

ADATOK A MAGYAR FLÓRA FAJAINAK MAGBANK TÍPUS SZERINTI MINŐSÍTÉSÉHEZ

CSISZÁR ÁGNES

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növényteni Tanszék,
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4.
e-mail: keresztlapu@emk.nyme.hu

Kulcsszavak: magbank típus, magtúlélési index, rétegzett mintavétel, üvegházi hajtás, vágástéri fajok

Összefoglalás: A Soproni-hegyvidék területén végzett talaj magbank vizsgálat és a mintavételi helyek cönológiai felvételezése a hazai flóra 120 fajának magbank típus szerinti besorolását tette lehetővé. E fajok magbank típusát a Magbank adatbázis (CSONTOS 2001a) részben tartalmazza, 45 faj esetén azonban a vizsgálat új adatokkal szolgál. Az adatbázisból ismert és az újonnan meghatározott magbank típusok 56%-a megegyezik. Az eltérően besorolt fajok tekintetében a vizsgálat mindössze hat fajnál utal a magvak hosszabb életképességére, a többi faj magtúlélését az adatbázishoz képest alábecsülte, részben az üvegházi hajtásos módszernek köszönhetően. Az adatbázisból eddig nem ismert fajok közül 23 esetében a magbank típus nagy biztonsággal megállapítható. A többi faj magbank típusára a túl kevés vagy ellentmondásos adat miatt csak következtethetünk, azonban további vizsgálatokkal kiegészítve ezek az adatok is hozzájárulhatnak a fajok magbank típusokba történő precíz besorolásához.

Bevezetés

A magyar flóra fajainak magbank típus szerinti besorolása 448 faj esetén a „Magbank adatbázisból” ismert (CSONTOS 2001a). A besorolás THOMPSON (1993) rendszerét követi és az általa képzett határozókulcs segítségével három magbank típust különít el: tranziens, rövid távú perzisztens és hosszú távú perzisztens, aszerint, hogy a magvak életképessége maximum egy évig, egy és öt év közötti időintervallumig vagy öt évnél is hosszabb ideig tart. A szakirodalom más magbank típus rendszereket is ismer (THOMPSON és GRIME 1979, THOMPSON et al. 1997, CSONTOS és TAMÁS 2003), de a legtöbb fajt eddig a fent említett háromkategóriás rendszerbe sikerült besorolni.

A növényfajok magtúlélési képességéről többféle módon szerezhetünk ismereteket: az eltemetéses kísérletek a magtúlélés mértékét talán legpontosabban meghatározó eljárások, viszont rendkívül időigényesek (CSONTOS 1996, 1999, 2001b, THOMPSON és BAND 1997). Megfelelő kísérletben (rétegzett mintavétellel) az üvegházi hajtásos módszerrel is lehetőség van a magbank típus meghatározására (SENDTKO 1999). Ez a módszer kellő biztonsággal megbecsüli a talaj magbankjának fajkészletét, a magkészlet sűrűségének becsléséhez azonban a vizsgálatot célszerű kiegészíteni a talajmintában maradt magvak fizikai elválasztáson alapuló vizsgálatával (MATUS és PAPP 2002, MATUS et al. 2003a).

A magtúlélés vizsgálata hasznos információkkal szolgál az adott faj ökológiai, szaporodásbiológiai jellemzőit illetően. A magbank feltárása által megismerhetjük azokat a potenciálisan jelenlévő fajokat is, amelyekre a felszíni vegetáció vizsgálatából csak töredékesen következtethetünk. A magbank vizsgálata során természetvédelmi szempontból is sokoldalúan hasznosítható eredményekhez juthatunk (CSONTOS et al. 1996, CSONTOS 2001c, HALASSY 2001). Egy társulás, egy táj rehabilitációja folyamán a magbank aktiválása által újból megjelenhetnek a felszíni vegetációból hiányzó értékes fajok,

ha magbank típusuk hosszú távú perzisztens. Amennyiben e fajok a terület magbankjából is hiányoznak, akkor magbank típusuk valószínűleg rövid távú perzisztens vagy tranzien, ebben az esetben biztosítani kell diasporájuk más területekről való szétterjedését, és a megtelepedésükhöz szükséges körülményeket (BAKKER et al. 1996). A védett, veszélyeztetett fajok magbankjának megismerése mellett, azt is megtudhatjuk például, hogy mekkora „tartalékkal” rendelkezik az adventív fajok a talajban, s ezáltal következtethetünk egy esetleges invázió mértékére is (CSISZÁR 2001). A ritka és specialista növényfajok magbankjának vizsgálata a terület regenerációs képességéről informálhat bennünket (CSONTOS et al. 1998, MATUS et al. 2003b). Jelen vizsgálattal a hazánkban előforduló fajok magbankjának megismeréséhez szeretnék hozzájárulni.

