozásban és egyéb módon hasznosítható növények (továbbiakban együtt: vadon termő növények) szaporítóanyagait gyűjtsük. A kivitelezésre 2015–2016. években került, ill. kerül sor.

A kutatómunka első állomása a Szlovák Köztársaságban a Nagy-Fáttra (Veľká Fatra) vonulataiban volt, ahol vadon termő növények tételeivel gazdagodott a gyűjteményünk. Hazánkban Baranya megye középső és déli részét látogat-

tuk meg, itt vadon termő növényeken kívül olyan, kiskertekben termesztett hazonnövények szaporítóanyagait is begyűjtöttük, melyeket évtizedek óta vetnek vissza ugyanabba a földbe gazdáik, némelyik generációkon át öröklődött a családban. A nagyüzemi mezőgazdaság térhódításával ezek a tájfajták egyre inkább visszaszorulnak, egyre kevesebben fektetnek energiát a kertek művelésébe, ezért felkutatásuk egyre sürgetőbb, fontosabb és nehezebb feladat.

Anyag és módszer

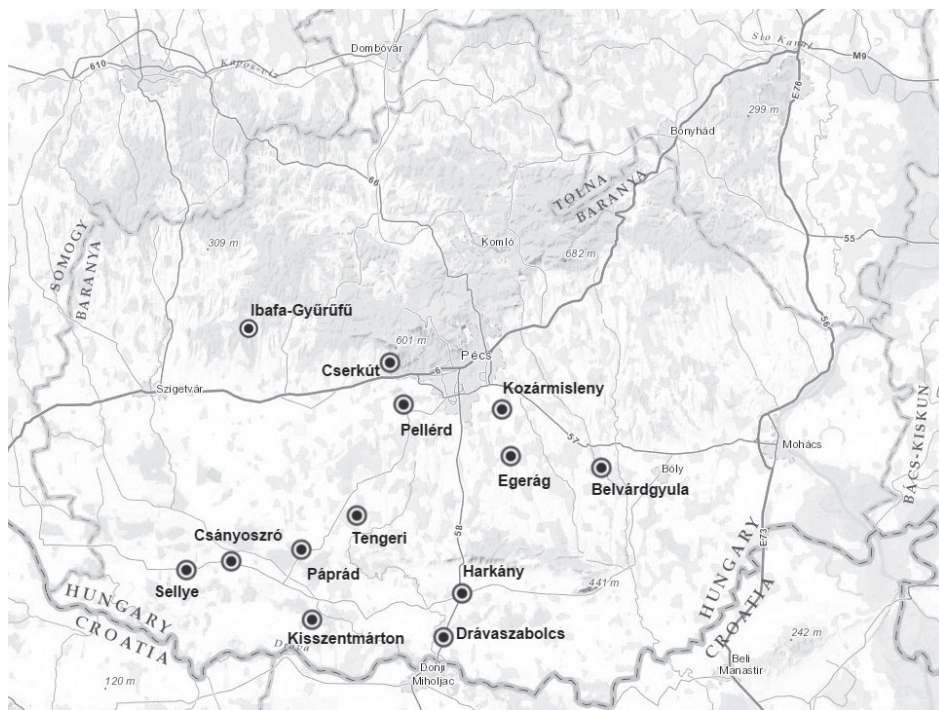
A Szlovák Köztársaság területén a Nagy-Fátra a Fátra-Tátra geomorfológiai régióban helyezkedik el. 2002-ben nemzeti parkká nyilvánították. Növénytakarója igen gazdag, nagy diverzitást mutat. A kutatás helyszínei: Liptovské Revúce (Háromrevuca) környéki rétek, Vlkolínec (Farkasd) környéki rétek, Ploská, Čierny kameň (Fekete-kő), Malinô Brdo, Jazierce, Suchá dolina (Száras-völgy), Zelená dolina (Zöld-völgy), Podsuchá–Smerkovica, Veľká Turecká (Nagy-Török), Teplá dolina (Meleg-völgy) voltak (1. ábra). A vadon termő növények szaporítóanyagainak gyűjtése a Pannon Magbank Maggyűjtési Útmutatójával (ZSIGMOND 2011) összhangban történt. A taxonok azonosítását KUBÁT et al. (2002) alapján végeztük.



1. ábra. Gyűjtési helyek a Nagy-Fátarában.
Fig. 1. Collection localities in Vel'ká Fatra, Slovak Republic.

A hazai kutatás területei Magyarország kistájainak katasztere (DÖVÉNYI 2010) szerint két nagytájon helyezkedtek el. Az Alföld nagytáj Dráva menti síkság középtájának Dráva-sík kistájáról Kisszentmárton és Drávaszabolcs, a Fekete-víz síkja kistájáról Sellye, Csányoszró és Páprád, a Nyárad-Harkányi-sík kistájáról Harkány településekre, a Dunántúli-dombság nagytáj Mecsek és Tolna-Baranyai-dombvidék középtájának Mecsek hegység kistájáról Cserkút, a Pécsi-síkság kistájáról Pellérd, a Dél-Baranyai-dombság kistájáról Kozármisleny, Tengeri, Egerág és Belvárdgyula, az Észak-Zselic kistájáról Ibafa-Gyűrűfű településekre terjedt ki (2. ábra).

Intézetünk nyilvántartása szerint a térségből kevés tétel került tárolásra, és azok többsége is meglehetősen régen. A terület gazdasági és társadalmi helyzete pedig azt sejtette, hogy kutatásunk szempontjából értékes anyagot fogunk ott találni. A települések kiválasztásában segítségünkre voltak civil szervezetek, falugazdászok, önkormányzatok, némely esetben pedig a megkeresett kerttulajdonosok elmondása alapján találtunk további, az előzetes tervekben nem szereplő falvakra és gazdákra. A gyűjtés az intézetünk által korábban megvalósított



2. ábra. Gyűjtési helyek Baranya megyében.
Fig. 2. Collection localities in Baranya county, Hungary.

gyűjtőutak tapasztalataira épült (VÖRÖSVÁRY 2011, PONICSÁNNÉ et al. 2013). A gazdákkal interjú készült, melynek során elmondták, hogy az adott növény hogyan került hozzájuk, mióta termesztik, mi motiválja a termesztését, milyen jellegzetes tulajdonságokkal rendelkezik. A növényeket megszemléltük, dokumentáltuk majd begyűjtésre kerültek. A vadon termő növények azonosítása, tudományos és magyar nevük, leírójuk megállapítása az Új magyar fűvészkönyv (KIRÁLY 2009, KIRÁLY et al. 2011) alapján történt, a kultúrnövények elnevezésének alapjául a Mansfeld's World Database of Agriculture and Horticultural Crops online adatbázis szolgált, mely a Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (HANELT és IPK 2001) nomenklatúráját tükrözi.

Eredmények és megvitatásuk

A begyűjtött növényeket hasznosíthatóságuk szerint négy kategóriába soroltuk: gyógyászati, táplálkozási, takarmányozási, egyéb hasznosítású (nitrogénmegkötő, mézelő, dísnövény stb.). Néhány növényt több kategóriába is besoroltunk. A fajsinten nem meghatározott taxonokat nem soroltuk be.

A szlovákiai expedíció során (kódja: SVKVEF2015) 13 helyszínen 45 taxon 143 tételét sikerült begyűjteni, ebből 23 gyógyászati, 11 táplálkozási, 14 takarmányozási, 5 pedig egyéb hasznosítású. Ezekből öt faj védett hazánkban, a szártalan bábakalács (*Carlina acaulis* L.), a pompás Teleki-virág (*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.), a patakparti gyömbérgyökér (*Geum rivale* L.), a havasi tisztessű (*Stachys alpina* L.) és a pettyes orbáncfű (*Hypericum maculatum* Crantz). A taxonokat az 1. táblázat tartalmazza.

A 2015. év magyarországi állomásán (kódja: HUNBAR2015) vadon termő növények esetében 11 helyszínen 51 taxon 78 tételének begyűjtésére került sor, melyből 36 gyógyászati, 9 táplálkozási, 6 takarmányozási, 4 egyéb hasznosítású. A taxonokat a 2. táblázat tartalmazza.

A gyűjtés előkészítése során már szembesültünk a Baranya megye aprófalvas régióiban ható káros tendenciákkal. A természetes élőhelyeket, ősgyepeket feltörik, egyre inkább teret nyer a nagyüzemi gazdálkodás, a régi tájfajtákat felváltották a nagy hozamot ígérő, szárazság- és vegyszertűrő fajták. A mezőgazdaságban foglalkoztatottak aránya a rendszerváltás óta drasztikusan visszaesett. A kistermelők száma az értékesítési nehézségek, a konyhakerti önellátó termesztéssel foglalkozóké pedig a megélhetési bűnözés miatt csökkent. Ezek ellenére a térségben élők megélhetését a mezőgazdaság jelentheti, beleértve a zöldség- és gyümölcskertészetet, biogazdálkodást, gyógynövények gyűjtését, termesztését (RAGADICS 2010). Örvendetes, hogy egyre többen ismerik fel a tájfajtákban rejlő értékeket. Ez leggyakrabban szóban fejeződött ki, mikor megkeresésünkre magokkal segíteni ugyan nem tudtak, de támogatásukat és nagyrabecsülésüket

1. táblázat. A Nagy-Fátrában gyűjtött vadon termő növények jegyzéke. Gy = gyógyhatású; Tp = táplálkozási felhasználású; Ta = takarmányozásra használt; E = egyéb.

Table 1. List of wild plants collected in Vel'ká Fatra. (1) Scientific name; (2) Common name; (3) Type; Gy = has medicinal effect; Tp = used in nutrition; Ta = used as forage; E = other.

Tudományos név (1)	Magyar név (2)	Típus (3)
<i>Achillea millefolium</i> agg.	közönséges cickafark	Gy
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	közönséges párlófű	Gy
<i>Allium oleraceum</i> L.	érdes hagyma	Gy, Tp
<i>Angelica sylvestris</i> L.	orvosi angyalgöyökér	Gy, Tp
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	nyúlzapuka	Gy, Ta
<i>Astragalus cicer</i> L.	hólyagos csüdfű	Ta
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	édeslevelű csüdfű	Tp
<i>Betonica officinalis</i> L.	orvosi bakfű	Gy
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	tollas szálkaperje	E
<i>Carlina acaulis</i> L.	szártalan bábakalács	Tp
<i>Carum carvi</i> L.	fűszer kömény	Gy, Tp
<i>Cichorium intybus</i> L.	mezei katángkóró	Gy, Tp
<i>Dactylis glomerata</i> L.	csomós ebír	Ta
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	vadmurok	Tp
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	sárga gyűszűvirág	Gy
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	réti legyezőfű	Gy
<i>Geum rivale</i> L.	patakparti gyömbérgöyökér	Gy, Tp
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	pettyes orbáncfű	Gy
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	réti lednek	Ta
<i>Lotus corniculatus</i> L.	szarvas kerep	Ta
<i>Medicago falcata</i> L.	sárkerep lucerna	E
<i>Medicago lupulina</i> L.	komlós lucerna	Ta
<i>Melilotus albus</i> Desr.	fehér somkóró	E
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	lómenta	Gy
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	takarmány baltacím	Ta
<i>Ononis arvensis</i> L.	mezei iglice	Gy
<i>Origanum vulgare</i> L.	közönséges szurokfű	Gy, Tp
<i>Phleum pratense</i> L.	mezei komócsin	Ta
<i>Plantago lanceolata</i> L.	lándzsás útifű	Gy
<i>Plantago major</i> L.	nagy útifű	Gy
<i>Primula veris</i> L.	tavaszi kankalin	Gy
<i>Salvia glutinosa</i> L.	enyves zsálya	Gy
<i>Salvia pratensis</i> L.	mezei zsálya	Gy, Tp
<i>Salvia verticillata</i> L.	lőzsa	Gy

<i>Stachys alpina</i> L.	havasi tisztessfü	E
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	pompás Teleki-virág	E
<i>Thymus pulegioides</i> L.	hegyi kakukkfű	Tp
<i>Trifolium medium</i> L.	erdei here	Ta
<i>Trifolium montanum</i> L.	hegyi here	Ta
<i>Trifolium pratense</i> L.	réti here	Ta
<i>Trifolium repens</i> L.	fehér here	Ta
<i>Valeriana officinalis</i> L.	orvosi macskagyökér	Gy
<i>Verbascum nigrum</i> L.	fekete ökörfarkkóró	Gy
<i>Vicia cracca</i> L.	kaszanyűg bükköny	Ta
<i>Vicia sepium</i> L.	gyepű bükköny	Ta

2. táblázat. A Baranya megyében gyűjtött vadon termő növények jegyzéke. Gy = gyógyhatású; Tp = táplálkozási felhasználású; Ta = takarmányozásra használt; E = egyéb.

Table 2. List of wild plants collected in Baranya county. (1) Scientific name; (2) Common name; (3) Type; Gy = has medicinal effect; Tp = used in nutrition; Ta = used as forage; E = other.

Tudományos név (1)	Magyar név (2)	Típus (3)
<i>Achillea millefolium</i> agg.	közönséges cickafark	Gy
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	közönséges párlófű	Gy
<i>Agrimonia procera</i> Wallr.	szagos párlófű	Gy
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	cserjés gyalogakác	E
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	illatos borjúpázsit	Gy
<i>Betonica officinalis</i> L.	orvosi bakfű	Gy
<i>Bidens tripartita</i> L.	subás farkasfog	Gy
<i>Calendula officinalis</i> L.	orvosi körömvirág	Gy
<i>Cichorium intybus</i> L.	mezei katángkóró	Gy, Tp
<i>Dactylis glomerata</i> L.	csomós ebír	Ta
<i>Datura stramonium</i> L. var. <i>stramonium</i>	csattanó maszlag	Gy
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	vadmurok	Tp
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	közönséges kakaslábű	Ta
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	kisvirágú fűzike	Gy
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	ligeti sédkender	Gy
<i>Gentiana cruciata</i> L.	Szent László-tárnics	Gy
<i>Humulus lupulus</i> L.	felfutó komló	Gy, Tp
<i>Hypericum perforatum</i> L.	közönséges orbáncfű	Gy
<i>Inula helenium</i> L.	örménygyökér	Gy
<i>Lotus corniculatus</i> L.	szarvas kerep	Ta
<i>Lycopus europaeus</i> L.	vízi peszérce	Gy

Növényi genetikai erőforrások gyűjtése

<i>Malva alcea</i> L.	érdes mályva	E
<i>Medicago sativa</i> L.	takarmány lucerna	Gy, Ta
<i>Melilotus albus</i> Desr.	fehér somkóró	E
<i>Mentha aquatica</i> L.	vízi menta	Gy
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	lómenta	Gy
<i>Mentha pulegium</i> L.	csombormenta	Gy, Tp
<i>Oenothera biennis</i> L.	parlagi ligetszépe	Gy
<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	tövises iglice	Gy
<i>Origanum vulgare</i> L.	közönséges szurokfű	Gy, Tp
<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>urens</i> (Req.) Čelak.	vad pasztinák	Gy
<i>Plantago lanceolata</i> L.	lándzsás útifű	Gy
<i>Plantago major</i> L.	nagy útifű	Gy
<i>Potentilla argentea</i> L.	ezüst pimpó	E
<i>Rumex acetosella</i> L.	juhsóska	Tp
<i>Salvia nemorosa</i> L.	ligeti zsálya	Gy
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	őszvi vérfű	Gy
<i>Saponaria officinalis</i> L.	orvosi szappanfű	Gy
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	fakó muhar	Tp
<i>Solanum dulcamara</i> L.	ebszőlő csucsor	Gy
<i>Solanum nigrum</i> L.	fekete csucsor	Gy, Tp
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	magas aranyvessző	Gy
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	gilisztaüző varádcis	Gy
<i>Thymus</i> sp.	kakukkfű faj	
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	közönséges bakszakáll	Tp
<i>Trifolium arvense</i> L.	tarlóhere	Ta
<i>Trifolium repens</i> L.	fehér here	Ta
<i>Verbascum nigrum</i> L.	fekete ökörfarkkóró	Gy
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	szöszös ökörfarkkóró	Gy
<i>Verbascum</i> sp.	ökörfarkkóró faj	
<i>Verbena officinalis</i> L.	közönséges vasfű	Gy

fejlesztették ki munkánkval kapcsolatban. A megkeresett kb. 70 személyből mindössze ötven természetek tájfaajtaikat, egy páprádi gazdálkodó viszont a megélhetését biztosító nagyüzemi mezőgazdálkodás mellett tartotta rendkívül fontosnak a tájfaajtaikat kiskertes fenntartását. Az ő gyűjteményéből olyan, még konyhakertben is ritkán előforduló fajok kerültek elő, mint a kerti izsó (*Hyssopus officinalis* L.), a saláta-galambbegy (*Valerianella locusta* (L.) Laterr.), és a kerti laboda (*Atriplex*

hortensis L.). Cserkúti adatközlőnk falusi turizmus keretein belül használja a kertjében egyebek mellett évtizedek óta termő csicsókát (*Helianthus tuberosus* L. s. str.), évelő fokhagymát (*Allium sativum* L. *Ophioscorodon* Group), orvosi körömvirágot (*Calendula officinalis* L.). A drávaszabolcsi természetű „pogácsahagymája” kelendő árucikk helyben és a környező falvakban, mások érzelmi okokból hagyták meg a szüleik, nagyszüleik által is vetett növényeket. Összességében 9 településen, településenként 1-1 természetstől, 21 taxon 43 tételét sikerült begyűjteni. A leggyakrabban előforduló taxonok a vöröshagyma (*Allium cepa* L.), a termesztett paradicsom (*Lycopersicon esculentum* Mill.) és a vetemény bab (*Phaseolus vulgaris* L.) voltak, e három faj az *Allium cepa* L. *Aggregatum* Group-pal együtt az összes gyűjtés 37,2%-át adta. A kultúrnövények jegyzéke a 3. táblázatban található.

3. táblázat. A Baranya megyei mintaterületen begyűjtött kultúrnövények jegyzéke.

Table 3. List of cultivated plants collected in Baranya county. (1) Species; (2) Number of accessions; (3) Number of producers; (4) Total.

