

NÖVÉNYI MAGVAK JELLEMZŐINEK ADATBÁZISAI – ÖKOLÓGIAI ALKALMAZÁSOK

CSONTOS Péter¹, KALAIPOS Tibor², TAMÁS Júlia³

¹MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet
1022 Budapest, Herman O. út 15.;

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, 117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/c.

³Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, 1089 Budapest, Könyves K. krt. 40.
e-mail: csontos.peter@agr.ar.mta.hu

Kulcsszavak: adatbázisok, fotoszintézis típus, magalak, magbank típus, magtömeg, magterjesztés, fűfajok,

Összefoglalás: Jelen munkánkban négy, magökológiai kutatásokhoz épülő adatbázisról számolunk be. A magtömeg, a magalak, a magterjesztési mód és a magbank típus adatbázis jelenleg rendre 1892, 1654, 1927 és 501 fajról tartalmaz adatokat. Az adatbázisok használhatóságát két példa révén ismertetjük. (1) A magtömeg és a magbank típus adatbázisok kombinált használatával megmutatjuk, hogy a talajban mutatkozó túlélőképesség (tranzien, rövid távú, illetve hosszú távú perzisztens magbank) fordított arányban áll a fajok ezermagtömegével. (2) A szemtermés tömegét és alakját véve figyelembe kimutatjuk, hogy a hazai C₃-as illetve C₄-es fűfajok csoportja e jellegek alapján szignifikánsan elkülönül. A C₄-es fűvek szemtermése rendszerint kisebb tömegű és egyben kompaktabb alakú, mint a C₃-asoké. A felismert összefüggés hozzájárulhat a fűfajok gyomosító képességének előrejelzéséhez.

Bevezetés

Az ökológiai rendszerek vizsgálata általában nagy mennyiségű alapadat ismeretét kívánja meg. Sokfajos növényközösségekben – amilyen például egy kaszálórét növényzete, vagy egy szántóföldi talaj gyommag együttese – elengedhetetlen a résztvevő fajok tulajdonságainak egyenkénti pontos ismerete. Magökológiai kutatásaink megkezdésével párhuzamosan ezért hozzáfogtunk a magyar flóra fajainak magvaira vonatkozó alaptulajdonságok (magtömeg, magalak, terjedési mód és magbank típus) adatbázisainak kiépítéséhez. Ezirányú törekvésünk kapcsolódott a külföldön is egyre népszerűbb adatbázis építési munkákhoz (THOMPSON et al. 1997, KLEYER et al. 2008, HINTZE et al. 2013), a hazai flórára vonatkozóan pedig egyrészt hiánypótló tevékenységnek minősült, másrészt nyomtatott formában már meglévő adatbázisokat (SCHERMANN 1967, SOÓ 1964-1973) bővített, korszerűsített.

Jelen munka az adatbázisok építése terén elért eredményeket foglalja össze, valamint bemutat két alkalmazási példát. Az első példában arra a kérdésre keresünk választ, hogy van-e összefüggés a növényfajok magtömege és a magbank típusa között. A második példában a C₃-as és a C₄-es fotoszintézisű fűvek szemterméseinek méretét és alakját vetjük össze.

Anyag és módszer

Az adatbázisok fajkészlete a Magyarországon terepi viszonyok között spontán előforduló (őshonos, behurcolt, vagy alkalmi kerti szökevény) fajokra terjed ki (mintegy 2400 faj), de nem tartalmazza a csak díszkertekből ismert egzótákat. Az adatbázisok feltöltése a magtömeg és a magalak esetében SCHERMANN (1967) és más szerzők adatainak összegyűjtésén (pl. TÖRÖK et al. 2013), valamint a hiányzó adatok eredeti mérésekkel való kiegészítésén alapult (CSONTOS et al. 2003, 2007). A magok terjedési módját illetően SOÓ (1964-1973) közölt adatait digitalizáltuk, a szükséges helyeken pontosítva és kiegészítve azokat. A magbank típusok megadását THOMPSON et al. (1997) munkájára és a hazai vegetációból publikált adatokra építettük (pl. CSONTOS et al. 1996, CSISZÁR 2004, MATUS et al. 2005).