Anyag és módszer

A Soproni-hegység területén 20, egyenként 5 × 5 m nagyságú kvadrátot jelöltem ki, tisztásokon, vágásterületeken, illetve erdei utak mentén. A mintanegyzetekben 2000 nyarán elkészítettem a cönológiai felvételeket (JAKUCS 1991), a magbank vizsgálatához pedig októberben parcellánként 1200 cm³ talajmintát vettem. Minden egyes parcella esetében három helyről, ezen belül két mélységből (0–5 cm, 5–10 cm) történt a mintavétel. A talajmintákat az összemorzolás és a vegetatív szaporodásra alkalmas szervek eltávolítása után felhasználásukig hűtőben +5 °C hőmérsékleten tároltam. A talajminták magbankját a következő évben márciustól októberig, üvegházi hajtató módszerrel vizsgáltam. A megjelenő növények számát hetente feljegyeztem, CSAPODY (1968) csíranövény-határozója alapján meghatároztam, majd a meghatározott növényeket eltávolítottam. A fajok nevezéktana SIMON (2003) munkáját követi.

Az egyes fajok, egyes parcellákban tapasztalt megjelenési módjait (a felszíni növénytakaróban való előfordulás és a magbankban mutatkozó mélységi eloszlás szerint), egy kilenc kategóriát elkülönítő táblázatba foglaltam. A táblázat egyes kategóriáinak megfeleltethető magbank típusokat, THOMPSON (1993) határozókulcsa alapján, az 1. táblázat mutatja be. A cönológiai felvételekben szereplő 122 faj közül két kora tavaszi megjelenésűt (*Ficaria verna*, *Corydalis cava*) a magbank típusok értékeléséből kizártam, mert a tavaszi felvételezés hiánya miatt bizonytalan magbank adatokhoz jutottam volna.

Mivel a legtöbb faj esetében az egyes parcellák alapján eltérő magbank típusokat lehetett megállapítani, a későbbiekben egy adott faj adatait kétféle módon használtam fel a magbank-viselkedés minősítésére:

1) Az első esetben a magbank típus megállapításához a magtúlélési indexet („longevity index”) alkalmaztam (THOMPSON et al. 1998). A magtúlélési index a rövid és hosszú távú perzisztens magbank típusra utaló adatok; valamint a tranzien, rövid és hosszú távú perzisztens magbank típusra utaló adatok összegének a hányadosa. Értéke 0 és 1 közé eshet. Ha értéke nulla, akkor a magbank típus tranzien, ha egy, akkor a fajnak minden parcellában valamilyen perzisztenciára utaló megfigyelési adata volt. Azoknál a fajoknál, amelyeknek csak egy adata volt, a magtúlélési indexet nem számítottam ki.

2) A második esetben az adatok mérlegelése útján megkíséreltem eldönteni a faj magbank besorolását. Azokban az esetekben, ahol az egyes parcellákban tett megfigyelések egyneműek voltak vagy ettől csak nagyon kis eltérés jelentkezett, a típusba sorolást nagy biztonsággal el lehetett végezni. A nagyobb változatosságot mutató fajoknál a

magbank típus meghatározásánál körütekintően kellett eljárni: ha legalább két perzisztenciára utaló adat volt, a magbank típust perzisztensnek, ha a hosszú és a rövid távú perzisztenciára utaló adatok száma megegyezett, a faj magbankját hosszú távú perzisztensnek becsültem. Ha túlságosan heterogén megfigyeléseket találtam a parcellákban, például mindhárom magbank típusra azonos számú adat utalt, akkor a becsült magbank típus után kérdőjelet tettem. Végül az eredményeket összevettem a „Magbank adatbázisban” szereplő magbank típus adatokkal (CSONTOS 2001).