Faj (1)	Tételek száma (2)	Termelők száma (3)
<i>Allium cepa</i> L.	5	5
<i>Allium cepa</i> L. <i>Aggregatum</i> Group	3	2
<i>Allium sativum</i> L.	2	2
<i>Allium sativum</i> L. <i>Ophioscorodon</i> Group	2	1
<i>Atriplex hortensis</i> L.	2	2
<i>Beta vulgaris</i> convar. <i>cicla</i> (L.) Alef.	1	1
<i>Capsicum annuum</i> L.	3	3
<i>Cichorium endivia</i> L.	1	1
<i>Cucumis sativus</i> L.	3	2
<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	2	2
<i>Cucurbita pepo</i> L.	1	1
<i>Eruca sativa</i> Mill.	1	1
<i>Helianthus tuberosus</i> L. s. str.	2	1
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	1	1
<i>Lactuca sativa</i> L.	2	2
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	4	2
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	4	3
<i>Pisum sativum</i> L.	1	1
<i>Salvia officinalis</i> L.	1	1
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	1	1
<i>Zea mays</i> L.	1	1
Összesen (4)	43	

Örömünkre szolgált, hogy a megkeresett kerttulajdonosok, civil szervezetek részéről nagyfokú lelkesedés mutatkozott abban az esetben is, ha nem tudtak felajánlott szaporítóanyagokkal segíteni, akik pedig tudtak, rendelkezésünkre bocsátottak megfelelő mennyiségű magot, szaporítóképletet. A génbankban biztosítható ezek hosszú távú fennmaradása, mely a gazdák tevékenysége mellett fontos a kultúrnövények diverzitásának megőrzése szempontjából.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a Výskumný Ústav Rastlinnej Výroby igazgatójának, Pavol Hauptvogelnek, valamint munkatársainak, Miroslava Majeskának, Iveta Čičovának és Norbert Šnajdarnak, hogy részt vettek a közös munkában, és mindazoknak, akik információval, felajánlott szaporítóanyaggal segítettek: Szűcs Erzsébet Eszternek, dr. Futóné Kuszinger Juliannának, Keresztes Ferencnének, dr. Németh Ibolyának, Rácz Anette-nek, Graics Istvánnének, Kiss-Tóthné Hujber Évának, Lukácsovics Józsefnének, Jugl Zoltán-nak, Vajda Lászlónak, Vörös Kálmánnak.

Irodalomjegyzék

- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarországi kistájak katasztere, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- HANELT P. és INSTITUTE OF PLANT GENETICS AND CROP PLANT RESEARCH (szerk.) 2001: Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops. Springer, Germany, 3641 pp.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 616 pp.
- KIRÁLY G., VIRÓK V., MOLNÁR V. A. (szerk.) 2011: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Ábrák. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 676 pp.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. (szerk.) 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha, 928 pp., 1400 illustr.
- PONICSÁNNÉ GYOVAI Á., KOLLÁR Zs., PETI E., HORVÁTH B., OLÁH I., SZALKOVSZKI O., BAKTAY B. 2013: Tájfajták a Zempléni-hegységben – a 2013–2014-es gyűjtőút program első állomásának tapasztalatai. Tájékológiai lapok 11(2): 367–371.
- RAGADICS T. 2010: Ormánsági értékek – a kistelepülési társadalmak konfliktusainak tükrében. Acta Sociologica 3(1): 174–183.
- VÖRÖSVÁRY G. 2011: Adatok a Gyergyói- és Csíki-medence kultúrflórájának ismeretéhez. Acta Siculica 2011: 57–74.
- ZSIGMOND V. (szerk.) 2011: Maggyűjtési Útmutató. Kézirat, 16 pp. (http://www.pannonmagbank.hu/pmb/wp-content/uploads/2013/06/PMB_Maggyujtési-utmutato.pdf)

**Collecting plant genetic resources in Velká Fatra (Slovak Republic)
and in Baranya county (Hungary) within the framework of a
Hungarian–Slovakian bilateral cooperation**

G. OLÁH, E. DIKASZ, A. KRISTÓ, G. MÁLNÁSI-CSIZMADIA, O. SZALKOVSZKI
and B. BAKTAY

Center for Plant Diversity, H–2766 Tápiószele, Külsőmező 15, Hungary;
golah@mail.nodik.hu

Accepted: 30 July 2016

Key words: forage plant, landrace, medicinal plant, plant collecting expedition, wild species.

Staff from the Center for Plant Diversity and its partner institute in the Slovak Republic, Výskumný Ústav Rastlinnej Výroby organise joint collecting expeditions in 2015 and 2016 within the framework of international Bilateral Scientific and Technology cooperation. In both years, we have searched for and collected valuable plant genetic resources, especially cultivated landraces and plants of potential economic use on one trip in the Slovak Republic and in Hungary, respectively. In 2015 we collected 143 accessions of 45 taxa in Velká Fatra, Slovakia and 121 accessions of 72 taxa in Baranya county, Hungary.

Szárazságstressz hatása 22 árpafajta csíranövényének fotoszintetikus paramétereire

SKRIBANEK Anna¹, SCHMIDTHOFFER Ildikó^{1*} és CSONTOS Péter²

¹ Nyugat-magyarországi Egyetem, Természettudományi és Műszaki Kar, Biológia Intézet, 9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.; skribanek.anna@nyme.hu

² MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiái Intézet, 1525 Budapest, Pf. 102.; cspeter@rissac.hu

Elfogadva: 2016. szeptember 15.

Kulcsszavak: árpa, fotoszintézis, klorofill-a fluoreszcencia, leképező PAM, szárazságstressz.

Összefoglalás: A növények életműködéseiben jellemző változások figyelhetők meg szárazságstressz esetén: a sztómák záródása következtében csökken a vízleadásuk, csökken a gyökér, később a hajtásnövekedés, a fotoszintetikus folyamatok is gátlódnak egyéb fiziológiai változások mellett. A szárazságstressz következtében bekövetkező változások megismerésére 22 árpafajta és vonal csíranövényeit vizsgáltuk. A stresszhatást PEG (polietilén-glikol) 6000 20%-os oldatával, valamint kiszáritással értük el. A csíranövények fényhasznosításának 3 paraméterét, a fényhasznosítást (Fv/Fm), a hozamot (Y) és a nem-fotokémiai kioltást (NPQ) klorofill-a fluoreszcencia imaging-PAM készülék segítségével mértük. Kiszáritás hatására szignifikánsan csökkent mindhárom paraméter értéke, a fényhasznosítás átlagosan 16%-kal, a hozam 8%-kal, a nem-fotokémiai kioltás 94%-kal. Eredményeink alapján a vizsgált paraméterek alkalmasak lehetnek a fajták szárazsággal szembeni ellenállóságának megállapítására, akár már a fejlődésük korai szakaszában.

Bevezetés

Évről évre nagy kihívást jelent a magyar gazdáknak a szárazság, hiszen hazánk kontinentális klímáján gyakori jelenség a tartós vagy átmeneti vízhiány (PÁLFAI 2011). Ha az abiotikus tényezők közül a víz korlátozott mennyiségben van jelen a talajban szárazságstresszről beszélünk, ami fokozatosan és a tünetek erősödésével jelentkezik. Közvetlenül befolyásolja a növényi életfolyamatokat, köztük a növekedést, a sejtek ultrastruktúráját, a fotoszintézist, a légzést, az anyagcserét, a nitrogén anyagcserét stb. Erősebb vagy hosszabb ideig tartó szárazság esetén a stressz a fotoszintetikus folyamatokra is hatást gyakorol (CHAVES et al. 2009). A vízhiány követ-

* levelező szerző: schmidthoffer.ildiko@nyme.hu

keztében kialakuló turgorcsökkenés hatására abszcizinsav termelődik, a sztómák záródnak, ezáltal csökken a párolgás okozta vízvesztés mértéke (HENSON et al. 1989). A gázcsere gátlása és a vízhiánnyal együtt járó magas hőmérséklet és fényintenzitás a fotoszintetikus folyamatok gátlását, fotoinhibíciót váltanak ki (ARO et al. 1993, 2005). Az abiotikus tényezők tehát jelentősen megváltoztatják a növények fotoszintetikus aktivitását, fluoreszcenciáját (BAKER és ROSENQVIST 2004, BAKER 2008). Általánosan használják a fotoszintetikus elektrontranszport jellemző paramétereit (Fo, Fm, Fv, Fp) és ezek arányait a fotoszintetikus apparátus állapotának jellemzésére, az egyes rendellenességek (kártévők által okozott károk, különböző stresszek, korai öregedés) megállapítására (BAKER és ROSENQVIST 2004, BAKER 2008, BAÇZEK-KWINTA et al. 2011). Fontos paraméter az Fv/Fm arány, mely a PSII fotorendszer maximális kvantum hatásfokát adja meg, ennek állapotáról következtetni tudunk a növény fotoszintetikus kapacitására (JAMIL et al. 2007, TANG et al. 2007, BALOUCHI 2010). A legtöbb növényfaj esetében a sérülésmentes, egészséges levelek Fv/Fm értéke 0,8 körüli, ennél alacsonyabb érték a PSII reakcióközpont sérülésére utal. A jelenség hátterében a növényeknél stressz következtében gyakran megfigyelt fotoinhibíció áll (BAKER és ROSENQVIST 2004, ZLATEV 2009, VAZ és SHARMA 2011). Az Fv/Fm érték csökkenését tapasztalta KHAMSSI (2012) és MAMNOUIE et al. (2006) is stresszhatásnak kitett búza genotípusoknál, azaz a magasabb fotokémiai hatékonyság szerepet játszik a búzafajták szárazságtűrő képességében. SOLTI et al. (2008) a kadmiumstressz hatásának vizsgálatai során tapasztalta a fotoszintetikus aktivitás csökkenését nyárfánál. A különböző genotípusok, azaz a takarmány és sörárpa fajták között is megfigyelhető fotoszintetikus aktivitásbeli eltérés (RAPACZ et al. 2010), kevésbé érzékenyek a szárazsággal szemben a sörárpák, mint a takarmányként termesztettek (sörárpa humid környezetben Fv/Fm = 0,66, arid környezetben Fv/Fm = 0,61 ns, takarmányárpa humid környezetben Fv/Fm = 0,65, arid környezetben Fv/Fm = 0,57**).

Az elnyelt fény energiája egyrészt hasznosulhat a fotoszintetikus folyamatokban, másrészt a nem hasznosuló fény energia disszipációs folyamatok során nyelődik el. A nem-fotokémiai kioltás (NPQ) változása utal a növények stressz állapotára, valamint arányos a környezeti stressz pl. vízelvonás mértékével (CALATAYUD et al. 2006, HASSAN 2006). Jellemző napi ingadozást mutat, a délutáni magas hőmérsékleteknél, illetve a nyári vízszegény hónapokban is jelentős mértékben, akár 60–70%-kal is változik a nem-fotokémiai kioltás (FARIA et al. 1998). Nitrogénadagolással mérsekkelhető a nem-fotokémiai kioltás, azaz a szárazsághatás (SHANGGUAN et al. 2000).

Egyes vizsgálatok szerint az NPQ mellett a Fv/Fm paraméter is alkalmas bélyeg lehet a növények szárazságtűrő képességének megállapítására (MAMNOUIE et al. 2006). Felmerül a kérdés, hogy köztermesztésben lévő árpafajták vizsgálatánál mennyire mutathatók ki ezek az eltérések, és jellemzőek-e a fajták szárazsággal szembeni viselkedésére?

Ezért köztermesztésben lévő árpafajták és nemesítési vonalak (*Hordeum vulgare L.*) fotoszintetikus paramétereit vizsgáltuk szárazságstressz hatására. Kérdésünk tehát, hogy a különböző vízelvonási módszerek (PEG kezelés, kiszáritás), hogyan hatnak a fotoszintetikus aktivitásra, az elektrontranszportlánc működésére? Melyik vízelvonó kezelés alkalmas a szárazsághatás mérésére? A mért paraméterek jól jellemzik-e a szárazsághatást, illetve, hogy alkalmas-e a fajták szárazságtűrésének mérésére az impulzusmodulált fluoreszcencia indukció mérése?

Anyag és módszer

A kísérletekhez felhasznált 18 árpafajtát és 4 vonalat a Gabonakutató Nonprofit Kft. Táplánszentkereszti Növénynemesítő Kutatóállomása biztosította. A növényeket természetes fény jelenlétében, szobahőmérsékleten vízkultúrában neveltük. Nedves szűrőpapíron, szobahőmérsékleten történő előcsíráztatást követően a 2. napon csíráztató hálóra helyeztük és 1/4-es Hoogland tápoldatban neveltük a vízelvonó kezelés megkezdéséig. A szárazságstressz hatást egyrészt a 2 napig tartó polietilén-glikol 6000 (PEG) 20%-os oldatával, valamint 16 órás kiszáritással értük el, a kontroll növényeket pedig továbbra is vízkultúrában tartottuk. A kezeléseket 5 ismétlésben végeztük. A vízelvonás mértékét a levelek aktuális telítettségi vízhiányával (WSD% – water saturation deficit) jellemeztük. STOCKER (1929) alapján a következő képlettel számítottuk (SLAVÍK 1974) $WSD = \{(ms - mf) / (ms - md)\} * 100$ (%) (ms – telítési tömeg, mf – friss tömeg, md – száraz tömeg). Az aktuális telítettségi hiány meghatározását a kísérletben alkalmazott 3 köztermesztésben széles körben elterjedt standard fajtákon végeztük (Mandolina, Scarlett, Pasadena). A vízelvonás mértékét a kísérletbe vont 22 vizsgált fajta és vonal esetében pedig a sztómák nyitottságával arányos sztómakonduktanciával jellemeztük, melyet LI-6400 (LI-COR, Lincoln, Nebraska, USA) készülékkel mértünk fajtánként 3-3 ismétlésben.

Kilenc napos csíranövényeken a fotoszintetikus aktivitás változását pulzáló amplitúdó modulációs (PAM) hordozható MINI-PAM klorofill-a fluoriméterrel határoztuk meg (Heinz Walz GmbH, Germany). Az elektrontranszportlánc üres állapotát minden esetben húsz percig tartó sötétadaptálással értük el. Növekvő fényintenzitással 0–725 $\mu\text{mol foton m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PAR (Photosynthetically Active Radiation) tizenhárom cikluson keresztül húsz másodpercenként végeztünk méréseket, melyhez IMAG-MIN/B kék fényt kibocsátó mérőfejet használtunk. Fajtánként öt ismétlésben három-három növényen mértük a sötétadaptált minta fluoreszcenciáját (F_0), a maximális fluoreszcencia hozamot (F_m) fényadaptált állapotban a maximális fluoreszcenciát (F'_m), valamint a megvilágított minta aktuális fluoreszcencia hozamát (F). A mért paraméterekből (F_0 , F_m , F'_m) ki számítottuk növények fényhasznosítását ($F_v/F_m = (F_m - F_0)/F_m$), a PSII effektív

fluoreszcencia hozamát ($Y = (F'm - F) / F'm$) és a nem-fotokémiai kioltást ($NPQ = (Fm - F'm) / F'm$), amivel a sérült vagy csökkent működésű fotoszintetikus apparátus energia disszipációs mechanizmusát mérhetjük.

Az eredmények kiértékeléséhez SPSS Statistics 20 programcsomagot használtunk. Számoltuk a minták átlagértékét és szórását, valamint az egyes minták közötti különbségek kimutatásához páronkénti t-tesztet végeztünk, a kölcsönhatások vizsgálatára varianciaanalízist (ANOVA), valamint Bonferoni post Hoc tesztet használtunk.

Eredmények

A csíranövények 16 órás kiszárítása, mely gyors és drasztikus vízelvonás, átlagosan 70%-os vízállapot csökkenést eredményezett, a polietilén-glikol oldat alkalmazása a levelek aktuális telítettségi hiányát 50%-ra csökkentette, a fajták és vonalak között nem volt lényeges különbség. A kiszárítás hatására szignifikánsan csökkent a növények fotoszintetikus aktivitása. A fényhasznosítás (Fv/Fm) átlagosan 20%-kal, a fluoreszcencia hozam (Y) 11%-kal, a nem-fotokémiai kioltás (NPQ) 68%-kal csökkent. Ugyanakkor a PEG-es kezelés hatására csak a nem-fotokémiai kioltás (NPQ) csökkent szignifikánsan, 28%-kal (1. táblázat).

A fluoreszcencia hozam (Y) és a fényhasznosítás (Fv/Fm) nem változott szignifikánsan a kontrollhoz képest a PEG-es kezelés hatására, ezért feltéte-

1. táblázat. A különböző vízelvonó kezelések hatása árpa csíranövények fotoszintetikus paramétereire. PEG = polietilén-glikol; Sz = szárított; K = kontroll.

Table 1. Effects of different dehydrating treatments on the photosynthetic parameters of barley seedlings. (1) Photochemical efficiency (Fv/Fm); (2) Fluorescence yield (Y); (3) Control (K); (4) Water stressed (Sz); (5) polyethylene-glycol (PEG) treatment; (6) Non-photosynthetic quenching (NPQ); (7) stomatal conductance; (8) Average; (9) Standard deviation; (10) Significance (p value).

	Fényhasznosítás (Fv/Fm) (1)			Fluoreszcencia hozam (Y) (2)		
	Kontroll (3)	Szárított (4)	PEG (5)	Kontroll (3)	Szárított (4)	PEG (5)
átlag (n = 88) (8)	0,752	0,596	0,749	0,735	0,649	0,742
szórás (9)	0,023	0,04	0,026	0,032	0,07	0,027
Sz/K; PEG/K	0,792		0,996		0,883	1,01
Szign. (P érték) (10)	<0,0001		0,65 ^{n.sz}	<0,0001		0,65 ^{n.sz}
	Nem-fotokémiai kioltás (NPQ) (6)			Sztómakonduktancia ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) (7)		
	Kontroll (3)	Szárított (4)	PEG (5)	Kontroll (3)	Szárított (4)	PEG (5)
átlag (n = 88) (8)	2,866	0,898	2,056	0,0169	0,0037	0,0092
szórás (9)	0,361	0,208	0,465	0,0046	0,0009	0,0011
Sz/K; PEG/K	0,313	0,717		0,3167		0,7873
Szign. (P érték) (10)	<0,0001		<0,0001	<0,0001		<0,0001

lezzük, hogy nem károsította lényegesen a fotokémiai rendszerek működését. A nem-fotokémiai kioltás mérésekor az ismétlődő megvilágítások hatására az elektronszállító rendszerek telítődése következtében kialakuló energia disszipációs védő mechanizmusokban létrejövő kis különbségek már mérhetőek voltak, így mindkét vízelvonó kezelés esetén szignifikáns csökkenést mutattak.

A PEG-el történt kezelés gyengébb stresszt jelent a növény számára (a sztómakonduktancia értéke átlagosan 45%-os csökkenést mutatott, 2. táblázat), de már ez a stressz is zavart okozott a fotoszintetikus apparátus javító mechanizmusainak működésében. A kiszáritás hatására – ahol a sztómakonduktancia átlagosan közel 80%-kal csökkent – a hatás még drasztikusabban jelentkezett.

2. táblázat. Sztómakonduktancia az egyes árpafajták esetében.

Table 2. Stomatal conductance values for the barley genotypes studied. (1) Stomatal conductance; (2) Cultivar; (3) Control; (4) Water stressed; (5) polyethylen-glycol (PEG) treatment; (6) Average; (7) Standard deviation.

