

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**NYÁRFAÜLTETVÉNYEK ÉS ORCHIDEÁK KAPCSOLATA A
PANNON ÖKORÉGIÓBAN**

Süveges Kristóf

Témavezető: Dr. Molnár V. Attila



DEBRECENI EGYETEM

Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

Debrecen, 2023

Bevezetés

A világban tartó – elsősorban a népességnövekedés indukálta – változások és a természetes élőhelyek rombolásával járó globális trendek mind a termelés, mind a fogyasztás terén olyan súlyos hatással vannak a bioszféra élővilágára – beleértve ebbe a növényvilágot is –, hogy már biodiverzitási krízisről beszélhetünk (SINGH 2002, KOH et al. 2004, HARRISON et al. 2018 stb.). A biodiverzitási krízis háttérében álló események a természetes (elsődleges) élőhelyek eltűnésével, felaprózódásával járnak, míg a legkülönbözőbb másodlagos (sok esetben antropogén eredetű) élőhelyek szerepe és értéke a biodiverzitás potenciális megőrzésében ezzel párhuzamosan megnőni látszik (vö. DEÁK et al. 2016; FEKETE et al. 2019; LÖKI et al. 2020; BÁTORI et al. 2020, SÜVEGES 2022).

Másodlagos élőhelyeknek számítanak a telepített erdők, illetve erdőültetvények is, köztük a Pannon Ökorégióban gyakran telepített nyárfa ültetvények. A nyárfák (*Populus*) a fűzfafélék (Salicaceae) családjának monofiletikus nemzetsége, melynek fajszámát 22 és 85 közé teszik, több száz természetes és mesterséges hibriddel (HAMZEH & DAYANANDAN 2004). Az északi félteke lombhullató fái, melyeknek a boreális erdők pionír alkotóelemei és a folyóparti ligeterdők domináns fafajaiként egyaránt jelentős ökológiai szerepük van (BRAATNE et al. 1992). Gyors növekedésük, vegetatív szaporíthatóságuk és a különböző ökológiai adottságú termőhelyekhez való alkalmazkodóképességük, valamint faanyaguk számos felhasználási módja (például fűrészáru, papírpép) miatt a *Populus*-fajok igen komoly gazdasági jelentőséggel is rendelkeznek (STETTLER et al. 1996, SEMERCI et al. 2021). A nyárfákat világszerte széles körben termesztik, fájuk az egyik leggyakrabban használt faanyag az építőiparban, az asztalosiparban, a papírgyártásban és számos más feldolgozóipari ágazatban (HEILMAN 1999).

A különböző erdészeti célú monokultúrák (pl. fehér akác, fekete dió, különböző fenyőfélék, vörös tölgy, hazai tölgy stb.) növényzetéről alkotott eddigi ismereteink alapján, illetve a magyarországi élőhelyek határozójában (BÖLÖNI et al. 2011: 381.) leírtak alapján a nemesnyárasok növényzetéről elmondható, hogy természetességi értékük alacsony (1-2), fajkészletük szegényes, általában generalista fajok alkotta élőhelyek, esetenként idegenhonos és/vagy inváziós fajok jelentős állományainak nyújthatnak otthont.

Az utóbbi időben egyre több közlemény tanúskodik arról, hogy – elsősorban Európában – a nyárfa-ültetvények élőhelyeket kínálnak különböző talajlakó orchideák számára (WERNER 1982, ADAMOWSKI & CONTI 1991, ADAMOWSKI 1995, ADAMOWSKI 1998, ADAMOWSKI 1999, MOLNÁR V. et al. 1998, MOLNÁR V. et al. 2000, ADAMOWSKI 2006, JAKUBSKA et al. 2006, TĚŠITELOVÁ et al. 2012, LJUBKA et al. 2014, MOLNÁR V. et al. 2022 és az ott idézett irodalmak). Ezek a közlemények elsősorban azonban inkább florisztikai jellegű megfigyeléseket adnak

közre. Legalább részben ökológiai megközelítésű, szisztematikus felméréseket eddig nem végeztek a jelenséggel kapcsolatban. A magyarországi orchideaflóra egy szubendemikus faja a Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*); a faj elsősorban ligeterdők (fűz-nyár galériaerdők és tölgy-kőris-szil ligeterdők), továbbá tölgyesek és gyertyános-tölgyesek, faja, emellett nyárfaültetvényekben való előfordulása is ismert (MOLNÁR V. 2009); a nyárfaültetvények és orchideák kapcsolatát vizsgáló kutatásoknak ezért természetvédelmi-botanikai és ökológiai nézőpontból is ideális alanya lehet.

Célkitűzések

1. *esettanulmány: A Tallós-nőszőfű (Epipactis tallosii) előfordulása a Pannon Ökorégió nyárfa-ültetvényeiben*

Az esettanulmány célja volt (1) a Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*) nyárfaültetvényekben való előfordulásának dokumentálása és feltérképezése a Pannon Ökorégióban, (2) a faj szisztematikus keresése nyárfaültetvényekben olyan Magyarországgal szomszédos területeken, ahonnan nem volt ismert a faj előfordulása.