1. táblázat A fajok besorolása magbank típusokba az előfordulási módok szerint
(THOMPSON, 1993 nyomán)

Table 1. Seed bank classification of the species according to the manner of their presence
(based on THOMPSON, 1993)

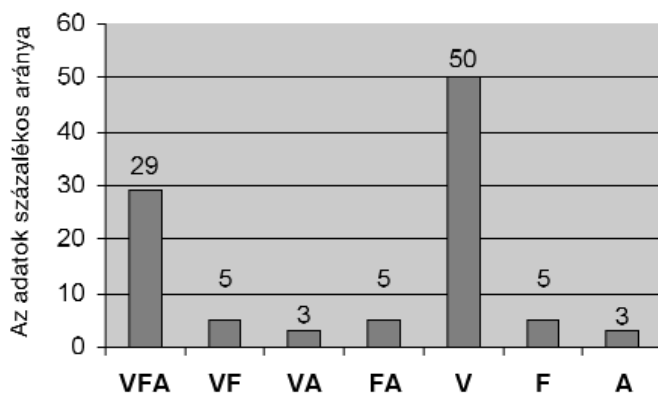
| <i>Előfordulási mód a rövidített jelölések feltüntetésével The manner of the presence with the abbreviations</i> | <i>Magbank típus (zárójelben a típus kódszámával) Seed bank type (code of the type is given in brackets)</i> |
|---|--|
| VFA, F A ; a felszíni vegetációban és mindkét talajrétegben jelen van, a magok az alsó talajrétegben legalább olyan gyakoriak, mint a felsőben | hosszú távú perzisztens (3) long-term persistent |
| VFA, F>A ; a felszíni vegetációban és mindkét talajrétegben jelen van, de a felső rétegben található több mag | rövid távú perzisztens (2) short-term persistent |
| VF ; a felszíni vegetációban és a felső talajrétegben van jelen | tranzien (1) transient |
| VA ; a felszíni vegetációban és az alsó talajrétegben van jelen | hosszú távú perzisztens (3) long-term persistent |
| FA, F A ; a felső és az alsó talajrétegben van jelen, és az alsóban legalább olyan gyakori, mint a felsőben | hosszú távú perzisztens (3) long-term persistent |
| FA, F>A ; a felső és az alsó talajrétegben van jelen, és a felsőben gyakoribb | rövid távú perzisztens (2) short-term persistent |
| V ; csak a felszíni vegetációban van jelen | tranzien (1) transient |
| F ; csak a felső talajrétegben van jelen | rövid távú perzisztens (2) short-term persistent |
| A ; csak az alsó talajrétegben van jelen | hosszú távú perzisztens (3) long-term persistent |

Eredmények és megvitatásuk

A 120 növényfaj előfordulási adatait összegezve azt tapasztaljuk, hogy az adatok felénél a növényfaj a parcellának csak a felszíni növénytakarójában jelent meg (2. táblázat; 1. ábra). Ezt követi az adatok 29%-a, amely esetén a növényfaj jelen volt a felszíni vege-

tációban és a talajnak mind a felső, mind pedig az alsó rétegéből kicsírázott. Az előfordulás további lehetséges variációinak mindegyikére találtam példákat, de ezek százalékos aránya alacsony, 3–5% közé tehető.

A vizsgálat során 120 fajról nyertem adatokat, amelyek közül 75 esetén a magbank típus a már említett adatbázisból ismert (CSONTOS 2001a), 45 faj esetén azonban a vizsgálat a magbank típus tekintetében új adatokkal szolgált. A Magbank adatbázisban közölt és a vizsgálat során meghatározott, illetve becsült magbank típusok 56%-a megegyezik, a fajok 23%-ánál egy, 21%-ánál pedig két kategória eltérés mutatkozott. Az eltérően besorolt növényfajok esetén a vizsgálat csak a következő 6 fajnál utal az adatbázisban közölnél hosszabb életképességre: *Betula pendula*, *Calamagrostis epigeios*, *Lysimachia nummularia*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria media*. A többi faj magjainak életképessége az adatbázisban szereplő kategóriákhoz képest rövidebbnek mutatkozott, melynek oka az üvegházi hajtatasos módszer alkalmazásának is köszönhető, ezért a továbbiakban a vizsgálatot a talajmintában maradt dormans magvak meghatározásával szeretném folytatni. Az adatbázisból nem ismert magbank típusú fajokat tovább csoportosítottam aszerint, hogy a magbank típus hány parcella adatai alapján valószínűsíthető. Azt a 16 fajt, amelyek a 20 parcella közül csak egyben jelentek meg, a táblázat végén elkülönítettem (2. táblázat), hiszen itt a magbank típus precíz meghatározásához kevés adat állt rendelkezésemre. A több parcellában megjelenő fajok esetén is adódtak – az adatok nagy szórása miatt – nehezen meghatározható magbank típusok, ezeknél a fajoknál a magbank típus után kérdőjelet tettem; azonban ezen adatok közzétételét is szükségesnek ítéltam, mivel további vizsgálatok támpontjául szolgálhatnak. Az előbbi fajok kizárásával 23 olyan növényfaj maradt, amelyek magbank típusa az adatbázisból eddig nem ismert és a vizsgálat eredményeként kellő biztonsággal megállapítható. Összegzésképpen megállapíthatjuk, hogy a hazai flóra bármely fajáról közölt magbank típus adat hasznos adalékkal szolgál a fajok magbankjának megismeréséhez, ugyanakkor a magbank típus megállapításához minél nagyobb számú, egymással összehasonlítható vizsgálatra van szükség.