Fajta (2)	Sztómakonduktancia ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) (1)					
	Kontroll (3)		Szárított (4)		PEG (5)	
	Átlag (6)	Szórás (7)	Átlag (6)	Szórás (7)	Átlag (6)	Szórás (7)
1. Mandolina	0,0221	0,0035	0,0039	0,0000	0,0103	0,0001
2. Scarlett	0,0157	0,0037	0,0038	0,0001	0,0099	0,0004
3. Pasadena	0,0306	0,0029	0,0031	0,0002	0,0109	0,0008
4. GK Habzó	0,0127	0,0040	0,0027	0,0002	0,0106	0,0007
5. GKS 9413	0,0089	0,0009	0,0031	0,0002	0,0091	0,0003
6. Xanadu	0,0179	0,0040	0,0022	0,0003	0,0093	0,0003
7. Marthe	0,0252	0,0059	0,002	0,0002	0,0084	0,0004
8. Tatum	0,0192	0,0038	0,0035	0,0002	0,0101	0,0006
9. Bojos	0,0129	0,0036	0,0028	0,0001	0,0084	0,0003
10. Quench	0,0235	0,0050	0,0027	0,0002	0,0091	0,0009
11. Grace	0,0092	0,0016	0,0029	0,0002	0,0081	0,0001
12. Explorer	0,0319	0,0101	0,0047	0,0002	0,0092	0,0006
13. Chill	0,0086	0,0030	0,0037	0,0001	0,0077	0,0002
14. Mauritia	0,0099	0,0024	0,0049	0,0001	0,0092	0,0004
15. Tocada	0,0234	0,0090	0,0074	0,0002	0,0093	0,0011
16. KH Lédi	0,009	0,0020	0,0049	0,0001	0,0090	0,0007
17. KH Lilla	0,016	0,0080	0,0044	0,0002	0,0105	0,0007
18. KH Szinva	0,0162	0,0057	0,0047	0,0001	0,0082	0,0005
19. KH Andrea	0,015	0,0043	0,0031	0,0002	0,0079	0,0004
20. GKS 901	0,0181	0,0060	0,0038	0,0001	0,0084	0,0006
21. GKS 902	0,0164	0,0088	0,0044	0,0001	0,0093	0,0003
22. GKS 903	0,0099	0,0024	0,0027	0,0001	0,0087	0,0012
Átlag (6)	0,01692	0,0046	0,0037	0,0002	0,0092	0,0005

A fényhasznosítás tekintetében a 22 vizsgált fajtánál PEG kezelés után, annak ellenére, hogy átlagosan nem volt kimutatható a szignifikáns változás (1. táblázat), mégis jelentős különbségek mutatkoztak az egyes fajtáknál. Az egyes fajták összehasonlító elemzése alapján (3. táblázat) szignifikáns különbségek mutatkoztak a PEG kezelés és a kiszáritása hatására is. A Mandolina fajta fényhasznosítása kiszáritásra szignifikánsan eltért a Marthe és Tatum fajtáktól, illetve az Explorer és KH Lédi fajták PEG kezelésre adtak eltérő választ.

A fotoszintézisben nem hasznosuló fényenergia a nem-fotokémiai kioltás a 22 vizsgált mintánál már kontroll körülmények között is jelentős különbséget mutatott. A stressz mértékével arányosan csökkent a nem-fotokémiai kioltás, a javító mechanizmusok már kisebb mértékű vízelvonás hatására is károsodtak (1. ábra). A PEG-kezelés hatására kisebb, míg a kiszáritás hatására nagyobb arányú csökkenés következett be az stresszérzékeny fajtáknál (2. ábra). A nem-fotokémiai kioltás tekintetében a fajták jól elkülönültek, pl. a KH Lilla (17) fajta eltérő mintázatot mutatott, mint a standard fajták (1. Mandolina, 2. Scarlett).

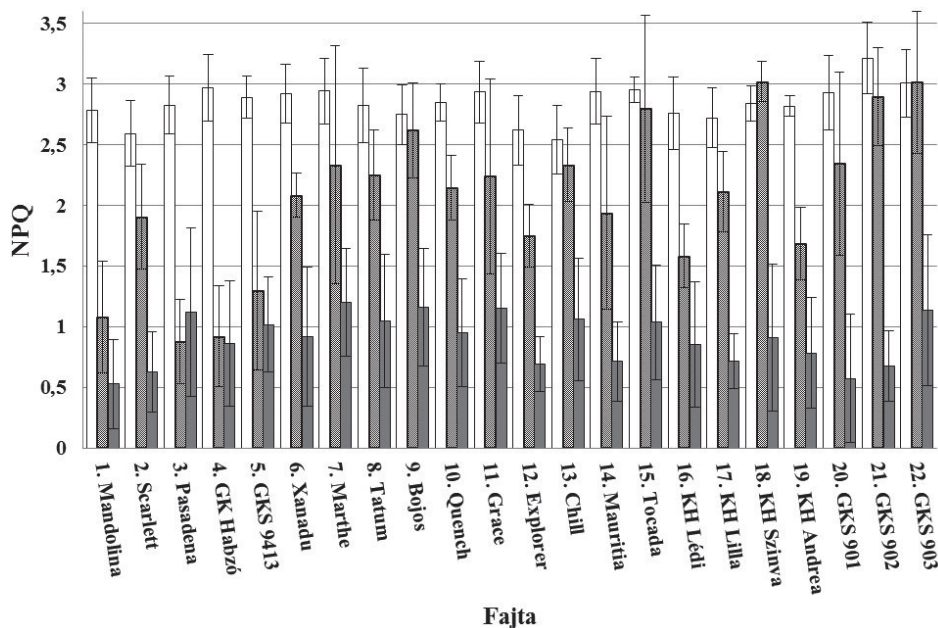
Megvitatás

A szárazságtűrés vizsgálata szántóföldi körülmények között rendkívül körülményes, nehéz a környezethatások kiküszöbölése ezért bonyolult és költségigényes modellkísérletekkel valósítható meg (JAMIESON et al. 1994). Számos kutatásban a szárazságtűrés folyamatának hatékonyabb megismerésére laboratóriumi kísérleteket állítanak be. Vizsgálják a növények morfológiai (BÁLINT et al. 2009, JÄGER et al. 2014, SKRIBANEK és TOMCSÁNYI, 2008), élettani paramétereit (KEREPESI és GALIBA 2000, SINHA 2006), illetve genetikai adottságait. Például olyan, a mennyiségi jellegek kialakításában szerepet játszó géneket (Quantitative Trait Locus, QTL) keresnek, melyek összefüggésbe hozhatók a szárazságtűréssel (SZIRA 2008). A stressz kiváltására korábban főként a PEG vízelvonó képességét alkalmazták, azonban jelenleg elsősorban az ozmotikus stressz vizsgálatára alkalmazzák. A kiszáritással történő vízelvonó kezelés elterjedtebbé vált a szárazságtűrés vizsgálatára, melyet jellemzően a tenyészközeg (talaj, homok stb.) öntözésének megvonásával valósítanak meg (BĄCZEK-KWINTA 2011, MAMNOUIE et al. 2006, ZLATEV 2009).

Eredményeink alapján a fotoszintetikus elektrontranszportlánc hatékonyságának változása a vízelvonó kezelések következtében a vízelvonás mértékétől függően változott, hasonlóan ABDESHAHIAN (2010) munkájához. Az alkalmazott PEG-es kezelés, mely kisebb mértékű szárazsághatást eredményezett (WSD% = 50%) önmagában a fotoszintetikus aktivitásban (Fv/Fm) nem okozott gátlást, ellentétben a búzánál leírt eredményekkel (KHAMSI és NAJAPHI 2012, MAMNOUIE et al. 2006). A nagyobb fényintenzitások következtében működésbe lépő javító mechanizmusok hatékonysága azonban (NPQ) átlagosan 28%-kal csökkent.

3. táblázat. A fényhasznosítás (Fv/Fm) mértéke az egyes árpafajták esetében.
Table 3. Photochemical efficiency (Fv/Fm) of barley genotypes. (1) Photochemical efficiency; (2) Cultivar; (3) Control; (4) Water stressed; (5) PEG treatment; (6) Sample size (N); (7) Average; (8) Standard error; (9) Response variables (cultivar); (10) Difference between averages; (11) Significance (p value); (12) Water stressed Fv/Fm; (13) PEG treatment Fv/Fm.

Fajta (2)	Fényhasznosítás (Fv/Fm) (1)								
	Kontroll (3)			Szárított (4)			PEG (5)		
	N (6)	Átlag (7)	St. hiba (8)	N (6)	Átlag (7)	St. hiba (8)	N (6)	Átlag (7)	St. hiba (8)
1. Mandolina	42	0,756	0,0100	42	0,712	0,0872	17	0,764	0,0329
2. Scarlett	45	0,754	0,0143	45	0,731	0,0387	8	0,726	0,0167
3. Pasadena	45	0,759	0,0141	45	0,748	0,0134	17	0,766	0,0197
4. GK Habzó	45	0,747	0,0207	45	0,741	0,0183	17	0,753	0,0335
6. Xanadu	44	0,752	0,0206	44	0,746	0,0221	15	0,763	0,0289
7. Marthe	45	0,757	0,0170	45	0,744	0,0157	15	0,760	0,0198
8. Tatum	45	0,758	0,0144	45	0,743	0,0227	18	0,765	0,0207
9. Bojos	45	0,752	0,0176	45	0,722	0,0323	16	0,767	0,0158
10. Quench	43	0,737	0,0273	43	0,736	0,0191	16	0,750	0,0395
11. Grace	45	0,760	0,0161	45	0,742	0,0359	16	0,773	0,0186
12. Explorer	43	0,748	0,0236	43	0,732	0,0293	16	0,765	0,0231
13. Chill	42	0,743	0,0261	42	0,722	0,0372	14	0,756	0,0273
14. Mauritia	45	0,756	0,0183	45	0,738	0,0395	16	0,754	0,0316
15. Tocada	44	0,744	0,0212	44	0,726	0,0369	14	0,722	0,0176
16. KH Lédi	45	0,745	0,0209	45	0,734	0,0197	18	0,750	0,0355
17. KH Lilla	45	0,752	0,0122	45	0,737	0,0229	16	0,757	0,0240
18. KH Szinva	43	0,754	0,0115	43	0,731	0,0367	15	0,748	0,0218
19. KH Andrea	45	0,752	0,0195	45	0,734	0,0357	15	0,755	0,0281
Függő változók (fajta) (9)	Átl. eltérés (I-J) (10)	St. hiba (8)	Szig. (11)	Függő változók (fajta) (9)	Átl. eltérés (I-J) (10)	St. hiba (8)	Szig. (11)		
szárított Fv/Fm (12)	1 3	-0,0351	0,0074	0,000	PEG Fv/Fm (13)	12 2	0,0466	0,0112	0,007
	4	-0,0288	0,0074	0,015		6	0,0340	0,0089	0,026
	7	-0,0341	0,0076	0,001		16	0,0511	0,0095	0,000
	8	-0,0316	0,0074	0,003		16 1	-0,0422	0,0094	0,002
	9	-0,0305	0,0074	0,006		3	-0,0441	0,0094	0,001
	12	-0,0300	0,0074	0,008		7	-0,0412	0,0096	0,004
						8	-0,0380	0,0096	0,016
						9	-0,0429	0,0093	0,001
						10	-0,0451	0,0095	0,001
						12	-0,0511	0,0095	0,000
				13	-0,0431	0,0095	0,001		
				18	-0,0351	0,0095	0,040		



Függő változók (fajta) (1)	Átl. eltérés (I-J) (2)	St. hiba (3)	Szig. (4)	Függő változók (fajta) (1)	Átl. eltérés (I-J) (2)	St. hiba (3)	Szig. (4)		
Szárított 17	1	-0,6836	0,1733	0,013	PEG 15	2	1,4286	0,3188	0,002
NPQ (5)	3	-0,7228	0,1608	0,001	NPQ (6)	3	1,3356	0,3188	0,006
	4	-0,8348	0,1608	0,000		14	1,2991	0,3325	0,018
	15	-0,6628	0,1608	0,006		16	1,5908	0,3382	0,001
						19	1,7053	0,3325	0,000
						18	1,3368	0,3163	0,005
						16	1,3477	0,3274	0,008
						19	1,4623*	0,3215	0,001

1. ábra. A nem-fotokémiai kioltás (NPQ) mértéke az egyes árpaajták esetében. (fehér oszlop = kontroll; mintás oszlop = PEG-gel kezelt; szürke oszlop = szárított, szóráspálcika: standard hiba.

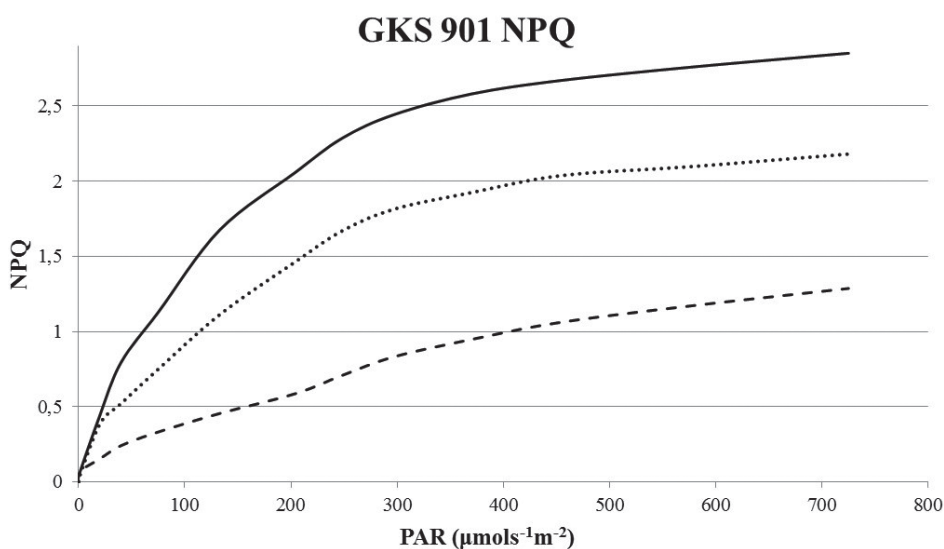
Táblázat: mintaátlagok többszörös összehasonlítása, Bonferonni $p = 0,05$)

Fig. 1. Non-photochemical quenching (NPQ) of barley genotypes. (White column = control; column with pattern = PEG treatment; gray column = water stress; error bars indicate \pm standard error. Table: Multiple comparison of means, Bonferonni, $p = 0.05$). (1) Response variables (cultivar); (2) Difference between averages; (3) Standard error; (4) Significance (p value); (5) Water stressed; (6) PEG treatment.

A vízelvonás mértékének növelésével (16 órás kiszáritás, WSD = 70%) a szemmel látható hervadási tünetek mellett a fotoszintetikus apparátus működése is jelentősen károsodott (1. táblázat). A vizsgált fajtáknál különböző mértékben

csökkent a fényhasznosítás (F_v/F_m) és a nem-fotokémiai kioltás (NPQ) (3. táblázat, 1. ábra). A nem-fotokémiai kioltás változása kiszáritás hatására jellemző fajtakülönbségeket mutatott, a termesztési tapasztalatok alapján vízigényesnek mondható KH Lilla (17) fajta szignifikánsan különbözött a Mandolina (1) és a GK Habzó (4) szárazságtűrésre nemesített fajtáktól (1. ábra). Ugyanakkor a PEG kezelés következtében a vízigényesebb fajták mutattak hasonlóságot Mauritia (14), KH Lédi (16), KH Andrea (19). Mivel a mért paraméterek változása egyes esetekben egybeesett a gyakorlati tapasztalatokkal, így feltételezhetjük, hogy eredményeink hasznosíthatók a fajták szárazságtűrésének jellemzésére is. A kiszáritásos kezelés a szárazságtűrő képességre, míg a PEG kezelés a vízigényes fajták korai elkülönítésére lehet alkalmas.

Jelen kísérletben a csíranövények erőteljes vízhiánynak voltak kitéve, különösen a 16 órás kiszáritás esetében, ahol a levelek aktuális relatív víztartalma mindössze átlagosan 30%-os volt. Ennek folytán a növények lehetősége a védekező mechanizmusaik kialakítására korlátozott volt, ezért a fotokémiai mutatók is markánsabb változást mutattak. Egy lassabban kifejlődő, kevésbé erőteljes vízhiány esetén kisebb mértékű változások figyelhetők meg (ld. PEG stressz), így azonban a csekély mértékű fajtakülönbségekre kevésbé következtethetünk.



2. ábra. Nem-fotokémiai kioltás (NPQ) a GKS 901 árpafajtánál kontroll, PEG és száritott körülmények között. (folytonos vonal = kontroll; pontozott vonal = PEG; szaggatott vonal = száritott). PAR = Fotoszintetikusan aktív besugárzás.

Fig. 2. Non-photochemical quenching (NPQ) of GKS 901 barley genotype for control, PEG and water stress treatments. (solid line = control; dotted line = PEG; dashed line = water stressed). PAR = Photosynthetically Active Radiation.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kézirat lektorainak jobbító észrevételeikért.