Az első alkalmazási példában a magtömeg és a három magbank típus összefüggését 354 faj adataira alapozva vizsgáltuk meg. A magtömeg alapadatokat nyolc kategóriába osztva használtuk fel (ld. CSONTOS 2001), és az így nyert eloszlásokat homogenitás-vizsgálattal teszteltük (INSTAT 2003). A számítások során, az alacsony esetszámok miatt a két legmagasabb magtömeg kategória adatait összevontan kezeltük. A második példában a C₃-as és a C₄-es fotoszintézisű fűfajok szemtermésének tömegét és alakját vetettük össze folytonos skálán, lineáris regresszió alkalmazásával. A szemtermés alakjának jellemzéséhez a megnyúltságot (H) használtuk (H= szemhosszúság/szemszélesség).

Az adatok normál eloszlásának biztosítása érdekében az alapadatokat logaritmikusan transzformáltuk. Az átoktüske (*Cenchrus incertus*) adatait nem vettük figyelembe, mivel ennél a fajnál a zoochóriához történt alkalmazkodás a szemtermés jellegét döntően megváltoztatta.

Eredmények és következtetések

Az adatbázisok jelenlegi feltöltöttsége szerint a magtömeg adat 1892 fajra, a magalak 1654, a magterjesztési mód 1927, a magbank típus pedig 501 fajra vált elérhetővé Microsoft-Excel-fájlok formájában.

Az első alkalmazási példához kapcsolódó eloszlásokat az 1. táblázat mutatja. Feltűnő, hogy a tranziens magbankú fajok magtömeg adatai zömmel a magasabb kategóriákba esnek, ezzel szemben a hosszú távú perzisztens magbankkal rendelkező fajok magvai sokkal könnyebbek, elsősorban a két legalacsonyabb kategóriát uralják. A rövid távú perzisztens magbankú fajok köztes jelleget képviselnek. A homogenitás-vizsgálat szerint a háromféle magbank típus magtömeg eloszlása szignifikánsan eltérőnek bizonyult ($p < 0,001$).

Hasonló összefüggést – bár kevesebb faj adatait és csak két magbank kategóriát (tranziens vs. perzisztens) használva – elsőként THOMPSON et al. (1993) mutattak ki. Jelen eredményünk így az összefüggés általánosabb érvényre emeléséhez járul hozzá, valamint lehetőséget ad a magbank típus rendszerek további finomítására (CSONTOS és TAMÁS 2003).

A második példában elvégzett elemzés szerint a nagyobb tömeghez kapcsolódó megnyúltabb alak mindkét fücsoport szemterméseit jellemezte (1. ábra). Ugyanakkor azonos tömeget tekintve a C₃-as fűvek szemtermései általában megnyúltabb alakot vettek fel, vagyis a C₄-es fűvek szemtermései a fajok összességét tekintve rendszerint kisebbeknek és kompaktabbaknak mutatkoztak (1. ábra).