1. ábra A fajok parcellánként vett viselkedésének gyakoriság eloszlása az előfordulási kategóriáik szerint.
A rövidítések feloldását a 2. táblázat tartalmazza.

Figure 1. Distribution of species behaviour in the quadrates according to the type of their presence.
See table 2 for the abbreviations.

2. táblázat Az egyes fajok jelenlétének módjai a vegetáció és a két megmintázott talajréteg szerint a vizsgált 20 parcellában

Table 2. The manner of the species' presence based on their distribution in the vegetation and in the two soil strata, in the case of the 20 studied quadrates

Jelmagyarázat:

VFA: a felszíni vegetációban, ill. a felső és alsó talajrétegben is jelen van; **VF:** a felszíni vegetációban és a felső talajrétegben van jelen; **VA:** a felszíni vegetációban és az alsó talajrétegben van jelen; **FA:** a felső és alsó talajrétegben van jelen; **V:** csak a felszíni vegetációban van jelen; **F:** csak a felső talajrétegben van jelen; **A:** csak az alsó talajrétegben van jelen; **O:** sem a felszíni vegetációban, sem a talajrétegekben nincs jelen; **F A:** az alsó talajrétegből legalább annyi mag csírázott ki, mint a felsőből; **F>A:** a felső talajrétegből több mag csírázott ki, mint az alsóból.

Abbreviations:

VFA: presence in the vegetation and both soil strata; **VF:** presence in the vegetation and in the upper soil stratum; **VA:** presence in the vegetation and in the lower soil stratum; **FA:** presence in the two soil strata; **V:** presence only in the vegetation; **F:** presence only in the upper soil stratum; **A:** presence only in the lower soil stratum; **O:** absence from the vegetation and from both soil strata; **F A:** the number of the seeds germinated from the lower soil stratum is at least as much as the number of the seeds germinated from the upper soil strata; **F>A:** the number of the seeds germinated from the upper soil stratum is higher, than the number of the seeds germinated from the lower soil stratum.

| Fajok Species | A vizsgált 20 parcella megoszlása Distribution of 20 studied quadrates | | | | | | | | | Magbank típus Seed bank type | | |
|-------------------------------|---|-----|----|-----|-----|---|---|---|----|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| | VFA | VF | VA | FA | | V | F | A | O | Magtűlési index Longevity index | Adatbázis/Database | Vizsgálat/Study |
| | F A | F>A | | F A | F>A | | | | | | | |
| <i>Acer campestre</i> | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Aegopodium podagraria</i> | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Agrostis capillaris</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | | | | | | | 2 | 1 | 17 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Ajuga reptans</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Alliaria petiolata</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Arum maculatum</i> | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Atropa belladonna</i> | | | | | | 4 | | | 16 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Betula pendula</i> | | 2 | | | | 3 | 2 | | 13 | 0,57 | 2 | 3 |
| <i>Byldeydia convolvulus</i> | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> | | 1 | | 2 | | 6 | 3 | | 8 | 0,5 | 2 | 3 |
| <i>Calluna vulgaris</i> | | | 1 | | | | 2 | 2 | 15 | 0,8 | 3 | 3 |
| <i>Carex pairae</i> | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 2 | 1 |