Irodalomjegyzék

- ABDESHAHIAN M., NABIPOUR M., MESKARBASHEE M. 2010: Chlorophyll fluorescence as criterion for the diagnosis of salt stress in wheat (*Triticum aestivum*) plants. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 71: 569–571.
- ARO E-M., VIRGIN I., ANDERSSON B. 1993: Photoinhibition of photosystem II. Inactivation, protein damage and turnover. *Biochimica et Biophysica Acta* 1143: 113–134.
[http://dx.doi.org/10.1016/0005-2728\(93\)90134-2](http://dx.doi.org/10.1016/0005-2728(93)90134-2)
- ARO E-M., SUORSA M., ROKKA A., ALLAHVERDIYEVA Y., PAAKKARINEN V., SALEEM A., BATTCHIKOVA N., RINTAMÄKI E. 2005: Dynamics of photosystem II: a proteomic approach to thylakoid protein complexes. *Journal of Experimental Botany* 56(411): 347–356.
<http://dx.doi.org/10.1093/jxb/eri041>
- BĄCZEK-KWINTA R., KOZIEŁ A., SEIDLER-ŁOŻYKOWSKA K. 2011: Are the fluorescence parameters of German chamomile leaves the first indicators of the anthodia yield in drought conditions? *Photosynthetica* 49(1): 87–97. <http://dx.doi.org/10.1007/s11099-011-0013-3>
- BAKER N. R. 2008: Chlorophyll fluorescence: A probe of photosynthesis in vivo. *Annual Review of Plant Biology* 59: 89–113. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092759>
- BAKER N. R., ROSENQVIST E. 2004: Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. *Journal of Experimental Botany* 55(403): 1607–1621. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/erh196>
- BÁLINT A. F., SZIRA F., GALIBA G., JÁGER K., FÁBIÁN A., BARNABÁS B. 2009: Szárazságtűrési vizsgálatok gabonaféléken. In: VEISZ O. (szerk.) *A martonvásári agrárkutatók hatodik év-tizede – Martonvásár 1949–2009*. pp. 43–48.
- BALOUCHI H. R. 2010: Screening wheat parents of mapping population for heat and drought tolerance, detection of wheat genetic variation. *International Journal of Biology and Life Sciences* 4(6): 56–66.
- CALATAYUD A., ROCA D., MARTÍNEZ P. F. 2006: Spatial-temporal variations in rose leaves under water stress conditions studied by chlorophyll fluorescence imaging. *Plant Physiology and Biochemistry* 44(10): 564–573. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2006.09.015>
- CHAVES M. M., FLEXAS J., PINHEIRO C. 2009: Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany* 103(4): 551–560.
<http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcn125>
- FARIA T., SILVÉRIO D., BREIA E., CABRAL R., ABADÍA A., ABADÍA J., PEREIRA J. S., CHAVES M. M. 1998: Differences in the response of carbon assimilation to summer stress (water deficits, high light and temperature) in four Mediterranean tree species. *Physiologia Plantarum* 102: 419–428. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1399-3054.1998.1020310.x>
- HASSAN I. A., 2006: Effects of water stress and high temperature on gas exchange and chlorophyll fluorescence in *Triticum aestivum* L. *Photosynthetica* 44(22): 312–315.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11099-006-0024-7>
- HENSON I. E., JENSEN C. R., TURNER N. C. 1989: Leaf gas exchange and water relations of lupins and wheat. III. Abscisic acid and drought-induced stomatal closure. *Functional Plant Biology* 16(5): 429–442. <http://dx.doi.org/10.1071/pp9890429>

- JÁGER K., FÁBIÁN A., EITEL G., SZABÓ L., DEÁK Cs., BARNABÁS B., PAPP I. 2014: A morpho-physiological approach differentiates bread wheat cultivars of contrasting tolerance under cyclic water stress. *Journal of Plant Physiology* 171: 1256–1266.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jplph.2014.04.013>
- JAMIESON P. D., FRANCIS G. S., WILSON D. R., MARTIN R. J. 1995: Effects of water deficits on evapotranspiration from barley. *Agricultural and Forest Meteorology* 76: 41–58.
[http://dx.doi.org/10.1016/0168-1923\(94\)02214-5](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1923(94)02214-5)
- JAMIL M., REHMAN S. U., LEE K. J., KIM J. M., KIM H. S., RHA E. S. 2007: Salinity reduced growth PS2 photochemistry and chlorophyll content in radish. *Scientia Agricola* 64(2): 111–118.
<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90162007000200002>
- KEREPESI I., GALIBA G. 2000: Osmotic and salt stress-induced alteration in soluble carbohydrate content in wheat seedlings. *Crop Science* 40(2): 482–487.
<http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2000.402482x>
- KHAMSSI N. N., NAJAPHY A. 2012: Comparison of photosynthetic components of wheat genotypes under rain-fed and irrigated conditions. *Photochemistry and Photobiology* 88(1): 76–80. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1751-1097.2011.01008.x>
- MAMNOUIE E., FOTOUHI GHAZVINI R., ESFAHANY M., NAKHODA B. 2006: The effects of water deficit on crop yield and the physiological characteristics of barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties. *Journal of Agricultural Science and Technology* 8: 211–219.
- PÁLFAI I. 2011: Aszályos évek az Alföldön 1931–2010 között, pp: 87–96. In: RAKONCZAI J. (szerk.) *Környezeti változások és az Alföld*. Nagyalföld Alapítvány Kötetei 7. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba, 396 pp.
- RAPACZ M., KOCIEINIÁK J., JURCZYK B. 2010: Different patterns of physiological and molecular response to drought in seedlings of malt- and feed-type barleys (*Hordeum vulgare*). *Journal of Agronomy and Crop Science* 196(1): 9–19.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-037x.2009.00389.x>
- SHANGGUAN Z. P., SHAO M. G., DYCKMANS J. 2000: Effects of nitrogen nutrition and water deficit on net photosynthetic rate and chlorophyll fluorescence in winter wheat. *Journal of Plant Physiology* 156(1): 46–51. [http://dx.doi.org/10.1016/s0176-1617\(00\)80271-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0176-1617(00)80271-0)
- SINHA N. C., PATIL B. D. 2006: Screening of barley varieties for drought resistance. *Plant Breeding* 97(1): 13–19. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0523.1986.tb01296.x>
- SKRIBANEK A., TOMCSÁNYI A. 2008: Sörárpafajták szárazságstressz reakciói. A Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ Tudományos Közleményei XVI. *Természettudományok* 11: 137–145.
- SLAVÍK, B. 1974: *Methods of studying plant water relations*. Springer-Verlag, Berlin.
- SOLTI Á., GÁSPÁR L., MÉSZÁROS I., SZIGETI Z., LÉVAI L., SÁRVÁRI É. 2008: Impact of iron supply on the kinetics of recovery of photosynthesis in Cd-stressed poplar (*Populus glauca*). *Annals of Botany* 102: 771–782. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcn160>
- STOCKER O. 1929: Vizsgálatok különböző termőhelyen nőtt növények vízhiányának nagyságáról. *Erdészeti Kísérletek* 31: 63–76.
- SZIRA F., BÁLINT A. F., BÖRNER A., GALIBA G. 2008: Evaluation of drought-related traits and screening methods at different developmental stages in spring barley. *Journal of Agronomy and Crop Science* 194(5): 334–342. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-037x.2008.00330.x>
- TANG Y., WEN X., LU Q., YANG Z., CHENG Z., LU C. 2007: Heat stress induces an aggregation of the light-harvesting complex of photosystem II in spinach plants. *Plant Physiology* 143: 629–638. <http://dx.doi.org/10.1104/pp.106.090712>

- VÁZ J., SHARMA P. K. 2011: Relationship between xanthophyll cycle and non-photochemical quenching in rice (*Oryza sativa* L.) plants in response to light stress. *Indian Journal of Experimental Biology* 49: 60–67.
- ZLATEV Z. 2009: Drought-induced changes in chlorophyll fluorescence of young wheat plants. *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 23(1): 437–441.
<http://dx.doi.org/10.1080/13102818.2009.10818458>

Drought-induced changes in photosynthetic parameters of seedlings of 22 barley cultivars

A. SKRIBANEK¹, I. SCHMIDTHOFFER^{1*} and P. CSONTOS²

¹ University of West Hungary, Faculty of Science and Technology, Biology Institute, Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4; H-9700, Hungary; skribanek.anna@nyme.hu

² Hungarian Academy of Sciences, Centre for Agricultural Research, Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry, P. O. Box 102, Budapest, H-1525; Hungary; cspeter@rissac.hu

Accepted: 15 september 2016

Key words: barley, chlorophyll, drought stress, fluorescence, photosynthesis.

Characteristic changes can be observed in the physiology of plants during drought stress: water-loss is reduced due to the closure of stomata, root growth and later shoot growth are reduced, photosynthetic processes are inhibited – among other physiological changes. 22 barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties were tested in order to investigate the physiological effects of drought stress. Measurements were performed on nine-day old seedlings using PAM chlorophyll fluorescence imaging in four replicates. Drought stress was induced by 20% PEG (polyethylene glycol) 6000 solution and 16 hours of drying. The maximum quantum yield (Fv/Fm), the yield (Y) and the non-photochemical quenching (NPQ) were measured after the drought stress. All three parameters were significantly reduced in response to drought conditions: the maximum quantum yield decreased by 16%, the yield decreased by 8% and the non-photochemical quenching decreased by 94%. Based on these results the investigated parameters could be good indicators of drought tolerance of barley genotypes, even in the early stages of their development.

* corresponding author: schmidthoffer.ildiko@nyme.hu

SZEMLE

Ökológiai és agrotechnikai tényezők hatása a szántóföldi gyomtársulások faj- és jellegösszetételére

PINKE Gyula

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2; pinke.gyula@sze.hu

Elfogadva: 2016. július 29.

Kulcsszavak: agroökológia, gyomfelvételezés, gyomflóra, gyomvegetáció, növényi jellegek.

Összefoglalás: A gyomvegetáció kutatásának egyik izgalmas témaköre a társulások összetételének kialakításában szerepet játszó legfontosabb ökológiai és agrotechnikai tényezők azonosítása. Ez a szemle a témakör elmúlt 15 évben megjelent publikációinak eredményeit tekinti át. A florisztikai megközelítésen alapuló tanulmányokban hat ökológiai (tengerszint feletti magasság, szezonális, hőmérséklet, csapadék, talaj kémhatása és szerkezete) és három agrotechnikai (kultúrnövény, elővetemény, intenzifikáció mértéke) tényezőt azonosították leggyakrabban, mint a szántóföldi gyomtársulások fajösszetételét befolyásoló leglényegesebb faktorokat. Megállapítható, hogy egy tényező gradiensének hosszúsága és hatásának erőssége között általában pozitív korreláció áll fenn. A funkció megközelítés alapján készült tanulmányokban leggyakrabban a gyomfajok termete, magmérete, magtermelése, csírázási és virágzási időszaka, valamint életformája és a specifikusan vizsgált tényezők között találtak szignifikáns összefüggéseket.

Bevezetés

Már a klasszikus cönológia korszakában is a gyomtársulások klasszifikációja szempontjából fontos és vitatott kérdés volt a szántóföldi vegetációra ható tényezők szerepének megítélése és rangsorolása. Az eltérő interpretációk következtében sokáig hiányzott egy általánosan elfogadott európai szünisztematikai rendszer (PINKE 2000). Majd a 20. század végére számos országban adaptálták HÜPPE és HOFMEISTER (1990) megközelítését, ahol az edafikus faktorokat a művelési eljárásoknál sokkal fontosabbnak tekintették, ezért a talajtani különbségeket a rendek, míg a műveléshez kapcsolódó eltéréseket a csoportok szintjén érvényesítették. A többváltozós adatfeltárási módszerek alkalmazásával a szántóföldi gyomfelvételezések eredményeinek interpretálása új irányvonalat kapott.

Már nem a vegetációegységek cönoszisztematikai rendszerekbe való besorolása az elsődleges cél, hanem annak felderítése, hogy az egyes ökológiai és agrotechnikai háttértényezők hogyan befolyásolják a gyomtársulások szerveződését.

Ez a szemle a témakör elmúlt 15 évben megjelent legfontosabb publikációinak eredményeit tekinti át. Elsősorban azokra a cikkekre összpontosít, ahol regionális vagy országos léptékű szántóföldi gyomfelvételezések kivitelezésével, az ökológiai és agrotechnikai tényezők komplex hatását vizsgálták a gyomtársulások faj- és jellegösszetételének alakulására. Újabban az ökológiai vizsgálatok alapegységeit már nem pusztán a faj (florisztikai-taxonómiai megközelítés) jelentheti, hanem a növényi jellegekre fókuszáló kutatások (funkciós megközelítés) is egyre népszerűbbek (VOJTKÓ és LUKÁCS 2015). E két megközelítési módon alapuló kutatásokat két külön fejezet tárgyalja.

Florisztikai-taxonómiai megközelítés

LOSOSOVÁ et al. (2004) csehországi és szlovákiai adatok elemzése során arról számoltak be, hogy a gyomnövényzet fajösszetételében kimutatott különbözőségek a tengerszint feletti magasság, a csapadék és hőmérséklet, valamint a talajkémhatás komplex gradiensevel asszociálódtak. A növekvő tengerszint feletti magassággal a hemokriptofitonok aránya növekedett, míg a terofitonoké csökkent. A fajkompozíció második legfontosabb gradiense a szezonális változások mentén körvonalazódott, ami a tavaszi és nyári gyomtársulások feltűnő szétválásában nyilvánult meg. Kimutattak egy harmadik és negyedik gradienst is, amelyek mentén a felvételek a több évtizedes változásoknak és a kultúrnövény típusának megfelelően rendeződtek. Északkelet Csehországban CIMALOVÁ és LOSOSOVÁ (2009) tanulmányában a kultúrnövény típusa volt a legjelentősebb változó, amely befolyásolta a fajösszetételt. A második legfontosabb gradiens a gyomvegetáció variabilitásában a tengerszint feletti magassággal és az időjárási tényezőkkel asszociálódott. Ezt követték a szezonális változások, a különböző talajtípusok és a talaj pH. Eredményük azt sugallta, hogy regionális léptékben, a különböző kultúrnövény típusok és a hozzájuk kapcsolódó természeti tényezők fontosabb szerepet töltenek be a fajösszetétel kialakításában, mint az időjárási tényezők. Továbbá, arra a következtetésre jutottak, hogy az időjárási tényezők relatív fontossága csökken a gradiensük hosszúságának rövidülésével. KOLÁROVÁ et al. (2013, 2014) szintén Csehországban végzett hasonló felméréseik során azt az eredményt kapták, hogy a legfontosabb tényező a tengerszint feletti magasság volt, melyet a kultúrnövény típusa és a gazdálkodási rendszer követett. A tengerszint feletti magasság befolyásolta legnagyobb mértékben a ritka és veszélyeztetett gyomnövények előfordulását is. Szlovákiában a gyomtársulások legújabb szünszisztematikai rendszerében a fajösszetételére ható és a klasszifiká-

ciót is befolyásoló legfontosabb tényezők az agroökofázisok, a kultúrnövény típusa és a tengerszint feletti magasság voltak (MÁJEKOVÁ és ZALIBEROVÁ 2014). Szlovéniában a növényföldrajzi viszonyokat és a kultúrnövény befolyását találták a legjelentősebbnek. A tengerszint feletti magasság és a szezonális hatások is szignifikánsak voltak, de kevésbé voltak meghatározóak (SILC et al. 2009).

Németország olajrepce vetéseiben a fajösszetételben található különbségekért legnagyobb mértékben az elővetemény, a művelés intenzitása és a talajminőség voltak felelősek. A földrajzi hosszúság és a csapadék lettek a legfontosabb környezeti paraméterek. Kelet-Németországgal és homoktalajokkal asszociálódott pl. a *Spergula arvensis* és a *Centaurea cyanus*, míg a nyugati országrész agyagtalajain sokkal gyakoribb volt az *Alopecurus myosuroides* és a *Convolvulus arvensis*. A *Mercurialis annua* a melegebb régiókkal és a tavaszi vetésű előveteményekkel, míg a *Solanum nigrum* a több csapadékkal társult (HANZLIK és GEROWITT 2011). Németországi kukoricavetésekben a fajkompozícióban található variancia szignifikáns mértékben kapcsolódott a földrajzi szélességhez és a csapadékhoz, valamint a vetésforgóhoz (DE MOL et al. 2015). Az *Echinochloa crus-galli* például főként Észak-Németország csapadékból gazdag vidékein fordult elő, ahol a kukorica gyakori összetevője a vetésforgónak. A *Veronica* fajok inkább a déli tájakat preferálták, a *Viola arvensis* pedig inkább az északi, repcetermesztő régiókban volt elterjedt. DENK és BERG (2014) ausztriai vizsgálatai rámutattak, hogy a szántóföldi gyomtársulások követtek bizonyos tendenciát a kis léptékű hőmérsékleti különbségek függvényében. Dániában az élő kultúrák gyomnövényzete élesen elkülönült az egyéves kultúrákétól, az utóbbiak tekintetében pedig a tavaszi és őszi vetések gyomvegetációja is jelentősen különbözött. A gyomnövények elterjedését leginkább a foszfor- és agyagtartalom határozta meg (ANDREASEN és SKOVGAARD 2009). A *Solanum nigrum* a magas, míg a *Chenopodium album* az alacsony foszfortartalom esetén volt gyakoribb, továbbá a *Galium aparine* a magas, az *Apera spica-venti* pedig az alacsony agyagtartalmat preferálta. WALTER et al. (2002) szintén arról számoltak be, hogy a talajparaméterek vonatkozásában a foszfor- és agyagtartalom, valamint a pH befolyásolta legnagyobb mértékben a gyomok előfordulását. A *Viola arvensis* és az agyagtartalom, valamint a *Poa annua* és a pH között negatív korrelációt, míg a *Lamium purpureum* és a foszfortartalom között pozitív korrelációt találtak.

Franciaországban FRIED et al. (2008) rámutattak, hogy az adott kultúrnövény és az elővetemény típusa bizonyultak a legfontosabb tényezőknek. A három fő gyomtársulás a vetésidőszak szerint különült el: az őszi, tavaszi és nyári vetésű kultúráknak megfelelően. A harmadik legjelentősebb gradiens a talaj kémhatásával és szerkezetével asszociálódott: a bázikus agyagtalajok és a savanyú homoktalajok gyomtársulásai élesen elváltak egymástól. A klíma és a földrajzi régiók befolyása kevésbé volt szembevetendő, jobbra csak a csapadékkal és

a földrajzi hosszúsággal korrelált. MEISS et al. (2010) azt tapasztalták, hogy a fajösszetétel a legnagyobb különbséget az évelő és az egyéves kultúrák között mutatta, amelyet az egyéveseken belül az őszi és tavaszi vetések közötti eltérések követtek. PETIT et al. (2016) feltárták, hogy a franciaországi kalászos vetésekben a fajgazdagsággal ellentétben, a gyomok abundanciája nem a tájléptékű, hanem sokkal inkább a lokális gazdálkodási tényezőktől függ. Spanyolországban ARMENGOT et al. (2011) rámutattak, hogy a gazdálkodási intenzifikáció mértékének sokkal jelentősebb hatása volt a gyomflórára, mint a táj komplexitásának. PÁL et al. (2013) olaszországi vizsgálataik során arról számoltak be, hogy a kalászos vetések fajösszetételét nagymértékben meghatározta a tengerszint feletti magasság, a csapadék, a hőmérséklet és a talajparaméterek. Egyes fajok, pl. az *Anthemis arvensis* és *Viola arvensis* a magasabban fekvő, hűvösebb-csapadékosabb régiókat és a kötöttebb talajokat preferálták, velük szemben, pl. az *Anagallis arvensis* és *Polygonum aviculare* az alacsonyabb, melegebb-szárazabb területeket és a lazább talajokat részesítették előnyben. Ugyanakkor az intenzifikáció mértéke bizonyult a legbefolyásosabb tényezőnek, az extenzív és intenzív művelt szántók kompozíciója jelentős mértékben különbözött. Számos Európa-szerte ritka gyomnövény (pl. *Galium tricornutum*, *Legousia speculum-veneris*, *Scandix pecten-veneris*, *Sherardia arvensis*) erősen kötődött az extenzív művelési módhoz. VIDOTTO et al. (2016) olaszországi kukoricavetésekben végzett felméréseikben azt tapasztalták, hogy a homoktalajok az egyszikű, míg az agyagtalajok inkább a kétszikű gyomfajok elterjedésének kedveztek. A talaj szerkezete, kationcserélő képessége, kémhatása és tápanyagtartalma szintén befolyásolták egyes gyomfajok előfordulását.