Ez a megfigyelés új szemponttal bővíti a C₄-es fűvek ökológiájának ismeretét, és illeszkedik több korábbi tudományos eredményhez a tárgykörben (CSONTOS és KALAPOS 2013). THOMPSON (1987) felismerte, hogy az angliai fűvek közül azok, amelyek perzisztens magbankot tartanak fenn a talajban, kisebb és kevésbé megnyúlt szemterméssel rendelkeznek, mint a magbankot nem építő fajok. Az erőteljes magbank építő képesség többek között általában a gyom stratégiájú fajokra igen jellemző. A hazai C₄-es fűvekre elvégzett részletes elemzés valóban kimutatta körükben a gyomjelleg hangúlyos előfordulását (KALAPOS 1991). A magökológia irodalmában már ismert összefüggés szerint a nyitottabb élőhelyeken található fajok magvai kisebbek, illetve könnyebbek, mint a zárt élőhelyeken (pl. erdőkben) előforduló fajok magvai (SALISBURY 1942). Ez szintén jól értelmezi az általunk kapott eredményt, mivel a C₄-es fajok, sajátos asszimilációs képességüknek megfelelően, kiválóan adaptálódtak a nyílt, fényben gazdag, gyakran vízhiányos területekhez. A nyílt élőhelyekre specializálódott zavarástűrő növények közül sok jól megtalálja életfeltételeit a bolygatott, legeltetett gyepekben (SZENTES et al. 2011, 2012), illetve a szántóföldi növénytermesztés adta viszonyok között is, így az sem véletlen, hogy a legveszélyesebb hazai gyomnövényeink

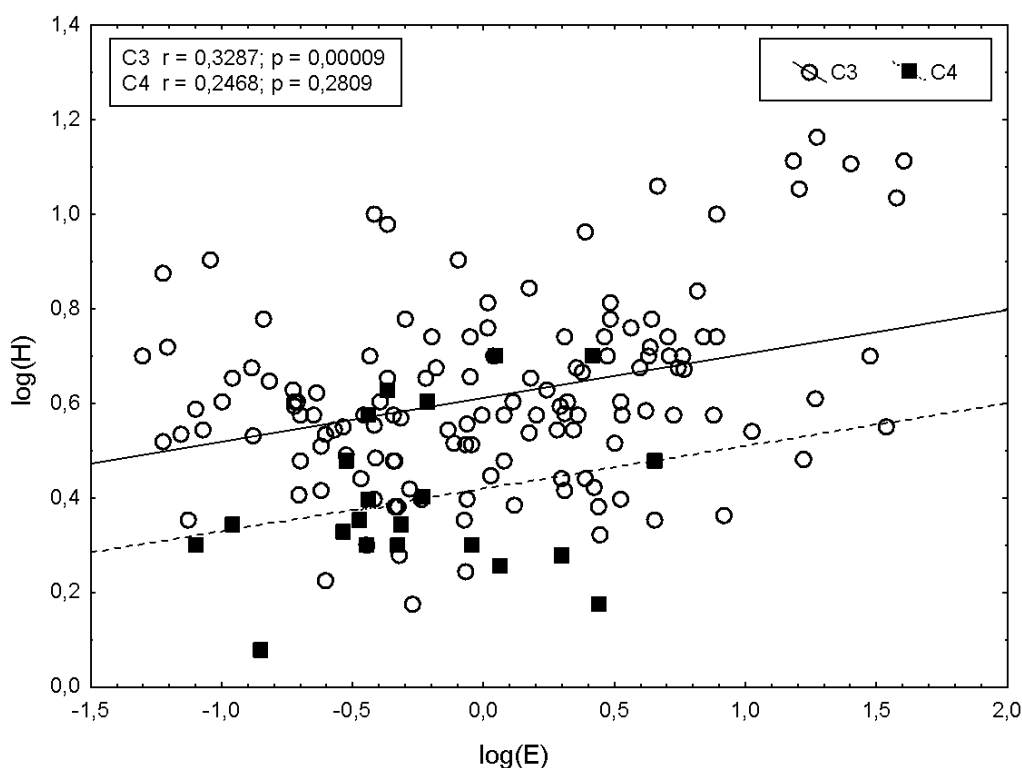
között több C₄-es fűfajjal (pl. *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila*, *Sorghum halepense*) találkozhatunk (NOVÁK et al. 2009).

1. táblázat. A vizsgált fajok megoszlása a tranziens (T), a rövid távú perzisztens (RP) és a hosszú távú perzisztens (HP) magbank típusok, valamint az ezermagtömeg szerint (n=354). [Zárójelben az adott magbank típusba tartozó fajok százalékos megoszlását adjuk meg.]