Már ismert besorolású fajokra vonatkozó eredmények

Data of the species which were already classified in the database

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|--|---|---|---|----|------|---|---|
| <i>Acer campestre</i> | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Aegopodium podagraria</i> | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Agrostis capillaris</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | | | | | | | 2 | 1 | 17 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Ajuga reptans</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Alliaria petiolata</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Arum maculatum</i> | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Atropa belladonna</i> | | | | | | 4 | | | 16 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Betula pendula</i> | | 2 | | | | 3 | 2 | | 13 | 0,57 | 2 | 3 |
| <i>Byldeydia convolvulus</i> | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> | | 1 | | 2 | | 6 | 3 | | 8 | 0,5 | 2 | 3 |
| <i>Calluna vulgaris</i> | | | 1 | | | | 2 | 2 | 15 | 0,8 | 3 | 3 |
| <i>Carex pairae</i> | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 2 | 1 |

2. táblázat folytatás
Contd. Table 2.

| Fajok Species | A vizsgált 20 parcella megoszlása Distribution of 20 studied quadrates | | | | | | | | | Magbank típus Seed bank type | | | |
|------------------------------|---|---|----|----|----|---|----|---|---|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| | VFA | | VF | VA | FA | | V | F | A | O | Magtűlési index Longevity index | Adatbázis/Database | Vizsgálat/Study |
| | F | A | | | F | A | | | | | | | |
| <i>Carex sylvatica</i> | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 17 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Cerastium fontanum</i> | | 1 | | 2 | | | 1 | 2 | 1 | 13 | 0,85 | 3 | 3 |
| <i>Cerasus avium</i> | | | | | | | 7 | | | 13 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Chelidonium majus</i> | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 17 | 1 | 3 | 3 |
| <i>Chenopodium album</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Circaea lutetiana</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Cirsium arvense</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Cirsium vulgare</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Coryza canadensis</i> | 1 | | 1 | | | | 4 | 3 | | 11 | 0,44 | 2 | 2 |
| <i>Corylus avellana</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Crataegus monogyna</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Deschampsia flexuosa</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Euonymus europaeus</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Festuca gigantea</i> | | | | 1 | | | 3 | | | 16 | 0,25 | 1 | 1 |
| <i>Fragaria vesca</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Galeobdolon luteum</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Galium aparine</i> | | | | | | | 11 | | | 9 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Galium odoratum</i> | | | | | | | 7 | | | 13 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Geranium robertianum</i> | | | 1 | | | | 9 | | | 10 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Geum urbanum</i> | 1 | 2 | 1 | | | | 3 | | | 13 | 0,28 | 3 | 3 |
| <i>Hedera helix</i> | | | | | | | 6 | | | 14 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Heracleum sphondylium</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hieracium sylvaticum</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Hypericum perforatum</i> | | | 1 | | 1 | | 2 | 2 | 1 | 13 | 0,57 | 3 | 3 |
| <i>Juncus effusus</i> | 3 | | | | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 5 | 0,93 | 3 | 3 |
| <i>Lapsana communis</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Lysimachia nummularia</i> | | | | | | | | | 2 | 18 | 1 | 1 | 3 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> | | | | | | | | 1 | | 19 | 1 | 2 | 2 |
| <i>Melica uniflora</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 6 | | 1 | 5 | 0,46 | 1 | 3 |
| <i>Mycelis muralis</i> | 1 | 2 | 3 | 1 | | | 3 | 1 | | 9 | 0,45 | 3 | 3 |
| <i>Oxalis acetosella</i> | | | | 1 | | | 2 | | 1 | 16 | 0,5 | 1 | 3 |
| <i>Plantago major</i> | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 13 | 0,87 | 3 | 3 |

2. táblázat folytatás
Contd. Table 2.