GLEMNITZ et al. (2000) egy észak–déli klimatikus gradiens mentén, Svédországban, Németországban, Magyarországon és Olaszországban végeztek szántóföldi gyomfelvételezéseket. Arra a következtetésre jutottak, hogy a fajok száma észak felé haladva csökkenő tendenciát mutatott.

Európán kívüli országokban is folytattak releváns kutatásokat. EL-SHEIKH (2013) Ománban végzett tanulmánya szerint a farm létesítése után eltelt idő, a zavarás mértéke és a tengerszint feletti magasság bizonyultak a legfontosabb változóknak a gyomfajok előfordulása szempontjából. Az évelő fajok a hegyvidéki, nagyobb mértékben degradált, újonnan létrehozott farmokkal korreláltak, míg az egyévesek a sík vidéki, kevésbé degradált régebbi farmokon voltak gyakoribbak. GOMAA (2012) szaúd-arábiai vizsgálatai azt mutatták, hogy a kultúrnövény típusa és a szezonális hatások egyaránt kiemelkedően fontosak a gyomtársulások kiformálódásában. A talaj vezetőképessége, szerves széntartalma és szerkezete szignifikáns összefüggést mutatott néhány gyomfaj térfoglalásával.

RASSAM et al. (2011) Iránban végzett kutatásuk során feltárták, hogy a gyomtársulások összetételét a művelési mód szignifikáns mértékben befolyásol-

ta. Az extenzív szántókon gyakoribbak voltak a herbicid-érzékeny kétszikűek, míg az intenzíven művelt vetésekben a herbicid-toleráns gyompázsitfűvek magasabb részesedéssel rendelkeztek. Iráni lucernavetésekben a fajok elterjedését leginkább befolyásoló faktorok a tengerszint feletti magasság, valamint a talaj kálium- és sótartalma voltak (HASSANNEJAD és GHAFARBI 2014). Tádzsikisztánban a kultúrnövény típusa határozta meg legnagyobb mértékben a fajösszetételt, ami a kapáskultúrák és a gabonavetések eltérő művelési módjához kapcsolódott. Továbbá fontos szerepe volt még a tengerszint feletti magasságnak és a vele korreláló hőmérsékletnek. A szezonális hatása szintén tekintélyes mértékben megmutatkozott: a tavaszi, nyári és késő nyári felvételek fajösszetétele jelentősen különbözött egymástól (NOWAK et al. 2015).

Az USA-ban végzett vizsgálatok arról számoltak be, hogy a gyomtársulások legerősebben a földrajzi hosszúsággal korreláltak, másodsorban pedig a kultúrnövény típusával (GIBSON et al. 2013). MAS et al. (2010) tanulmányozták Argentínában a gyomnövényzet összetételét transzgenikus gliofát-rezisztens szójavetésekben. A felvételezett vetések a „no-till” periódus hosszában (1–11 éve), az előveteményben és a talajtermékenység besorolásában tértek el. A tanulmány rámutatott, hogy bizonyos gyomfajok azokkal a szántókkal asszociálódtak, melyeken már több mint öt éve művelés nélküli direkt vetéssel termesztettek. Ezekben a földeken szignifikánsan magasabb volt az évelők és a kétszikűek abundanciája, szemben azokkal, melyeken kevesebb mint öt éve folyt a „no-till” művelés. Az elővetemény és a talaj termékenysége szintén befolyásolta a gyomnövényzet összetételét. Egyes fajok a magas termékenységi mutatókkal és a kukorica előveteménnyel, míg mások a búza előveteménnyel asszociálódtak. FUENTE et al. (2006) szerint a talajművelési rendszer és a szójafajták voltak azok a fő agronómiai tényezők, amelyek befolyásolták a gyomfajok előfordulását.

Magyarországi kalászos vetések fajösszetételében a legnagyobb varianciát a gazdálkodási módszerek közötti különbözőségek (extenzív vagy intenzív) okozták. Számos faj (pl. *Adonis flammea*, *Agrostemma githago*, *Bupleurum rotundifolium* és *Galium tricorneratum*) pozitívan asszociálódott az extenzíven művelt kisparscellákkal, ugyanakkor egyetlen faj sem társult az intenzív termesztési móddal (PINKE et al. 2009). Extenzíven művelt kalászos vetésekben és tarlókon az aspektusnak volt a legmeghatározóbb szerepe a fajösszetétel kialakulásában, melyet a talaj pH, az átlagos évi csapadék, a talajszerkezet, az átlagos évi hőmérséklet és a tengerszint feletti magasság követtek (PINKE et al. 2010). A nyárutói gyomvegetáció fajösszetételét befolyásoló agrotechnikai és környezeti tényezők hatásainak feltárására irányuló felmérés azt mutatta, hogy a legfontosabb faktorok a következők voltak: szegélyhatás, évi középhőmérséklet, kultúrnövény típusa, évi átlagos csapadék, talajszerkezet, szomszédos élőhely, tengerszint feletti magasság, talaj pH, valamint a talaj Na és K tartalma. Az eredmények jelezték,

hogy a környezeti tényezők kétszer több varianciáért voltak felelősek, mint az agrotechnikai tényezők, azonban az agrotechnikai tényezők relatív hatása nagyobb volt a szántóföld belsejében, mint a szegélyben (PINKE et al. 2012). KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI et al. (2011) szintén arról számoltak be, hogy a kalászos vetések szegélyében nagyobb volt a gyomok borítása. Napraforgóvetésekben a talaj Mg és Ca tartalma, az elővetemény, a hőmérséklet és a táblaméret hatása bizonyult szignifikánsnak. A környezeti tényezők arányának viszonylagos magas részesevése a magyarázó változóban azt sugallta, hogy a gyomszabályozási stratégiák sikere nagymértékben függ az időjárási és talajtani tényezőktől is (PINKE et al. 2013). A mákvetésekben a legfontosabb magyarázó változó a vetésidő volt, a tavaszi alkaloida és az őszi vetésű étkes mákvetések gyomnövényzetének összetétele élesen elkülönült egymástól. A további szignifikáns hatású agrotechnikai változók a következők voltak: elővetemény, mezotrión és izoxaflutol herbicid hatóanyagok, nitrogén-műtrágyázás és sortávolság. A hat agrotechnikai tényező mellett mindössze négy abiotikus tényező befolyása bizonyult szignifikánsnak: az évi átlaghőmérséklet, a talajszerkezet, valamint a talaj Mg és Ca tartalma. Ez az arány valószínűleg a komplex agrotechnikai eljárásoknak, valamint a mák viszonylag szűk ökológiai tűrőképességének következtében megnyilvánuló rövid környezeti gradiensnek volt tulajdonítható (PINKE et al. 2011). A rizsvetések fajösszetétele szempontjából a kultúrnövény borítása lett a legfontosabb változó, mely után rangsor szerint az alábbi tényezők következtek: penoxsulam és azimszulfuron herbicid hatóanyagok, talajművelés mélysége, foszfor- és káliumműtrágyák, az utolsó vetésváltás után eltelt évek száma, májusi vízmélység, vetéstípus, pendimetalin herbicid hatóanyag és a víz vezetőképessége. Pozitív asszociáció állt fenn a fonalas moszatok borítása, valamint a művelési mélység, a vízmélység és a felületre vetés között. A jelentős növényvédelmi problémát okozó gyompázsitfűvek közül az *Echinochloa crus-galli* nagyobb térfoglalása alacsony rizsborítással, sekély vízmélységgel és a vetésváltás után eltelt évek számával volt összefüggésben, míg a rizs (*Oryza sativa*) gyomosító alakja magas kultúrnövényborítással, mély vízállással és talajba vetéssel asszociálódott (PINKE et al. 2014).

Funkciós megközelítés

A növényi jelleg az egyed mérhető morfológiai, élettani vagy fenológiai tulajdonsága. A jellegeken alapuló ökológiai megközelítés szerint a környezeti és agrotechnikai tényezők szűrőként működve a növényi jellegek alapján határozzák meg, hogy milyen gyomfajok képesek fennmaradni az adott társulásban. A környezeti szűrők úgy működnek, hogy eltávolítanak bizonyos fajokat, melyeknek hiányoznak specifikus jellegei. Így a jellegek szűrése zajlik, és azok által szűrődnek ki a fajok. Ezáltal megjósolható a gyomtársulások szerkezeti változása

az agrotechnikai és ökológiai szűrőkre adott válaszok ismeretében (BOOTH és SWANTON 2002, NAVAS 2012).

FRIED et al. (2012) franciaországi búzavetésekben végzett felvételezések kiértékelésével kimutatták, hogy a talajművelés intenzitása a gyomokat magasságuk, magtömegük, életformájuk és terjedési módjuk alapján szűrte meg. Ezzel ellentétben az alkalmazott herbicidek a kései csírázásuk alapján szelektálták ki a gyomfajokat, ami lehetővé tette, hogy elkerüljék a kémiai kezeléseket. A sikeres, terjeszkedő gyomfajok apró termetűnek bizonyultak, könnyű volt a magtömegük és hosszú csírázási periódussal rendelkeztek. Ennek a „jellegszindrómának” a kialakulását valószínűleg a vetésforgóban történt változások és a növekvő herbicidhasználat mozdította elő. Az 1970-es és a 2000-es évek franciaországi olajrepcvetéseinek gyomflóra összehasonlítása azt jelezte, hogy előre törtek a repcetermesztésre specializálódott gyomfajok. Ezek toleránsak voltak a repcében alkalmazott herbicidekre és csírázásdinamikájukban is hasonlítottak a kultúrnövényre (FRIED et al. 2015). A napraforgóvetésekben hasonló gyomspecializáció zajlott le az elmúlt évtizedekben, a napraforgót utánzó funkciók csoportok javára. A gyakoribbá váló fajok nitrogén- és fénykedvelők, továbbá kevésbé érzékenyek a napraforgóban használt kémiai gyomirtó szerekre (FRIED et al. 2009).

GUNTON et al. (2011) franciaországi gyomfelvételezések adatainak elemzésével kimutatták, hogy nem a kultúrnövény típusa bizonyult a legerősebb jellegbefolyásoló tényezőnek, hanem a kultúrnövény vetésének ideje. A kései vetésű kultúrák gyomnövényei később csíráztak, később kezdtek virágozni és rövidebb volt a virágzási periódusuk.

TRICHARD et al. (2013) franciaországi vizsgálataikban rámutattak, hogy a művelés nélküli direktvetés kedvezett az évelő és egyszikű fajoknak. Az átállítás után a gyomok többet fordítottak a gyökérrendszerük fenntartására, mint a magprodukciónak. Ugyanakkor, HERNÁNDEZ PLAZA et al. (2015) spanyolországi tanulmányukban arról számoltak be, hogy a talajművelés nélküli gazdálkodás a magtömeg könnyebbé válása és a nagyobb maghozam irányába hatott. Ez utóbbi kutatási témát tovább folytatva ARMENGOT et al. (2016) rámutattak, hogy csökkentett talajművelés esetén alacsonyabb termetűek voltak a gyomnövények; a hagyományos talajművelésben viszont kisebb magprodukciónal rendelkeztek a gyomtársulások, valamint gyérebb volt az évelő gyomok abundanciája is. Általában a talajművelési rendszer befolyásolta a gyomtársulások funkciók jellemzőit, de ebben a kultúrnövény típusa sokkal fontosabb szerepet játszott.

JOSÉ-MARÍA et al. (2011) spanyolországi tanulmányukban arra a következtetésre jutottak, hogy a gazdálkodási jelleg sokkal erősebben befolyásolta a funkciók kompozíciót, mint a környező táj elemei. A lokális tényezők fontosak voltak az életformák, növekedési formák és megporzási módok szempontjából, míg a táj komplexitása elsősorban a szélel terjedő fajok részesedését befolyásolta.

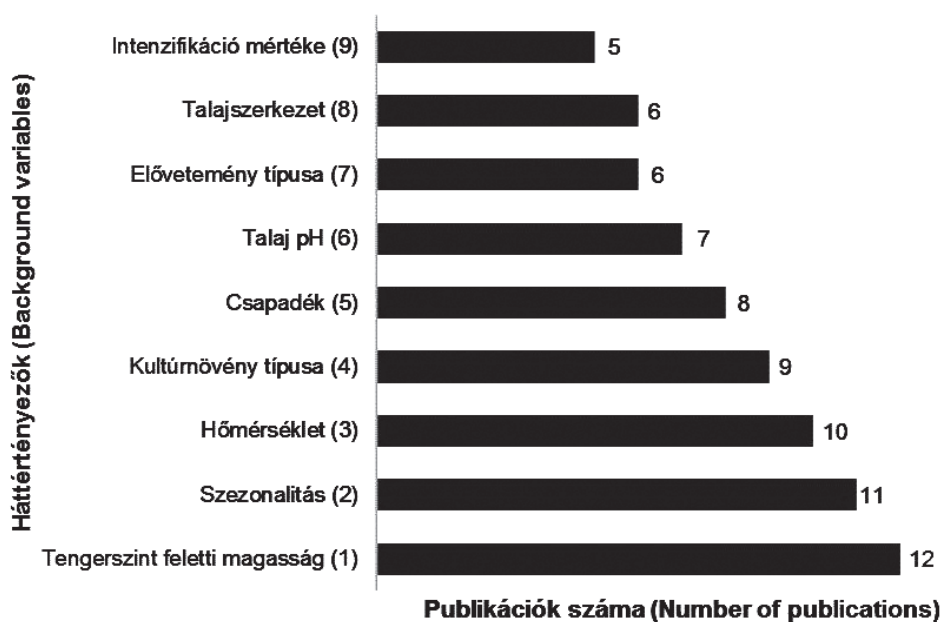
Lososová et al. (2008) megállapították, hogy Közép-Európában a leggyakoribb szántóföldi gyomfajok a következő jellegekkel rendelkeznek: korán virágoznak, alkalmazkodtak az alacsony hőmérséklethez, viszonylagosan árnyék-tűrők és magas a tápanyagigényük. Ezzel szemben STORKEY et al. (2010) „ritka gyomnövény jelleg szindrómaként” azonosították a következő tulajdonságokat: alacsony termet, nagyméretű mag és késői virágzás (pl. *Caucalis platycarpus*, *Galium tricornerutum*, *Ranunculus arvensis*, *Scandix pecten-veneris*). Néhány tanulmány azt is sugallta, hogy az extenzíven művelt rendszerekben a gyomok inkább alacsonyabb termetűek voltak, nagyobb volt a magjuk és később virágoztak az intenzív rendszerekre jellemző fajokhoz viszonyítva (LOSOSOVÁ et al. 2006, NAVAS 2012).

Magyarországon is tanulmányozták, hogy a fajok ritkasági státusza milyen mértékben jelzi előre az előfordulásukat az intenzifikációs gradiens mentén, és ez hogyan illik bele a funkciók osztályozásokat leíró intenzifikációra adott válaszokba. A gabonavetések esetében az intenzifikációra adott válaszokat legjobban az a funkciók osztályozás írta le, amely a fajok virágzási időtartamán, maximális magasságán és a magtömegén alapult. Az extenzíven művelt vetésekre jellemző gyomok rövid virágzási periódussal és sajátosan nagy vagy kicsi magokkal rendelkeztek. A ritka fajok legnagyobb részesedése is történetesen ezekre a csoportokra volt jellemző. A legritkább gabonagyomok ezen felül leginkább téli egyévesek és korai nyári egyévesek voltak, míg a tarlók ritka fajai elsősorban alacsony N igényű, kétszikű növények voltak, kicsi magvakkal és alacsony termettel (PINKE és GUNTON 2014).

Összegzés

Az 1. ábra alapján látható, hogy az áttekintett, florisztikai megközelítésen alapuló 33 tanulmányban hat ökológiai (tengerszint feletti magasság, szezonális, hőmérséklet, csapadék, talaj kémhatása és szerkezete), és három agrotechnikai (kultúrnövény, elővetemény, intenzifikáció) tényezőt azonosítottak leggyakrabban, mint a szántóföldi gyomtársulások fajösszetételét befolyásoló leglényesebb faktorokat. Mint, ahogy a bevezetésben említésre került, a 20. század végén általánossá váló szemlélet az edafikus és művelési (őszi vagy tavaszi vetés) tényezőknek kiemelt fontosságot tulajdonított. Az időközben megjelent publikációk eredményei azt sugallják, hogy a talajtani és a kultúrnövény típusához kapcsolódó faktorok valóban jelentősen befolyásolhatják a gyomtársulások kifejlődését, azonban számos más tényező egyidejű komplex hatását lehetetlennek tűnik egy merev, rangfokozatokra épülő, cönoszisztematikai rendszerben interpretálni. A kutatók rendszerint napjainkban is kiemelt érdeklődéssel mérik az ökológiai és agrotechnikai tényezők egymással szembeni fontosságának mértékét, és általán-

ban arra a következtetésre jutnak, hogy még az intenzív termesztési körülmények között is nagyobb az ökológiai tényezők összhatása. Az egyes tényezők fontosságának összegző rangsorolására és ezekből általános érvényű törvényszerűségek megállapítására azonban napjainkban is csak korlátozott mértékben kínálkozik lehetőség, hiszen minden egyes tanulmány sajátos körülményekkel, az ökológiai és agrotechnikai tényezők specifikus komplexitásával és sokféleségével találkozunk. Az eredményeket a felvételezés körülményei, módszerei és az analízisbe bevont tényezők, valamint a kitűzött célok is nagymértékben befolyásolhatják. Egy aspektus és egyetlen vetésidőszak vizsgálatával eleve kiesik a szezonális, és ugyanez történik a kultúrnövény típusával, ha csak egy kultúrnövény adott. Ugyanakkor ez utóbbi esetben felerősödhet más agrotechnikai tényezők befolyása, hiszen ekkor általában részletesebb, ilyen jellegű adatgyűjtés is történik. Az adott tényező túlzott sokfélesége is hátrányosan befolyásolhatja hatásának nyomon követhetőségét, például emiatt a herbicideket nagyon gyakran kihagyják az analízisekből. Mindazonáltal megállapítható, hogy egy tényező gradienseinek



1. ábra. Publikációk száma az elmúlt 15 évben, melyekben az adott háttértényezőt szignifikáns hatásúnak azonosították a szántóföldi gyomtársulások fajösszetételére.