Table 1. Distribution of the studied species according to transient (T), short-term persistent (RP) and long-term persistent (HP) soil seed bank categories, and their thousand seed mass (TSM) categories, expressed in grams (n=354). [Numbers given in brackets reflect to the percentage ratio of the given group.]

Magbank típus	Ezermagtömeg kategóriák (TSM) (g)								Fajok száma összesen
	≤0,20	0,21–0,50	0,51–1,00	1,01–2,00	2,01–4,00	4,01–10,0	10,1–50	50<	
T	7 [6,4]	15 [13,8]	16 [14,7]	12 [11,0]	13 [11,9]	16 [14,7]	18 [16,5]	12 [11,0]	109 [100]
RP	6 [10,4]	9 [15,5]	16 [27,6]	13 [22,4]	12 [20,7]	1 [1,7]	1 [1,7]	0 [0]	58 [100]
HP	70 [37,4]	40 [21,4]	26 [13,9]	24 [12,8]	18 [9,6]	4 [2,2]	5 [2,7]	0 [0]	187 [100]

A fent leírt megfigyelések és összefüggések alapján feltételezhető, hogy eredményeink hozzájárulhatnak a gyomosításra hajlamos fűfajok korai felismeréséhez és az ellenük való védekezés gyakorlatának kialakításához.



1. ábra. A hazai flórában előforduló C₃-as és C₄-es fotoszintézisű fűfajok összehasonlítása az ezerszemtömeg (E) és a szemtermés megnyúltsága (H) alapján.

Figure 1. Comparison of the C₃ and C₄ photosynthetic type grass species of the Hungarian flora, based on thousand-seed-mass (E) and slenderness (H) of their caryopses.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az OTKA (T-025350) és az Európai Unió „Native Seed Conservation Network” (RICA-CT-2004-506109) pályázatai támogatták.