| Fajok Species | A vizsgált 20 parcella megoszlása Distribution of 20 studied quadrates | | | | | | | | | Magbank típus Seed bank type | | | |
|--------------------------------|---|---|----|----|----|---|----|---|---|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| | VFA | | VF | VA | FA | | V | F | A | O | Magtűlési index Longevity index | Adatbázis/Database | Vizsgálat/Study |
| | F | A | | | F | A | | | | | | | |
| <i>Poa annua</i> | | | | | | 2 | | | | 18 | 1 | 3 | 3 |
| <i>Poa nemoralis</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | 2 | 1 |
| <i>Poa trivialis</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Polygonum aviculare</i> | | | | | | | | 1 | | 19 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Polygonum hydropiper</i> | | | | | | | 5 | | | 15 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> | | | | | | | | | 2 | 18 | 0 | 3 | 3 |
| <i>Polygonum persicaria</i> | | | | | 1 | | | | | 19 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Prunella vulgaris</i> | | 1 | | | | | | | 1 | 18 | 1 | 3 | 3 |
| <i>Quercus petraea</i> | | | | | | | 8 | | | 12 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus repens</i> | | | | 1 | | | 3 | | 1 | 15 | 0,4 | 3 | 3 |
| <i>Rubus caesius</i> | | | | | | | 7 | 1 | | 12 | 0,12 | 2 | 2? |
| <i>Rubus fruticosus</i> | | | 1 | | | | 10 | 1 | 1 | 7 | 0,15 | 3 | 3? |
| <i>Rubus idaeus</i> | | 1 | | 1 | | | 4 | 1 | 1 | 12 | 0,5 | 2 | 3 |
| <i>Rumex sanguineus</i> | 2 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | 14 | 0,83 | 3 | 2 |
| <i>Sambucus nigra</i> | | | 2 | 1 | | | 11 | | | 6 | 0,07 | 3 | 3? |
| <i>Scrophularia nodosa</i> | | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 14 | 0,5 | 3 | 2 |
| <i>Senecio sylvaticus</i> | 1 | | 2 | | 1 | 1 | 4 | | | 11 | 0,33 | 3 | 3 |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | | | | | | | | 1 | 1 | 18 | 1 | 3 | 3? |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Stellaria holostea</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Stellaria media</i> | | 1 | 2 | 2 | 1 | | 5 | | 1 | 8 | 0,41 | 1 | 3 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Urtica dioica</i> | 3 | 1 | | | | | 8 | | | 8 | 0,33 | 2 | 2 |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | | | 1 | | | | 3 | | | 16 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Veronica officinalis</i> | | | | | | 1 | 1 | | | 18 | 1 | 3 | 3 |
| <i>Vicia sepium</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | 0 | 1 | 1 |

Eddig nem ismert magbank típusú fajok besorolása**Data of the species without previous records in the database**

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|--|---|---|---|---|--|----|------|--|----|
| <i>Cardamine impatiens</i> | | | | | 1 | 2 | 1 | | | 16 | 0,75 | | 3 |
| <i>Carex brizoides</i> | | 1 | | | | | 1 | | | 18 | 0,5 | | 3 |
| <i>Carpinus betulus</i> | | 1 | 1 | | | | 9 | 1 | | 8 | 0,16 | | 3? |

2. táblázat folytatás
Contd. Table 2.

| Fajok Species | A vizsgált 20 parcella megoszlása Distribution of 20 studied quadrates | | | | | | | | | Magbank típus Seed bank type | | | |
|--------------------------------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| | VFA | | VF | VA | FA | | V | F | A | O | Magtűlési index Longevity index | Adatbázis/Database | Vizsgálat/Study |
| | F | A | | | F | A | | | | | | | |
| <i>Castanea sativa</i> | | | | | | | 3 | | | 17 | 0 | | 1 |
| <i>Chenopodium polysperm.</i> | | | | | | | 2 | | 1 | 17 | 0,33 | | 3? |
| <i>Convallaria majalis</i> | | | | | | | 4 | | | 16 | 0 | | |
| <i>Dryopteris filix-mas*</i> | 1 | | | 1 | 1 | | 6 | 1 | 1 | 9 | 0,45 | | 2 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | | | | | | | | 1 | 1 | 18 | 1 | | 3 |
| <i>Epilobium roseum</i> | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 14 | 0,66 | | 2 |
| <i>Erechtites hieracifolia</i> | 4 | 1 | 1 | | 2 | | | 2 | 1 | 9 | 0,9 | | 2 |
| <i>Erigeron annuus</i> | | | 2 | | | | | 1 | | 17 | 0,33 | | 2? |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | | 1 |
| <i>Galeopsis pubescens</i> | | | | | | | 8 | | | 12 | 0 | | 1 |
| <i>Impatiens noli-tangere</i> | | | 1 | | | | 2 | 1 | | 16 | 0,25 | | 2? |
| <i>Impatiens parviflora</i> | | | 1 | | | | 5 | | | 14 | 0 | | 1 |
| <i>Juncus tenuis</i> | | | 1 | | 3 | 1 | 1 | | 5 | 9 | 0,81 | | 3 |
| <i>Lamium maculatum</i> | | | | | | | 5 | | | 15 | 0 | | 1 |
| <i>Luzula luzuloides</i> | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 3 | 10 | 0,7 | | 3 |
| <i>Lysimachia punctata</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | | 1 |
| <i>Polygonatum multiflorum</i> | | | | | | | 9 | | | 11 | 0 | | 1 |
| <i>Polygonum minus</i> | | | | | 1 | | 2 | | 1 | 16 | 0,5 | | 3? |
| <i>Polygonum mite</i> | | | | | 1 | | 2 | 1 | | 16 | 0,5 | | 2 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 3 | 11 | 0,88 | | 3 |
| <i>Salix caprea</i> | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 17 | 0,66 | | 3? |
| <i>Salvia glutinosa</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | | 1 |
| <i>Symphytum tuberosum</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | | 1 |
| <i>Ulmus minor</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | | 1 |
| <i>Viola odorata</i> | | | | | | | 2 | | | 18 | 0 | | 1 |
| <i>Viola reichenbachiana</i> | | | 1 | 1 | | | 4 | | 2 | 12 | 0,37 | | 3 |