Fig. 1. Number of papers in the last 15 years, in which the effect of the given variable was identified as significant on the species composition of arable weed communities. (1) Altitude; (2) Seasonality; (3) Temperature; (4) Crop type; (5) Precipitation; (6) Soil pH; (7) Preceding crop type; (8) Soil texture; (9) Degree of intensification

hosszúsága és hatásának erőssége között általában pozitív korreláció áll fenn. Így az ökológiai és agrotechnikai faktorok szerepének fontosságát az analízisbe bevont tényezők száma és azok gradienseinek hosszúsága nagymértékben befolyásolhatja. Az ökológiai gradiensek hosszúságát elsősorban a vizsgált kultúrnövények ökológiai tűrőképessége, míg az agrotechnikai tényezők számát a termesztéstechnológia változatossága határozza meg. A kultúrnövény típusa azért bizonyul a leglényegesebb agrotechnikai tényezőnek, mert az itt használatos kalászos, kapás és évelő kategóriák döntően meghatározzák a termesztési technológiát; valamint az őszi és tavaszi vetések szerinti besorolás nagymértékben befolyásolja a kifejlődő gyomvegetáció összetételét.

Az áttekintett, funkciós megközelítés alapján készült 14 tanulmány leggyakrabban a gyomfajok termete, magmérete, magprodukciója, csírázási és virágzási időszaka, valamint az életformája és a specifikusan vizsgált tényezők között talált szignifikáns összefüggéseket. Ez a megközelítés új kutatási perspektívákat nyitott az agroökoszisztémák működésének megértéshez. Népszerűségének további emelkedése várható, ugyanakkor nem helyettesítheti a florisztikai-taxonómiai témájú kutatásokat, hiszen a faj mint alapegység továbbra is fontos szerepet kell, hogy kapjon bizonyos agronómiai, botanikai és ökológiai összefüggések megértéséhez.

Irodalomjegyzék

- ANDREASEN C., SKOVGAARD I. M. 2009: Crop and soil factors of importance for the distribution of plant species on arable fields in Denmark. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 133: 61–67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2009.05.003>
- ARMENGOT L., BLANCO-MORENO J. M., BÀRBERI P., BOCCI G., CARLES S., AENDEKERK R., BERNER A., CELETTE F., GROSSE M., HUITING H., KRANZLER A., LUIK A., MÄDER P., PEIGNÉ J., STOLL E., DELFOSSE P., SUKKEL W., SURBÖCK A., WESTAWAY S., SANS F. X. 2016: Tillage as a driver of change in weed communities: a functional perspective. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 222: 276–285. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.021>
- ARMENGOT L., JOSÉ-MARÍA L., BLANCO-MORENO J. M., ROMERO-PUENTE A., SANS F. X. 2011: Landscape and land-use effects on weed flora in Mediterranean cereal fields. *Agriculture Ecosystems & Environment* 142: 311–317. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2011.06.001>
- BOOTH B. D., SWANTON C. J. 2002: Assembly theory applied to weed communities. *Weed Science* 50: 2–13. [http://dx.doi.org/10.1614/0043-1745\(2002\)050\[0002:aiatat\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0002:aiatat]2.0.co;2)
- CIMALOVÁ S., LOSOSOVÁ Z. 2009: Arable weed vegetation of the northeastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition. *Plant Ecology* 203: 45–57. <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-008-9503-1>
- DENK V., BERG C. 2014: Do short-lived ruderal and arable weed communities reflect regional climate differences? A case study from SE Styria. *Tuexenia* 34: 305–328.
- EL-SHEIKH M. A. 2013: Weed vegetation ecology of arable land in Salalah, Southern Oman. *Saudi Journal of Biological Sciences* 20: 291–304. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2013.03.001>

- FRIED G., CHAUVEL B., REBOUD X. 2009: A functional analysis of large-scale temporal shifts from 1970 to 2000 in weed assemblages of sunflower crops in France. *Journal of Vegetation Science* 20: 49–58. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.05284.x>
- FRIED G., CHAUVEL B., REBOUD X. 2015: Weed flora shifts and specialisation in winter oilseed rape in France. *Weed Research* 55: 514–524. <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12164>
- FRIED G., KAZAKOU E., GABA S. 2012: Trajectories of weed communities explained by traits associated with species' response to management practices. *Agriculture Ecosystems & Environment* 158: 147–155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2012.06.005>
- FRIED G., NORTON L. R., REBOUD X. 2008: Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agriculture Ecosystems & Environment* 128: 68–76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2008.05.003>
- FUENTE E. B., SUAREZ S. A., GHERSA C. M. 2006: Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). *Agriculture Ecosystems & Environment* 115: 229–236. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.01.009>
- GIBSON D. J., GAGE K. L., MATTHEWS J. L., YOUNG B. G., OWEN M. D. K., WILSON R. G., WELLER S. C., SHAW D. R., JORDAN D. L. 2013: The effect of weed management systems and location on arable weed species communities in glyphosate-resistant cropping systems. *Applied Vegetation Science* 16: 676–687. <http://dx.doi.org/10.1111/avsc.12039>
- GLEMNITZ M., CZIMBER G., RADICS L., HOFFMANN J. 2000: Weed flora composition along a north-south climate gradient in Europe. *Acta Agronomica Óváriensis* 42: 155–169.
- GOMAA N. H. 2012: Composition and diversity of weed communities in Al-Jouf province, northern Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences* 19: 369–376. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2012.05.002>
- GUNTON R. M., PETIT S., GABA S. 2011: Functional traits relating arable weed communities to crop characteristics. *Journal of Vegetation Science* 22: 541–550. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-1103.2011.01273.x>
- HANZLIK K., GEROWITT B. 2011: The importance of climate, site and management on weed vegetation in oilseed rape in Germany. *Agriculture Ecosystems & Environment* 141: 323–331. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2011.03.010>
- HASSANNEJAD S., GHAFARBI S. P. 2014: Weed flora survey in alfalfa (*Medicago sativa* L.) fields of Shabestar (northwest of Iran). *Archives of Agronomy and Soil Science* 60: 971–991. <http://dx.doi.org/10.1080/03650340.2013.859383>
- HERNÁNDEZ PLAZA E., NAVARRETE L., GONZÁLEZ-ANDÚJAR J. L. 2015: Intensity of soil disturbance shapes response trait diversity of weed communities: The long-term effects of different tillage systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 207: 101–108. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2015.03.031>
- HÜPPE J., HOFMEISTER H. 1990: Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. *Berichte der Reinhold. Tüxen-Gesellschaft* 2: 61–81.
- JOSÉ-MARÍA L., BLANCO-MORENO J. M., ARMENGOT L., SANS F. X. 2011: How does agricultural intensification modulate changes in plant community composition? *Agriculture Ecosystems & Environment* 145: 77–84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2010.12.020>
- KOLÁROVÁ M., TYŠER L., SOUKUP J. 2013: Impact of site conditions and farming practices on the occurrence of rare and endangered weeds on arable land in the Czech Republic. *Weed Research* 53: 489–498. <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12045>
- KOLÁROVÁ M., TYŠER L., SOUKUP J. 2014: Weed vegetation of arable land in the Czech Republic: environmental a management factors determining weed species composition. *Biologia* 69: 443–448. <http://dx.doi.org/10.2478/s11756-014-0331-6>

- KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI A., BATÁRY P., BÁLDI A., HARNOS A. 2011: Interaction of local and landscape features in the conservation of Hungarian arable weed diversity. *Applied Vegetation Science* 14: 40–48. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-109X.2010.01098.x>
- LOSOSOVÁ Z., CHYTRÝ M., CIMALOVÁ S., KROPÁČ Z., OTÝPKOVÁ Z., PYŠEK P., TICHÝ L. 2004: Weed vegetation of arable land in Central Europe: Gradients of diversity and species composition. *Journal of Vegetation Science* 15: 415–422. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-1103.2004.tb02279.x>
- LOSOSOVÁ Z., CHYTRÝ M., KÜHN I. 2008: Plant attributes determining the regional abundance of weeds on central European arable land. *Journal of Biogeography* 35: 177–187. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01778.x>
- LOSOSOVÁ Z., CHYTRÝ M., KÜHN I., HAJEK O., HORAKOVÁ V., PYŠEK P., TICHÝ L. 2006: Patterns of plant traits in annual vegetation of man-made habitats in central Europe. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics* 8: 69–81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ppees.2006.07.001>
- MÁJEKOVÁ J., ZALIBEROVÁ M. 2014: Phytosociological study of arable weed communities in Slovakia. *Tuexenia* 34: 271–303. <http://dx.doi.org/10.14471/2014.34.012>
- MAS M. T., VERDU A. M. C., KRUK B. C., DE ABALLEYRA D., GUGLIELMINI A. C., SATORRE E. H. 2010: Weed communities of transgenic glyphosate-tolerant soyabean crops in ex-pasture land in the southern Mesopotamic Pampas of Argentina. *Weed Research* 50: 320–330. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2010.00785.x>
- MEISS H., MÉDIÈNE S., WALDHARDT R., CANEILL J., MUNIER-JOLAIN N. 2010: Contrasting weed species composition in perennial alfalfas and six annual crops: implications for integrated weed management. *Agronomy for Sustainable Development* 30: 657–666. <http://dx.doi.org/10.1051/agro/2009043>
- DE MOL F., VON REDWITZ C., GEROWITT B. 2015: Weed species composition of maize fields in Germany is influenced by site and crop sequence. *Weed Research* 55: 574–585. <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12169>
- NAVAS M.-L. 2012: Trait-based approaches to unravelling the assembly of weed communities and their impact on agro-ecosystem functioning. *Weed Research* 52: 479–488. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2012.00941.x>
- NOWAK A., NOWAK S., NOBIS M., NOBIS A. 2015: Crop type and altitude are the main drivers of species composition of arable weed vegetation in Tajikistan. *Weed Research* 55: 525–536. <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12165>
- PÁL R., PINKE GY., BOTTA-DUKÁT Z., CAMPETELLA G., BARTHA S., KALOCSAI R., LENGYEL A. 2013: Can management intensity be more important than environmental factors? A case study along an extreme elevation gradient from central Italian cereal fields. *Plant Biosystems* 147: 343–353. <http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2012.753485>
- PETIT S., GABA S., GRISON A.-L., MEISS H., SIMMONEAU B., MUNIER-JOLAIN N., BRETAGNOLLE V. 2016: Landscape scale management affects weed richness but not weed abundance in winter wheat fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 223: 41–47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.031>
- PINKE GY. 2000: A vetett növény és a differenciális fajok jelentősége a gyomtársulások leírásában. *Kitaibelia* 5: 319–330.
- PINKE GY., CSIKY J., MESTERHÁZY A., TARI L., PÁL R., BOTTA-DUKÁT Z., CZÚCZ B. 2014: The impact of management on weeds and aquatic plant communities in Hungarian rice crops. *Weed Research* 54: 388–397. <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12084>
- PINKE GY., GUNTON R. M. 2014: Refining rare weed trait syndromes along arable intensification gradients. *Journal of Vegetation Science* 25: 978–989. <http://dx.doi.org/10.1111/jvs.12151>

- PINKE GY., KARÁCSONY P., BOTTA-DUKÁT Z., CZÚCZ B. 2013: Relating *Ambrosia artemisiifolia* and other weeds to the management of Hungarian sunflower crops. *Journal of Pest Science* 86: 621–631. <http://dx.doi.org/10.1007/s10340-013-0484-z>
- PINKE GY., KARÁCSONY P., CZÚCZ B., BOTTA-DUKÁT Z., LENGYEL A. 2012: The influence of environment, management and site context on species composition of summer arable weed vegetation in Hungary. *Applied Vegetation Science* 15: 136–144. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-109X.2011.01158.x>
- PINKE GY., PÁL R., BOTTA-DUKÁT Z. 2010: Effects of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. *Central European Journal of Biology* 5: 283–292. <http://dx.doi.org/10.2478/s11535-009-0079-0>
- PINKE GY., PÁL R., BOTTA-DUKÁT Z., CHYTRÝ M. 2009: Weed vegetation and its conservation value in three management systems of Hungarian winter cereals on base-rich soils. *Weed Research* 49: 544–551. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2009.00730.x>
- PINKE GY., PÁL R., TÓTH K., KARÁCSONY P., CZÚCZ B., BOTTA-DUKÁT Z. 2011: Weed vegetation of poppy (*Papaver somniferum*) fields in Hungary: effects of management and environmental factors on species composition. *Weed Research* 51: 621–630. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2011.00885.x>
- RASSAM G., LATIFI N., SOLTANI A., KAMKAR B. 2011: Impact of crop management on weed species diversity and community composition of winter wheat fields in Iran. *Weed Biology and Management* 11: 83–90. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-6664.2011.00407.x>
- ŠILC U., VRBNIČANIN S., BOŽIĆ D., ČARNI A., STEVANOVIĆ Z. D. 2009: Weed vegetation in the north-western Balkans: diversity and species composition. *Weed Research* 49: 602–612. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2009.00726.x>
- STORKEY J., MOSS S. R., CUSSANS J. W. 2010: Using assembly theory to explain changes in a weed flora in response to agricultural intensification. *Weed Science* 58: 39–46. <http://dx.doi.org/10.1614/WS-09-096.1>
- TRICHARD A., ALIGNIER A., CHAUVEL B., PETIT S. 2013: Identification of weed community traits response to conservation agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 179: 179–186. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2013.08.012>
- VIDOTTO F., FOGLIATTO S., MILAN M., FERRERO A. 2016: Weed communities in Italian maize fields as affected by pedo-climatic traits and sowing time. *European Journal of Agronomy* 74: 38–46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2015.11.018>
- VOJTKÓ E. A., LUKÁCS B. 2015: Növényi jellegek és alkalmazásuk növényökológiai kutatásokban I: Történeti áttekintés, jelleg típusok, módszertan és adatbázisok. *Kitaibelia* 20: 286–299. <http://dx.doi.org/10.17542/kit.20.286>
- WALTER A. M., CHRISTENSEN S., SIMMELSGAARD S. E. 2002: Spatial correlation between weed species densities and soil properties. *Weed Research* 42: 26–38. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3180.2002.00259.x>

REVIEW

Effects of environmental and management factors on species and trait composition in arable weed communities

Gy. PINKE

Széchenyi István University, Faculty of Agricultural and Food Sciences,
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2, Hungary; pinke.gyula@sze.hu

Accepted: 29 July 2016

Key words: agroecology, plant traits, survey, weed flora, weed vegetation.

One of the exciting topics of weed science is to identify the most important ecological and management variables influencing the composition of arable weed communities. This paper reviews the findings of relevant publications from the last 15 years. According to floristic approaches six ecological (altitude, seasonality, temperature, precipitation, soil pH, soil texture) and three management variables (crop, preceding crop, degree of intensification) were most often identified as the most important factors determining the species composition of arable weed communities. It can be concluded that there is a general positive correlation between the length of a gradient and its importance. According to functional approaches the most frequent correlations were found between the plant traits of stature, seed size, seed production, germination time, flowering period, life form and some specific variables.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: BARINA Zoltán

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2016. március–április)

Elnök: Csontos Péter, alelnök: Szerdahelyi Tibor, titkár: Höhn Mária, jegyző: Barina Zoltán

1472. szakülés 2016. március 21.

1. SCHMIDT Dávid: 140 éve született Dr. Polgár Sándor (1876–1944). Hozzászolt: Fekete Gábor.

Dr. Polgár Sándor (1876–1944) a 20. század első felében Győr megye legjelentősebb botanikusa volt. Munkásságának kiemelkedőbb eredményeit a florisztika, a növényföldrajz, a taxonómia, valamint az adventív flóra kutatásában érte el. 1941-ben megjelent életműve, a *Győrmegye flórája* korának egyik legmodernebb monográfiája, amely napjainkban is sokat idézett alapmű. Felismerte és leírta hazánk egyik legritkább sárma-faját, az *Ornithogalum ×degenianum*-ot. Hazánkból elsőként mutatta ki az azóta kipusztult *Spiranthes aestivalis*-t. Számos kislépföldi (pl. *Schoenoplectus triquetet*, *Sisymbrium polymorphum*, *Utricularia minor*) és bakonyi (pl. *Calamagrostis varia*, *Dactylorhiza viridis*, *Epipogium aphyllum*) növényfaj első megtalálója. Az országból általa újként kimutatott adventív növényfajok száma ötvenre rúg, közülük négyet egész Európában elsőként talált. Különösen az *Amaranthus*, *Chenopodium* és *Solanum* nemzetségek taxonómiájában mélyedt el. Kiterjedt szakmai levelezése mellett intenzív herbáriumgyűjtő tevékenységet folytatott, gyűjtött lapjainak száma több mint húszezer. Terepi tapasztalatai, cserekapcsolatai és szakirodalmi búvárkodása révén széles körű és biztos fajtudásra tett szert. Publikációit a rendkívüli alaposág és precizitás éppúgy jellemzi, mint a szerény hangvétel és a tudomány iránti alázat. Győri főreáliskolai tanárként 35 éven át tanított természetrajzot és földrajzot ugyanabban az intézményben. Gyakorlatias módszereivel, tárgy-szeretetével generációkat nevelt a természet tisztelőjére. Minden osztálynak ősszel és tavasszal természetrajzi sétákat szervezett Győr környékére. Vallotta, hogy szaktárgyait tantermi keretek között tanítani csak halvány tükre a kirándulásokon átadható ismeretanyag. Kinevelője, pályaindítója volt a később akadémikussá váló Zólyomi Bálintnak. Zsidó származása miatt életének utolsó éveit antiszemita megaláztatások közepette élte, melynek végén 1944-ben Auschwitzba deportálták, és feleségével együtt elpusztították. Emlékének ápolása, érdemeinek és erényeinek méltatása, tudományos eredményeinek bemutatása az utókor feladata.

2. TAKÁCS Attila és SCHMIDT Dávid: Polgár Sándor herbárium a Debreceni Egyetem gyűjteményében. Áttekintés a tudós-tanár születésének 140. évfordulója alkalmából. Hozzászolt: Csontos Péter, Schmidt Dávid.

3. SZABÓ Gábor, ZIMMERMANN Zita, Andraž ČARNI, CSATHÓ András István, HÁZI Judit, KÁLMÁN Nikolett, KOMOLY Cecília, KUN Róbert, MARGÓCZI Katalin, MOJZES Andrea, SZÉPLIGETI Mátyás és BARTHA Sándor: Biomassza-produkció térbeli variációja különböző gyeptípusokban. Hozzászolt: Csontos Péter, Fekete Gábor.

Kutatásunkban arra keresünk választ, hogy van-e eltérés a különböző módszerekkel kezelt, hasonló természetességű területek biomassza-mennyiségének variabilitásában, valamint hogyan alakul a biomassza-produkció variabilitásának tér- és időbeli dinamikája. Az eredmények alapján

olyan egyszerűen mérhető funkcionális indikátorokat fejlesztünk, melyek segítségével különböző természetességi állapotban lévő gyepeket értékelhetünk a működési megbízhatóság és az ökoszisztéma-szolgáltatások minősége szempontjából. Egy ilyen lehetséges indikátor a biomaszta mennyisége és ennek tér- és időbeli variációja.