Irodalom

- CSISZÁR Á. 2004: Adatok a magyar flóra fajainak magbank típus szerinti minősítéséhez. Tájökológiai Lapok 2: 219-229.
- CSONTOS, P. 2001: A természetes magbank kutatásának módszerei. Scientia Kiadó, Budapest.
- CSONTOS, P., HORÁNSZKY, A., KALAPOŠ, T., LŐKŐS, L. 1996: Seed bank of *Pinus nigra* plantations in dolomite rock grassland habitats, and its implications for restoring grassland vegetation. Annls hist.-nat. Mus. natn. hung., 88: 69-77.
- CSONTOS P., KALAPOŠ T. 2013: More lightweight and isodiametric seeds for C4 than for C3 grasses are associated with preference for open habitats of C4 grasses in a temperate flora. Grass and Forage Science 68: 408-417.
- CSONTOS P., TAMÁS J. 2003: Comparisons of soil seed bank classification systems. Seed Science Research 13: 101-111.
- CSONTOS P., TAMÁS J., BALOGH L. 2003: Thousand seed weight records of species from the flora of Hungary, I. Monocotyledonopsida. Studia botanica hungarica 34: 121-126.
- CSONTOS P., TAMÁS J., BALOGH L. 2007: Thousand seed weight records of species from the flora of Hungary, II. Dicotyledonopsida. Studia botanica hungarica 38: 179-189.
- HINTZE, C., HEYDEL, F., HOPPE, C., CUNZE, S., KONIG, A., TACKENBERG, O. 2013: D³: The Dispersal and Diaspore Database - Baseline data and statistics on seed dispersal. Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst., 15: 180-192.
- INSTAT 2003: GraphPad InStat, Version 3.06, for Windows. GraphPad Software, Inc., San Diego.
- KALAPOŠ T. 1991: C3 and C4 grasses of Hungary: environmental requirements, phenology and role in the vegetation. Abstracta Botanica 15: 83-88.
- KLEYER, M., BEKKER, R. M., KNEVEL, I. C., BAKKER, J. P., et al. 2008: The LEDA Traitbase: a database of life-history traits of the Northwest European flora. Journal of Ecology 96: 1266-1274.
- MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2005: Impact of management on vegetation dynamics and seed bank formation of inland dune grassland in Hungary. Flora 200: 296-306.
- NOVÁK R., DANCZA I., SZANTEY L., KARAMÁN J. 2009: Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete - Ötödik országos szántóföldi gyomfelvételezés (2007-2008). Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest, 94 pp.
- SALISBURY, E.J. 1942: The reproductive capacity of plants. G. Bell and Sons, London.
- SCHERMANN SZ. 1967: Magismeret I., II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. 1964-1973: Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationisque Hungariae I-V. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., ZIMMERMANN Z., SZABÓ G., JÁRDI I., HÁZI J., PENKSZA K., BARTHA S. 2011: A fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng 1936) gyepek béta-diverzitására gyakorolt hatásainak vizsgálata és értékelése mikrocönológiai módszerekkel. Tájökológiai Lapok 9(2):463-475.
- SZENTES SZ., SUTYINSZKI ZS., SZABÓ G., ZIMMERMANN Z., HÁZI J., WICHMANN B., HUFNÁGEL L., PENKSZA K., BARTHA S. 2012: Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C₄ yellow bluestem. Central European Journal of Biology 7(6): 1055- 1065.
- THOMPSON, K. 1987: Seeds and seed banks. New Phytologist 106(suppl.): 23-34.
- THOMPSON, K., BAND, S.R., HODGSON, J.G. 1993: Seed size and shape predict persistence in soil. Functional Ecology 7: 236-241.
- THOMPSON, K., BAKKER, J.P., BEKKER, R.M. 1997: The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, Cambridge.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., TÓTH K., KELEMEN A., ALBERT Á.-J., MATUS G., MOLNÁR V.A., RUPRECHT E., PAPP L., DEÁK B., HORVÁTH O., TAKÁCS A., HÜSE B., TÓTHMÉRÉSZ B. 2013: New thousand-seed weight records of the pannonian flora and their application in analysing social behaviour types. Acta Botanica Hungarica 55(3-4): 429-472.

SEED TRAIT DATABASES – ECOLOGICAL APPLICATIONS

P. CSONTOS¹, T. KALAIPOS², J. TAMÁS³

¹ Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry, Agricultural Research Center, Hungarian Academy of Sciences; Herman O. út 15., Budapest, H-1022, Hungary

² Institute of Biology, L. Eötvös University; Pázmány P. stny. 1/c., Budapest, H-1117, Hungary

³ Botanical Department, Hungarian Natural History Museum; Könyves K. krt. 40., Budapest, H-1089, Hungary, e-mail: cspeter@rissac.hu

Keywords: database, grasses, photosynthetic type, seed bank, seed dispersal, seed mass, seed shape

Present paper reports four electronic databases related to seeds of wild-growing flora of Hungary, and presents two examples for database application. The four databases cover the following seed traits: seed mass, seed shape, seed dispersal type and soil seed bank type, and contain data for 1892, 1654, 1927 and 501 species, respectively.

In the first application example, relationship between seed mass of species and their soil seed bank type (transient, short-term persistent and long-term persistent) was investigated. Results showed that expected seed longevity in the soil decreases with increasing seed mass of species, and the largest seeded species are all belong to the transient group.

In the second example, grass groups of photosynthetic types C₃ and C₄ were compared on the basis of mass and shape of their caryopses. Results showed significant differences between the two grass groups. Average caryopses mass of the C₄ group was lower than that of the C₃ group. Average shape of caryopses was more elongated in case of the C₃ group, whereas caryopses of the C₄ grasses were rather more isodiametric. These findings could be used in predicting weedy and invasive character of grass species.