Egyetlen parcella adatai alapján valószínűsíthető új besorolások**Data of the species which have presence only in one quadrate**

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|---|---|----|--|--|---|
| <i>Acer platanoides</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> | | | | | | | | 1 | | 19 | | | 2 |
| <i>Byldeydia dumetorum</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Carex divulsa</i> | | | | | | | | | 1 | 19 | | | 3 |

2. táblázat folytatás
Contd. Table 2.

| Fajok Species | A vizsgált 20 parcella megoszlása Distribution of 20 studied quadrates | | | | | | | | Magbank típus Seed bank type | | | | |
|---|---|---|-----|----|----|-----|---|---|---------------------------------|----|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| | VFA | | VF | VA | FA | | V | F | A | O | Magtűlési index Longevity index | Adatbázis/Database | Vizsgálat/Study |
| | F | A | F>A | F | A | F>A | | | | | | | |
| <i>Carex hirta</i> | | | | | | | | | 1 | 19 | | | 3 |
| <i>Chrysosplenium alternifolium</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Dactylis polygama</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Fraxinus pennsylvanica</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Genista tinctoria</i> | | | | | | | | 1 | | 19 | | | 2 |
| <i>Parietaria officinalis</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Pulmonaria officinalis</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Setaria pumila</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Solanum nigrum</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Sorbus torminalis</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |
| <i>Tilia cordata</i> | | | | | | | 1 | | | 19 | | | 1 |

Magbank típusok: 1. tranzien, 2. rövid távú perzisztens, 3. hosszú távú perzisztens.

Seed bank types: 1. transient, 2. short-term persistent, 3. long-term persistent.

*Az adatok a spórabankra vonatkoznak.

*The data apply to the spore bank.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni Csontos Péternek, aki a vizsgálat menetét végig figyelemmel kísérte, hasznos tanácsokkal látott el, mind a mintavételezés, mind pedig az adatok feldolgozása és kiértékelése során. Köszönettel tartozom Bartha Dénesnek a kézirat átolvasásáért, építő jellegű kritikáiért. Továbbá köszönet illeti Király Gergelyt és Börcsök Zoltánt a csíranövények meghatározásában, Csiszár Imrét a mintavételezésben, a Botanikus Kert dolgozóit pedig az üvegházi hajtás során nyújtott segítségéért.