A mintavétel 60 m hosszú transzekt mentén történik; 31 db 2 m-enként elhelyezett 50 cm × 50 cm-es kvadrátban készítettünk cönológiai felvételeket és gyűjtünk biomaszta mintákat. Nyílt homoki gyepeket (Fülöpháza, Csévharaszt) és löszgyepeket (Tiszaalpár), rétsztyepeket (Battonya, Kunpeszér), valamint parlagokat (Battonya) vizsgáltunk.

Eredményeink alapján a biomaszta tömegének növekedésével a variációs koefficiens csökkent, tehát a nagyobb biomaszta tömeggel jellemezhető társulások valószínűsíthetően szabályozottabban működnek. A diverzitás esetében is megkaptuk ezt az összefüggést, vagyis a diverzitás növekedésével csökken a variáció. Azonban azt nem sikerült kimutatni, hogy a diverzitás átlagának növekedése a biomaszta variációját stabilizálná.

A kutatást az OTKA K 105608 pályázat támogatta.

4. ZIMMERMANN Zita, SZABÓ Gábor, FÓTI Szilvia, Andraž ČARNI, CSATHÓ András, HÁZI Judit, MARGÓCZI Katalin és BARTHA Sándor: Szünfiziológiai és mikroönológiai mintázatok összefüggései gyepekben. Hozzászóló: Csontos Péter, Fekete Gábor, Kalapos Tibor.

A biológiai sokféleség és az ökológiai rendszerek működésének kapcsolata az ökológia egyik legizgalmasabb kérdése. Kutatásaink során ennek a kérdéskörnek egy speciális problémájával, az ökológiai rendszerek megbízhatóságával foglalkozunk. Egy ökológiai rendszer akkor tudja megfelelően biztosítani az ökoszisztéma-szolgáltatásokat (pl. biomaszta-termelés, CO₂-elnyelés), ha működése megbízhatóan „álló”, illetve megjósolható, azaz funkcionális tulajdonságainak variációja adott határok között marad a környezeti tényezők fluktuációi ellenére is.

Célunk, hogy egyszerre, egymásra vonatkoztatva jellemezzük az egyes gyepek állapotát, szervezettségét és funkcionális természetességét. Hipotézisünk szerint a legnagyobb megbízhatóság a térben jól szervezett és finom térléptékben nagy szerkezeti komplexitást mutató társulásokban várható.

A mintavételt a következő helyszíneken és társulás-típusokban végeztük el: Fülöpháza, Csévharaszt, Tece (nyílt homokpusztagyepek), Battonya, Tiszaalpár (löszgyepek), Kunpeszér, Mórahalom-(Csipak-semlyék) (homoki sztyepprétek), valamint parlagokon (Tiszaalpár, Battonya, Kunpeszér, Fülöpháza).

A növényzeti állományok szerkezetének leírására a Juhász-Nagy Pál-féle florális diverzitás függvényeket alkalmaztuk, funkcionális jellemzőként pedig a talajlégzést mértük. Várakozásunk szerint, ez utóbbi térbeli és időbeli változékonysága, változatossága jelzi a rendszer funkcionális megbízhatóságát. A variabilitás méréséhez a variációs koefficiens (CV) alkalmaztuk.

A társulások szerkezetének vizsgálatát minden mintaterületen egy 15 m kerületű, kör alakú transzekt mentén végezzük. A transzektben mikroönológiai felvétel készül, ennek során 5 cm × 5 cm-es, valamint 10 cm × 10 cm-es léptékben feljegyezzük a gyökerező növényfajokat. A cönológiai állapot és a talajlégzés kapcsolatának vizsgálata érdekében 20 cm-enként (azaz 75 pozícióban) egy 10 cm-es, illetve egy 15 cm-es átmérőjű körben rögzítjük a gyökerező fajok százalékos borítását, valamint biomaszta mintát veszünk. Ugyanezekben a pozíciókban mérjük a talajlégzést (Rs), a talajhőmérsékletet (Ts) és a talajnedvességet (SWC).

Előzetes eredményeink igazolták a hipotézist, mivel a variációs koefficiens ott adódott kisebbnek, ahol a florális diverzitás maximuma nagyobbban adódott, vagyis azokban a társulásokban, ahol magasabb volt a szerkezeti sokféleség, ott térben kevésbé variált a talajlégzés, tehát a társulás működése megbízhatóbbnak bizonyult.

1473. szakülés, 2016. április 11.

1. SZALAI József: A globális klímaváltozás növényélettani hatásai. Hozzászólott: Böhm Éva Irén.
2. MÁLNÁSI-CSZMADIA Gábor és BAKTAY Borbála: Adatok az igazi édesgyökér (*Glycyrrhiza glabra* L.) magyarországi elterjedéséhez és népgyógyászati szerepéhez. Hozzászólott: Böhm Éva Irén, Csontos Péter, Neszmélyi Károly.
3. OLÁH Gábor, DIKASZ Endre, KRISTÓ Attila, MÁLNÁSI-CSZMADIA Gábor, SZALKOVSKZI Ottó és BAKTAY Borbála: Gyűjtőtűt a Nagy-Fátrában és Dél-Baranyában magyar–szlovák kétoldalú együttműködés keretében. Hozzászólott: Böhm Éva Irén, Csontos Péter, Höhn Mária, Neszmélyi Károly, Szerdahelyi Tibor.

A tápiószelei Növényi Diverzitás Központ és Szlovák Köztársaságbeli partnerintézete, a Piešťany központú Výskumný Ústav Rastlinnej Výroby munkatársai a nemzetközi Kétoldalú Tudományos és Technológiai együttműködés keretében szerveztek, szerveznek a 2015–2016. években közös gyűjtőutakat. Mindkét évben egy hazai és egy külföldi út alkalmával kutatjuk fel és gyűjtjük össze az értékes növényi genetikai erőforrásokat, kiemelten a kultúr tájfajtaikat és hasznosítható növényeket.

A kutatómunka első állomása a Szlovák Köztársaságban a Nagy-Fátra vonulataiban volt. A kutatás helyszínei a Liptovské Revúce környéki rétek, a Vlkolínec környéki rétek, Ploská, Čierny kameň, Malinô Brdo, Jazierce, Suchá dolina, Zelená dolina, Podsuchá-Smerkovica, Velká Turecká és Teplá dolina voltak. Az expedíció során 13 helyszínen 45 taxon 143 tételét sikerült begyűjteni, ebből 29 gyógynövény, 10 takarmánynövény, 6 pedig egyéb okból került a gyűjteménybe, köztük az *Angelica sylvestris*, *Primula veris*, *Onobrychis vicifolia*, *Trifolium montanum*, *Telekia speciosa* és *Carlina acaulis*.

Hazánkban Baranya megye középső és déli részét látogattuk meg. Vad növényeket gyűjtöttünk Kisszentmárton mellett, Cserkúton, Gyűrűfűn, Csányoszrón és Sellyén. Kultúr tájfajtaikat is felkutatunk, némelyek generációkon át öröklődtek a családban. Ezeket Harkányban, Drávaszabolcson, Belvárdgyulán, Páprádon, Kozármislenyben, Egerágon, Tengeriben, Pellérdén és Cserkúton találtuk. A 2015. év magyarországi állomásán vad fajok esetében 11 helyszínen 51 taxon 78 tételének begyűjtésére került sor, melyből 38 gyógynövény, 7 takarmánynövény, 6 egyéb. Ezek közül megemlíthető az *Inula helenium*, *Malva alcea*, *Lotus corniculatus*, *Setaria pumila*, *Tordylium maximum* és a *Bidens tripartita*. Kultúrnövényekből 21 taxon 43 tételét sikerült begyűjteni. Leggyakoribb fajok az *Allium cepa*, *Lycopersicon esculentum* és a *Phaseolus vulgaris* voltak, de találtunk kiskertekben ritkábban előforduló fajokat is, mint a *Hyssopus officinalis*, *Valerianella locusta* és az *Atriplex hortensis*.

4. BÖHM Éva Irén: Jégtörés után a Pilisben és a Visegrádi-hegységben. Hozzászólott: Csontos Péter, Höhn Mária, Saláta-Falus Eszter.

A Pilisben és a Visegrádi-hegységben a legelterjedtebb erdőtürsülések többnyire az egykori sarjzatatott erdőművelés nyomait viselő cseresek. Annyira sérülékenyek, hogy a Pilisi Parkerdő Zrt. sorozatosan cseréli le ezeket, főként akkor, ha a megfelelő mennyiségű és minőségű makk eredetű újulat van alattuk. 2014 decemberében az ónos eső ráfagyott a fákra, mivel a talaj sem volt átfagyva, gyufaszálakként dőltek le hatalmas területen az erdők, magukkal rántva elektromos vezetékeket, telefonkábeleket, távvezetékeket is, járhatatlanná téve az utakat, megközelíthetetlené a településeket a Magas-Börzsönyben, a Budai-hegységben és igen nagy területeken a Pilisben és a Visegrádi-hegységben. De nagyrészt nem a sérülékenyek tekintett sarjzatatott cseresek, hanem a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek és az extrazonális bükkösök szenvedtek hatalmas kárt; ha egyes, idősebb *Fagus sylvatica* példányok állva is maradtak, de a lombkoronájukat nagyrészt elveszítették. A Pilisben és a Visegrádi-hegységben 50 ezer hektárt érintett ez az ökológiai katasztrófa.

Közvetlenül a jégtörés után jártam Dobogókőn és a Pilissel határos Kétbükkfa-nyeregnél, már akkor felmerült bennem az, hogy az ezekben a növénytársulásokban tömeges, vagy gyakori védett növényfajok, elsősorban a *Helleborus purpurascens* és a *Galanthus nivalis*, valamint néhány más védett növényfaj (*Silene dioica*, *Lunaria rediviva*, *Aconitum vulparia*, *Scrophularia vernalis*) hogyan vésztele át a jégtörés következményeit, pl. a gyökerestől kifordult fák, a letarolt, avarban heverő ágak tömege, a megváltozott mikroklima milyen hatással lehet ezeknek a védett növényeknek a populációira? Több területen próbáltam vizsgálni ezeket, de közben a Pilisi Parkerdő Zrt. elkezdte egymillió facsemete elültetésének tervezését, bekerítette az új telepítések kijelölt helyszínét. Így két helyszínen tudtam terepbejárást végezni, Dobogókő északi lejtőjén és a Pilis-hegy keleti oldalán.

A Pilis-hegy keleti oldalán igen köves, meredek oldalakon a *Mercuriali-Tilietum* és a nyomokban felismerhető *Scolopendrio-Fraxinetum* véderdők az elmúlt két évtizedben többször is hó- és jégtörés következtében károsodtak, de soha nem ilyen mértékben. 80–100 éves *Fagus sylvatica* példányok dőltek ki, és lombfakadás előtt messzebből is jól láthatóan megritkult a véderdő. A 2015 őszi állapotok még arra engedtek következtetni, hogy szétvágja és elszállítja az erdészet a kidőlt fákat, de ez nem történt meg. Mint utóbb kiderült, nemzetközileg is védett a terület (Bioszféra Rezervátum és Natura 2000), az országos védetség mellett véderdő is, éppen ezért átminősítették Öserdővé.

A Nagy-Szoplák és a Fekete-kövek közötti szakaszon a „bükkös” (egyes vélemények szerint a *Daphno laureolae-Fagetum*, nyugat-középhegységi bükkös) szintén károsodott az elmúlt évtizedek hó- és jégtöréseiben, viharaiban. Itt a már különben is erősen megritkult erdőben igen erőteljes növekedésnek indult a vágásnövényzet (*Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Calamagrostis epigios*), valamint terjed a *Carex pilosa*, visszaszorult a *Helleborus purpurascens*. A fák elvesztették koronájukat, lombfakadás után sem zárult, amelynek következtében a talaj is könnyebben kiszáradt.

Dobogókő déli oldalán, a település határában szintén komoly károkat okozott a jégtörés, gyakorlatilag sem a Kétbükkfa-nyeregnél, sem a Zsivány-szikláknál, sem a Bükkös-patak forrásvidékén nem maradt egyetlen ép fa sem, nagyon sok kidőlt.

Dobogókő északi lejtőjének *Parietario-Aceretum* andezit-szurdokerdeje és bükköse, valamint törmelékletjő-erdeje (*Mercuriali-Tilietum*) szintén károsodott néhány évtizede is, éppen ezért telepítettek a sípálya jobb oldalára gyertyános-kocsánytalan tölgyest (*Carici pilosae-Carpinetum*), amelyben 2014-ben szintén elvesztették koronájukat a fák. A bal oldalon gyakorlatilag megsemmisült az erdő, teljes kilátást mutat a Börzsönyre és a Dunára. Érdekes módon a dobogókői kilátó alatti szurdokerdőben a fák koronája mintha regenerálódna. De ez további megfigyelést igényel.

Az első vizsgálatok alapján – melyek kiindulási pontja az, hogyan változott pl. a cserje- és a gyepszint a régebbi, kisebb területeket érintő hó- és jégtörések után – annyi már most is látható, hogy ahol nem vagy alig történt erdészeti beavatkozás, azok az erdőtagok alkalmasak kutatási területnek.

1474. szakülés, 2016. április 25.

1. BARTHA Sándor, SZABÓ Gábor, CSATHÓ András István, HÁZI Judit, KÁLMÁN Nikolett, KUN Róbert, CSETE Sándor, KOMOLY Cecília, MOJZES Andrea, SZENTES Szilárd, SZÉPLIGETI Mátyás és ZIMMERMANN Zita: Növénytársulások szerveződésének mikrocönológiai léptékű térbeli és időbeli variációja. Hozzászolt: Bóhm Éva Irén, Csontos Péter, Höhn Mária.

A mikrocönológia a társulások finom térleptékű belső változatosságával, szerveződésével és dinamikájával foglalkozik. A mikrocönológiai vizsgálatok elsősorban az egyensúlyi állapottól távoli, átalakulóban lévő (gyakran erősen foltos, mozaikos, ezért állományszintű átlagokkal nem jellemezhető) állományok leírására alkalmasak. Különösen fontos annak megismerése, hogy a különböző szerveződési állapotú növénytársulások mennyire képesek alkalmazkodni a változó környezeti feltételekhez, mennyire képesek fennmaradni és megőrizni fajkészletüket és szerkezetüket. Várakozá-

sunk szerint a fajokban és fajkombinációkban gazdagabb társulások koegzisztenciális szerkezetei térben és időben is stabilabbak, koordináltabbak. Vizsgálatainkat a fokozottan védett battonyatompapusztai Külső-gulya löszgyepben és egy szomszédos, 2009 óta felhagyott és spontán módon regenerálódó parlagterületen végeztük. 2011 és 2015 között, öt éven át monitoroztuk a gyep és a parlag finomszerkezetének változásait, évente egyszeri, május közepén történő mintavétellel, amely 52 m hosszú (20 m × 6 m-es téglalap alakban állandósított, és mikrokvadrátok összefüggő sorozatából álló) önmagába záródó transektek mentén történt. A növényfajok jelenlétét 5 cm × 5 cm-es mikrokvadrátokban rögzítettük (1040 db). Ezzel a mintavételi módszerrel nagy pontossággal rögzíthető a gyep cönológiai állapota. A felvételezés minimális zavarással járt, ezért évente megismételhető. Munkánk során évente két-két mintázati felvétel készült a parlagon és az ősgyepben.

Az adatokat térsorozati elemzéssel, információstatisztikai modellekkel értékeltük. A transekteken belüli változatosságot ún. mozgó ablakos módszerrel vizsgáltuk. A cönológiai jellemzőket (a fajok gyakoriságait, a florális diverzitást és az asszociátumot) 5 m-es szakaszokban (ablakokban) becsültük, majd a térbeli, ill. időbeli változatosságot az ismételt becslésekből számolt variációs koefficienssel fejeztük ki.

A parlagon kezdetben a vadrepcé és az ebszékfű volt a leggyakoribb. A harmadik évtől a mezei aszat vette át a vezető szerepet, majd a fedélrozsok és a meddő rozsok váltak uralkodóvá. Az ősgyep uralkodó fajai a vékony és a pusztai csenkesz voltak, amelyekhez legnagyobb mennyiségben a réti ecsetpázsit, a korai sás, a tarackbúza, valamint a sarlós gamandor és a tejoltó galaj társult. Az ősgyepben az alárendelt fajok mennyiségi viszonyai finoman fluktuáltak a vizsgált öt év során, míg a domináns fűfajok (és a fűavar) mennyisége kissé megnövekedett. A cönológiai állapotjellemzők közül a florális diverzitás és az asszociátum értékei jellegzetes mintázatokat mutattak az állományokon belül. A parlagon erőteljes földdinamikát figyeltünk meg. A diverzitás és a térbeli függőség becsült maximum értékei a transektek mentén az évek között jelentősen elmozdultak és átrendeződtek. Az ősgyep belső szerkezete szintén változékonynak bizonyult, de lényegesen kisebb mértékben. A becsült cönológiai állapotváltozók kisebb amplitúdóval fluktuáltak, és a maximum és a minimum helyeik viszonylag állandóak maradtak. Az ősgyepben lineáris pozitív összefüggést találtunk a közösség térbeli szerkezeti gazdagsága és időbeli stabilitása között. Ez az összefüggés azonban a parlag esetében nem jelentkezett.

Munkánkat a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság és az OTKA K-105608 projekt támogatta.

2. VADÁSZ-BESNYŐI Vera, ZIMMERMANN Zita, SZABÓ Gábor, VADÁSZ Csaba, MÁTÉ András és BARTHA Sándor: Különböző gyephasznosítási formák hatása a rétsztyepp vegetáció-szerkezetére a peszéradacsi réteken. Hozzászól: Bartha Sándor, Csontos Péter, Neszmélyi Károly.

A gyepok hasznosítása során nem csak közvetlen hatások érik az élőlényeket, a hasznosítás/kezelés módja közvetve (a vegetáció-szerkezet befolyásolásán keresztül) is befolyásolhatja a területek fajgazdagságát és az egyes populációk lokális tömegességi viszonyait. Ennek ellenére a különböző gyephasznosítási formák, vegetáció-szerkezetre gyakorolt hatásaira vonatkozó, kvantitatív vizsgálatok ritkák. Célunk a Peszéradacsi réteken a gyakorlatban alkalmazott, fő gyephasznosítási formák (évente egyszer, viszonylag nagy tarlómagassággal végzett kaszálás, szarvasmarhával közepes legelőnyomáson végzett legeltetés, illetve a kaszálás és sarjúlegeltetés kombinációja) bizonyos vegetáció-szerkezeti (strukturális) elemek tömegességi viszonyaira gyakorolt rövid távú (egy éven belüli) és hosszú távon (évtizedek alatt) bekövetkező hatásainak számszerűsítése volt. Felvételezéseinket ősgyeppek fajgazdag, ökotón jellegű rétsztyepp zónáiban végeztük, 2014. és 2015. vegetációs időszakában. A térképezés során a következő vegetáció-szerkezeti elemek jelenlétét képeztük le 6 cm × 6 cm-es felbontásban, 1 m × 4 m-es kvadrátokban: egyszikűek és/vagy kétszikűek, szálfüvek és/vagy aljfüvek, szúrós növények, zsombékok, avar, üres talajfelszín, talajzavarások. Az egyes vegetáció-szerkezeti elemeket magassági kategóriákba soroltuk. Mintavételi helyenként 4-4 db,

összesen 132 db térképet készítettünk. A különböző módon hasznosított területek között számos vegetáció-szerkezeti elem tömegességi viszonyaiban szignifikáns különbség volt megfigyelhető, de a legnagyobb különbség a vegetáció színtezettségében alakult ki. A közepes legelőnyomással végzett legeltetés hatására kétszintűvé vált a kétszikű fajok állománya, mely színtezettség egész év során, közvetlenül legeltetés után is megfigyelhető volt. A kaszálókon és kaszáló-sarjűlegelőként hasznosított területeken, a hasznosítás előtti időszakban egyszintű volt a kétszikűek állománya; közvetlenül a kaszálás után nem voltak detektálhatók kétszikű fajok meghatározó jelenlétével jellemezhető foltok. A széles levelű füvek állománya legeltetés előtt és után is háromszintes volt, szemben a kaszált (illetve a kaszálással és sarjűlegeltetéssel hasznosított), egyszintessé redukálódó területekkel. A szarvasmarhával, közepes legelőnyomással végzett legeltetés, mint gyephasznosítási forma biztosítja a strukturálisan diverz, vertikálisan színtezett gyepterületek létrejöttét és fenn-tartását. A jövőben, specialisták bevonásával tervezzük tesztelni azt a hipotézist, hogy a vizsgált gyeppek strukturális diverzitása és fajgazdagsága között pozitív összefüggés van.

3. CSONTOS Péter, MJAZOVSKY Ákos és TAMÁS Júlia: Az aszályfű (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) elterjedtségének és társulástani viszonyainak vizsgálata Budapesten. Hozzászól: Bartha Sándor, Böhm Éva Irén, Höhn Mária, Szerdahelyi Tibor.

Az *Eleusine indica* (L.) Gärt. a Poaceae család Eragrostioideae alcsaládjába tartozó, egyéves, C_4 -es fotoszintézissel rendelkező faja. Őshazája Afro-Ázsia trópusi vidékeire tehető, azonban mára világszerte elterjedt gyommá vált. Magyarországi előfordulását elsőként Polgár Sándor jelezte: Győr, 1914. Budapestről Pénzes Antal közölte először 1928-ban. Az aszályfű Budapesti elterjedési adatait Kárpáti Zoltán összegezte 1949-ben, és megállapította, hogy a faj a pesti oldalon erősen elterjedt, de a budai oldalról még nem ismert. Soó Rezső a „Synopsis”-ban, bár cönológiai adatok hiányában, de Polygonion avicularis karakterfajként említi.

A fenti előzmények ismeretében munkánk során két kérdést vizsgáltunk: Kimutatható-e ma az aszályfű Budapest egész területéről, azaz praktikusán mind a 23 kerületből és a nagyobb szigetekről? Milyen társulási viszonyokkal jellemezhető az aszályfű Budapesten?

A faj elterjedtségének felderítésére rendszeres terepbejárásokat tettünk 2015-ben. Ezek során feljegyeztük az előfordulások GPS-koordinátáit, ahol lehetett megadtuk a közigazgatási helyszín (pl. utca, házszám) adatokat, és jellemeztük az előfordulás körülményeit (pl. járdaszegélyen, nyírt gyepben stb.), végül megbecsültük az egyedszámot, illetve 10 alatti tőszám esetén a pontos példányszámot írtuk fel. A cönológiai felvételezést olyan előfordulási helyeken végeztük, ahol közvetlenül vagy más akadállyal nem korlátozott módon az aszályfű társulás szabadon kifejlődhetett. 15 felvételt készítettünk, hét esetben 2×2 m²-es, nyolc esetben 1×4 m²-es kvadrátot alkalmazva. Megállapítottuk a társuló fajok konstancia értékeit, valamint a felvételeket ordinációs módszerrel is elemeztük, amihez a fajok borítási adatait használtuk fel (Bray-Curtis index, főkoordináta analízis).

Eredményként 106 előfordulás adatait rögzítettük, 16 alkalommal pontos egyedszámok megadásával. A város bejárása során minden egyes kerületben megtaláltuk, továbbá előkerült a Margit-szigetről és az Óbudai-szigetről is. Meggyőződhattünk arról, hogy a rögzített előfordulásokon felül még nagyon sok további helyszínen is előfordul, vélhetően jelenleg is terjedőben van, de a II. és a XII. kerület magasabban fekvő részein ma még csak kivételesen ritkán fordul elő.

A cönológiai felvételekben összesen 27 fajt találtunk, a felvételekenkénti fajszám 5 és 14 között, az összborítás 75 és 100% között változott. A 15 felvétel átlagában a leggyakoribb fajok borításai a következők voltak: *Eleusine indica* 49,7%, *Polygonum aviculare* 16,3%, *Lolium perenne* 6,8%, *Cynodon dactylon* 6,3%. Hangsúlyozzuk, hogy a felsorolt borítások átlagértékek, így például a csillagpázsit négy kvadrátban 14%-ot meghaladó borítással volt jelen, viszont kilenc kvadrátban nem fordult elő. Az aszályfű mellett az egyetlen 5-ös konstanciájú faj a *P. aviculare* volt, 4-es konstanciával a *Lolium perenne* és a *Taraxacum officinale* szerepeltek. A kísérőfajok körében

ökológiai jellemük szerint három csoportot figyeltünk meg. (1) Késő nyári, C_4 -es fotoszintézisű fűvek: *C. dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor* és *Setaria lutescens*. (2) Késő nyári, C_4 -es, kétszikű gyomok: *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleracea* és *Tribulus terrestris*. (3) Kimondottan taposástűrő, gyakran tölevélrózsás kétszikűek: *P. aviculare*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *T. officinale* és *Trifolium repens*.

Az adatok többváltozós ordinációja során a felvételek az egyes fajok borításbeli ingadozásai függvényében egy többé-kevésbé szétterülő pontfelhőben helyezkedtek el, amelyen belül azonban belső tagozódás, csoportosulás nem mutatkozott. Ez arra utal, hogy az aszályfűvel jellemezhető gyomközösségeken belül elkülönülő változatok nincsenek. E gyomközösség előfordulási helyei a taposott útszélek, járdaszegélyek, rendszeresen nyírt, öntözetlen gyepfelületek és hézagosan kövezett autóparkolók teljesen megegyeznek a madárkeserűfű társulás jellemző előfordulási területeivel. Így azt mondhatjuk, hogy vizsgálataink szerint az aszályfű a *Polygonetum avicularis* társulás helyén lép fel, nem mutatható ki önálló, attól elkülöníthető élőhely-igénye.

4. HÖHN Mária, SZELÉNYI Magdolna és HALÁSZ Júlia: Az újpesti homoktövis populáció genetikai variabilitása. Hozzászól: Bóhm Éva Irén, Csontos Péter.

KÖNYVISMERTETÉS

HÖHN Mária és PAPP Viktor (szerk.): *Biodiverzitás a Soroksári Botanikus Kertben. Kriptogámok: gombák, zuzmók, mohák, harasztok*. – Magyar Biodiverzitáskutató Társaság és SZIE Kertészettudományi Kar, Soroksári Botanikus Kert, Budapest, 2016, 164 pp. ISBN 978-963-12-6120-2

Az ENSZ által a biodiverzitás évtizedének nyilvánított időszak közepén jelent meg a Szent István Egyetem Kertészettudományi Kara Soroksári Botanikus Kertjének kriptogám élővilágát részletesen bemutató tetszetős tanulmánykötet. A nagyvárosok határain belül a kisszámú, szigetszerűen fennmaradt természetközeli élőhelyek mellett a gyűjteményes kertek a biológiai sokféleség őzöi. Szerencsés esetben – mint itt is – a kert magában foglalja a táj természetes növénytakarójának a maradványát is. A város határán fekvő, közel 60 hektáros Soroksári Botanikus Kert – az egyik legnagyobb az országban – őrzö az alföldi táj egykori növénytakarójának, elsősorban a gyepeknek a maradványait. Kiemelkedő a kékperjés láprét fragmentum fajgazdagsága. A több mint fél évszázados múltra visszatekintő kertben a sikeres élőhely-rekonstrukciós munka eredményeként ma már az alföldi erdőpusztai növénytakaró fásszárú társulásai is megtalálhatók. Az ültetett exóták pedig további lehetőséget teremtenek a kriptogámok megtelepedésére. A kötetet a Soroksári Botanikus Kert természetföldrajzi jellemzése nyitja. Ezt követően egy-egy fejezet ismerteti a nagygombákat (Benedek Lajos, Rimóczy Imre, Albert László, Papp Viktor), a zuzmókat és zuzmólakó mikrogombákat (Lőkös László, Varga Nóra), a mohákat (Németh Csaba, Papp Beáta), valamint a harasztokat (Kecskés Ferenc, Köbölkúti Zoltán Attila). A kert magas biodiverzitását jól mutatják az egyes csoportok fajlistái: a nagygombák 423, a zuzmók 78, a zuzmólakó mikrogombák 5, a mohák 68, a harasztok 18 fajt számlálnak. Minden fejezetben a taxonlistákat fajleírások és színes fényképtáblák egészítik ki. Kifejezetten jó kézbe venni az igényes kiállítású, gazdagon illusztrált kötetet. A nyomdai kivitelezés gondosságát a színes borító s a jó minőségű fényképtáblák mutatják. Az olvasó egyetlen hiányérzete talán csak az eligazodást segítő taxon névmutató a kötet végéről. A tudományos alapossággal készült művet botanikusok, természetvédők, egyetemi hallgatók és a kertet látogató érdeklődők várhatóan nagy haszonnal forgatják majd. Nagy érdeklődésre tarthat számot a biztonnyal tervbe vett folytatás, a kert magas növényeit bemutató tanulmánykötet is.

KALAPOŠ Tibor (Budapest)

kéziratok benyújtása kizárólag elektronikusan, a szerkesztőnek küldött e-mail üzenet mellékleteként kérjük csatolni rich text (rtf) formátumban. Az ábrák a feliratok Arial betűtípusban készíthetők el. A kép formátumú ábrákat 600 dpi felbontású képfájl (JPEG, TIF) formájában is készíthetjük el, külön fájlokban, de ezeket csak a kézirat elfogadása esetén kérjük majd elküldeni a szerkesztőnek. A kézirat szövegének belsejébe se az ábrákat, se a táblázatokat NE illesszék be, azok a fent ismertetett módon az „Irodalomjegyzék” utáni oldalakon helyezendők el. Színes ábrákat a folyóirat NEM közöl, ezért kérjük, hogy a grafikonok jelkészletét ennek megfelelően válasszák meg. A nyelvhelyesség tekintetében a Magyar Helyesírási Szabályzat, a szakmai kifejezések, idegen szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (Akadémiai Kiadó 1975–78) és a Környezetvédelmi Lexikon (Akadémiai Kiadó 1993, 2002) az irányadó. A magyar növényneveket Priszter Sz.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazda Kiadó, 1998) szerint kell említeni. A mértékegységek az SI-rendszer szerint használandók.

Az egyes fejezetcímek fölött kettő, alattuk egy sorkihagyás legyen. A bekezdések első sora 1 cm-rel beljebb kezdődjék. Tabulátorjel vagy „helyköz” karakterek bekezdésként NEM használhatók. A tizedes számoknál tizedesvessző irandó. A kéziratban a szerző nevek kis kapitálissal, a fajnevek dőlt betűvel, a fajok auktor nevei kis kapitálissal irandók. Másféle tipizálást NE alkalmazzanak.

A szöveg közben az irodalmi hivatkozások a következőképpen szerepeljenek: egy szerző esetén: (JÁVORKA 1964); két szerző esetén: (MÁTHÉ és PRÉCSÉNYI 1973); több szerző esetén: (ZÓLYOMI et al. 1967).

Több szerző egy-egy munkájára történő hivatkozásnál a szerzőket vesszővel (UDVARDY 1998, CZIMBER 2006), egy szerző több munkáját a következő szerzőtől pontosvesszővel (SOÓ 1964, 1980; KOVÁCS és PRISZTER 1977) kell elkülöníteni. A felsorolást a szerzők legkorábbi idézett munkái szerint időrendben kérjük megadni (a név szerinti abc-sorrend csak azonos publikálási év esetén veendő figyelembe). Ha a szerzők egy mondat alanyaiként szerepelnek – ami csak akkor indokolt, ha a szerzők személye a fontos, és nem az általuk vizsgált jelenség, vagy az általuk tett megállapítás – akkor a szerző(k) nevének említése után szerepeljen az évszám zárójelben: JUHÁSZ-NAGY (1986) szerint stb. A hivatkozásokban a társszerzők nevei közé kötőjelet NE illesszünk.

Az **Irodalomjegyzékben** szereplő hivatkozásokat szoros ABC sorrendben, ezen belül időrendben az alábbi minták szerint kell feltüntetni.

Folyóiratcikk

- ANDREÁNSZKY G. 1954: Mangrovepáfrány a hazai oligocénből. Botanikai Közlemények 45(1–2): 135–139.
- KÜMMERLE J. B., NYÁRÁDY E. GY. 1908: Adatok a magyar-horvát tengerpart, Dalmácia és Isztria flórájához. Növénytan Közlemények 7(2): 54–66.

Könyv, könyvfejezet, konferenciakiadvány

- FEKETE L., BLATTNY T. 1913: Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén I–II. Joerges Ágost özvegye és fia, Selmechánya, 793 pp., 150 pp.
- MÁNDY GY. 1971: A *Vicia*-fajok fejlődésélettani viszonyai. In: JÁNOSY A. (szerk.) A *Vicia*-fajok természetése és nemesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 111–114.
- UDVARDY L. 1997: Állományalkotó adventív fanerofitonok társulási viszonyai Budapest környéki populációkban. In: Előadások és poszterek összefoglalói. IV. Magyar Ökológus Kongresszus, Pécs, 1997. jún. 26–29., p. 212.

Idégen nyelvű cikkek szerzői esetén is a fenti mintákat kell követni. Könyvnél, könyvfejezetnél, konferenciakiadványnál (ed.) vagy (eds) használatával. Kérjük minden esetben a folyóiratok teljes nevének kiírását. Amennyiben az idézett mű DOI azonosítóval rendelkezik, azt kérjük minden esetben feltüntetni az oldalszámokat követően, teljes url formátumban (<http://dx.doi.org/> előtaggal). Például:

GRIME J. P. 2006: Trait convergence and trait divergence in herbaceous plant communities: Mechanisms and consequences. *Journal of Vegetation Science* 17: 255–260. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-1103.2006.tb02444.x>

Ábrák, táblázatok, illusztrációk

Az ábrák nyomdakész állapotban, kiváló minőségben készíthetők el. Méretük olyan legyen, hogy a nyomdai eljárás során történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se veszessen el. Minden ábrát a tükörméret (12,5 × 19,5 cm) figyelembevételével kell elkészíteni. Az ábrák szereplő feliratok, beírások betűméretének megválasztásakor figyelembe kell venni a nyomdai eljárás során bekövetkező kicsinyítést. A kézirat szövegében a táblázat(ok)ra és az ábrá(k)ra számozásuk sorrendjében, legalább egy alkalommal, a megfelelő helyeken hivatkozni kell.

Az ábrák aláírásainál és a táblázatok beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után/alatt zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). A számmal jelzett szövegrészek fordításait az adott ábra vagy táblázat angol nyelvű címe alatt, új sorban a számokat előreírva – (1) shoot length – kell felsorolni. Ebben a tekintetben (és minden további, itt nem részletezett kérdésben) a Botanikai Közlemények legutóbbi kötetei nyújtanak támpontot.

A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség a kézirat szövegének angol nyelvre fordítását, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését, az előírásoknak megfelelővé alakítását NEM végzi el.

A kéziratok elbírálását anonim lektorok végzik. A kéziratok elfogadásáról a szerkesztő dönt. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők feladata a korrektúrázás is, és ők felelnek kéziratuk tartalmáért. A közlemény nyomtatott formájában az elfogadás időpontja kerül feltüntetésre.

TARTALOMJEGYZÉK

SIMON T., CSONTOS P.: Horánszky András egyetemi docensre, a biológiai tudományok kandidátusára emlékezünk (1928–2015)	179
KEVEY B.: A fekete- és fehérynáras ligeterdők kapcsolata a Szigetközben [elektronikus melléklettel]	195
NAGY T., TAKÁCS A., BÓDIS J.: Magyar herbáriumok 15. A keszthelyi Balatoni Múzeum herbárium (KBM) [elektronikus melléklettel]	213
OLÁH G., DIKASZ E., KRISTÓ A., MÁLNÁSI-CSIZMADIA G., SZALKOVSZKI O., BAKTAY B.: Növényi genetikai erőforrások gyűjtése a Nagy-Fátrában és Baranya megyében magyar–szlovák kétoldali együttműködés keretében	227
SKRIBANEK A., SCHMIDTHOFFER I., CSONTOS P.: Szárazságstressz hatása 22 árpafajta csíranövényének fotoszintetikus paramétereire	237
PINKE Gy.: Ökológiai és agrotechnikai tényezők hatása a szántóföldi gyomtársulások faj- és jellegösszetételére	249
Növénytani szakülések (BARINA Z.)	263
Könyvismertetés (KALAPOS T.)	270

CONTENTS

SIMON T., CSONTOS P.: In memoriam András Horánszky, botanist, docent and Candidate of Biological Sciences (1928–2015)	179
KEVEY B.: Relationship between black poplar and white poplar riparian forests in the Szigetköz, Hungary [with electronic supplement]	195
NAGY T., TAKÁCS A., BÓDIS J.: Hungarian herbaria 15. Herbarium of the Balaton Museum (KBM) in Keszthely [with electronic supplement]	213
OLÁH G., DIKASZ E., KRISTÓ A., MÁLNÁSI-CSIZMADIA G., SZALKOVSZKI O., BAKTAY B.: Collecting plant genetic resources in Veľká Fatra (Slovak Republic) and in Baranya county (Hungary) within the framework of a Hungarian–Slovakian bilateral cooperation	227
SKRIBANEK A., SCHMIDTHOFFER I., CSONTOS P.: Drought-induced changes in photosynthetic parameters of seedlings of 22 barley cultivars	237
PINKE Gy.: Effects of environmental and management factors on species and trait composition in arable weed communities	249
Activity of the Botanical Section of the Hungarian Biological Society (BARINA Z.)	263
Book review (KALAPOS T.)	270