Irodalom

- BAKKER J. P., POSCHLOD P., STRYKSTRA R. J., BEKKER R. M., THOMPSON K. 1996: Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Bot. Neerl.* 45: 461–490.
- CSAPODY V. 1968: Keimlingsbestimmungsbuch der Dicotyledonen. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- CSISZÁR Á. 2001: Magbankvizsgálatok a Soproni-hegység gyom- és vágástársulásaiban. In: II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium. Magyar Biológiai Társaság & Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 61–64.
- CSONTOS P. 1996: Seed bank behaviour of *Verbascum* L. species. *Studia Bot. Hung.* 27–28: 117–121.
- CSONTOS P., HORÁNSZKY A., KALAPOS T., LÓKÖS L. 1996: Seed bank of *Pinus nigra* plantations in dolomite rock grassland habitats, and its implications for restoration of the grassland vegetation. *Annls Hist.-Nat. Mus. Natn. Hung.* 88: 69–77.
- CSONTOS P., TAMÁS J., KALAPOS T. 1998: A magbank szerepe a dolomitnövényzet regenerálódásában korábban feketefenyessel borított területeken. In: CSONTOS P. (szerk.): Sziklagyepek szünbotanikai kutatása. Scientia Kiadó, Budapest, 183–196 pp.
- CSONTOS P. 1999: Six years' results of a seed burial experiment involving 30 species native to Hungary. Abstracts of the VIIIth European Ecological Congress „*The European Dimensions in Ecology*” Sept. 18–23., 1999, Halkidiki, Greece, p. 251.
- CSONTOS P. 2001a: A természetes magbank kutatásának módszerei. *Synbiologia Hungarica* 4, Scientia Kiadó, Budapest.
- CSONTOS P. 2001b: A számbogács (*Onopordum acanthium* L.) és a selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) magvainak túlélőképessége. *Acta Agronomica Óváriensis* 43: 83–92.
- CSONTOS P. 2001c: A magbank ökológia alapjai IV. Magbank típus rendszerek. *Természetvédelmi Közlemények* 9: 39–50.
- CSONTOS P., TAMÁS J. 2003: Comparisons of soil seed bank classification systems. *Seed Science Research* 13: 101–111.
- HALASSY M. 2001: Possible role of the seed bank in the restoration of open sand grassland in old fields. *Community Ecology* 2: 101–108.
- JAKUCS P. 1991: A társulások felvételezése, a társulástabella elkészítése. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 199–202.
- MATUS G., PAPP. M. 2002: Influence of topography and reforestation on seed bank formation in an abandoned East-Hungarian sandy pasture. 3rd European Conference on Restoration Ecology. Budapest, 2002. 08. 25–31.
- MATUS G., PAPP. M., TÖRÖK P., GYÖRGY Cs. 2003a: Homoki ruderáliák és gyepek talajának magkészlete: a csíráztatásos vizsgálat megbízhatósága. Előadásikonvot *Botanikai Közlemények* (in press).
- MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B., PAPP M. 2003b: Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. *Applied Vegetation Science* 6: 169–178.
- SENDTKO A. 1999: Die Xerothermvegetation brachgefallener Rebflächen im Raum Tokaj (Nordost-Ungarn) – pflanzensoziologische und populationsbiologische Untersuchungen der Sukzession. *Phytocoenologia* 29: 345–448.
- SIMON T. 2003: A magyarországi edényes flóra határozója. *Harasztok-virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- THOMPSON K., GRIME J. P. 1979: Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology* 67: 893–921.
- THOMPSON, K. 1993: Seed persistence in soil. In: HENDRY G. A. F., GRIME, J. P. (eds.): *Methods in comparative plant ecology*. Chapman and Hall, London, pp. 199–202.
- THOMPSON K., BAND S. R. 1997: Survival of a lowland heathland seed bank after 33-year burial. *Seed Science Research* 7: 409–411.

- 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.
- THOMPSON K., BAKKER J. P., BEKKER R. M., HODGSON J. G. 1998: Ecological correlations of seed persistence in soil in the North-West European flora. *Journal of Ecology* 86: 163–169.

NEW SEED BANK RECORDS FOR SPECIES OF THE HUNGARIAN FLORA

Á. CSISZÁR

University of West-Hungary, Faculty of Forestry, Department of Botany,
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4.
e-mail: keresztlapu@emk.nyme.hu

Keywords: seed bank classification, longevity index, stratified soil sampling, seedling emergence method, forest cutting species

Seed bank types of 120 Hungarian plant species were classified after the evaluation of the soil- and vegetation samples collected in the area of Sopron hills. Seed bank types of 75 species were already classified in the seed ecological database of the Hungarian flora, but the seed bank types of further 45 species have been unknown in the database. The correspondence between the known and the newly determined seed bank types is 56%. Seed bank types established in our study denote longer viability of the seeds only for six species. Because of the seedling emergence method underestimates the seed longevity, these results should be completed with further identification of non-germinated, dormant seeds. The seed bank types of 23 species which have been unknown in the database managed to identify most assuredly. The other species have scant or conflicting data, so we can't determinate the seed bank types undoubtedly. However, publishing these uncertain data were considered worth, as they can form base of other studies. To sum up, it can be stated that any data imparted about the species of Hungarian flora is useful to the cognition of the seed bank behaviour, nevertheless we need as many as possible comparative study to classify the seed bank type.