2. *esettanulmány: A nyárfa-ültetvények orchideaflóráját befolyásoló tényezők*

Az esettanulmány célja volt annak vizsgálata, (1) hogy mely orchidea fajok, milyen gyakorisággal és mekkora populációkkal képesek kolonizálni a Pannon Ökorégió nyárültetvényeit, (2) befolyásolják-e az orchideák megtelepedési sikereit ezekben az ültetvényekben a következő paraméterek: tengerszintfeletti magasság, az ültetvény fajösszetétele (őshonos vagy idegenhonos nyárültetvény), az ültetvény kora, szerkezete, mérete és a hét vizsgált talajparaméter (pH, összes sókoncentráció, a CaCO₃ tartalom, összes szervesanyag-tartalom, nitrogén-, foszfor- és káliumtartalom).

Anyag és módszer

1. I. esettanulmány: A Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*) előfordulása a Pannon Ökorégió nyárfa-ültetvényeiben

Magyarországon és a környező vidékeken (Pannon Ökorégió) telepített nyárasokat kerestünk fel, és felmértük ezekben a potenciálisan előforduló *Epipactis tallosii* populációit. A terepmunka során a vizsgált ültetvényekben Garmin eTrex Legend kézi GPS-készülékkel rögzítettük a földrajzi koordinátákat (WGS84 formátumban) és a tengerszint feletti magasságot. A vizsgált 182 nyárasban amennyiben előfordult az *E. tallosii*, feljegyeztük a populáció nagyságát (összeszámoltuk az észlelhető egyedek számát). Vizsgáltuk, hogy az *Epipactis tallosii* előfordulása függ-e az őshonos nyárfa taxonok jelenlététől, ennek tesztelésére Chi-négyzet tesztet alkalmaztunk. A statisztikai elemzést az R statisztikai és programozási környezet R 3.5.1-es verziójával (R Core Team 2018) végeztük.

2. II. esettanulmány: A nyárfa-ültetvények orchideaflóráját befolyásoló tényezők

A terepmunkát hat egymást követő évben (2014 és 2019 között) július és szeptember között végeztük a Pannon Ökorégióban. Összesen 232 nyárfaültetvényben végeztünk felméréseket. A terepmunka során a vizsgált ültetvényekben Garmin eTrex Legend kézi GPS-készülékkel rögzítettük a földrajzi koordinátákat (WGS84 formátumban) és a tengerszint feletti magasságot. A helyszínen minden egyes ültetvényben a következő paramétereket rögzítettük: orchideák jelenléte/hiánya, orchideák fajszáma, orchideák fajonkénti egyedszáma, tíz random kiválasztott fa törzsátmérője, tíz random kiválasztott (élő) fatörzs egymástól való távolsága, az ültetvényt alkotó nyár taxon őshonossága (idegenhonos/őshonos). Emellett a vizsgált ültetvények egy részéből talajmintákat gyűjtöttünk, amelyeket a későbbiekben 7 talajparaméterre elemeztünk: pH (KCl), összes oldható sótartalom (m/m%), CaCO₃-tartalom (m/m%), összes szervesanyag-tartalom (m/m%), összes nitrogén- (mg/kg), foszfor- (mg/kg) és kálium (mg/kg) tartalom. Végül valamennyi ültetvény esetében megmértük a területüket (a felmérés évében készült műholdfelvételeken a Google Earth Pro szoftver segítségével). Annak vizsgálatára, hogy a nyárfaültetvények mely jellemzői határozzák meg az orchideák számára való alkalmasságukat, az lme4 csomag segítségével általánosított lineáris modelleket készítettünk két függő változóra: az egyes ültetvényekben észlelt orchidea taxonok jelenlétére/hiányára és az észlelt orchidea fajok számára, binomiális, illetve Poisson eloszlással. Minden statisztikai elemzést az R statisztikai és programozási környezet 3.6.3-as verziójával (R Core Team 2018) végeztünk.

Új tudományos eredmények

1. esettanulmány: *A Tallós-nőszőfű (Epipactis tallosii) előfordulása a Pannon Ökorégió nyárfa-ültetvényeiben*

- Kimutattuk a faj előfordulását négy olyan ország területéről, ahonnan korábban nem volt ismert a faj jelenléte (Horvátország, Szerbia, Románia, Ukrajna).
- Vizsgálataink alapján kijelenthetjük, hogy a faj elterjedtnek mondható a Pannon Ökorégió telepített nyárasaiban, így szűk elterjedése ellenére valószínűleg nem kifejezetten veszélyeztetett faj, ami a manapság egyre drasztikusabban csökkenő biodiverzitás ellenére egyfajta pozitív jelenséggént értelmezhető
- Kimutattuk továbbá, hogy a Tallós-nőszőfű előfordulását nem befolyásolja, hogy őshonos vagy idegenhonos nyár taxon alkotja az ültetvényt, ahol előfordul

2. esettanulmány: *A nyárfa-ültetvények orchideaflóráját befolyásoló tényezők*

- Megállapítottuk, hogy a telepített nyárasok megfelelő élőhelyei lehetnek bizonyos orchidea fajoknak
- A Pannon Ökorégió területén vizsgált telepített nyárasok ~60 %-a tartalmazott orchideát: összesen 7 orchidea nemzetség 15 fajt sikerült kimutatnunk ezekről az élőhelyekről
- A vizsgált ültetvényjellemzők közül az orchideafajok jelenléte szignifikánsan pozitívan korrelált az átlagos törzsátmérővel és a talaj szervesanyag-tartalmával, illetve negatívan korrelált a talaj káliumtartalmával
- A vizsgált ültetvényjellemzők közül az orchideafajok száma szignifikánsan pozitívan korrelált az átlagos törzsátmérővel, az ültetvény területével, illetve az ültetvény talajának pH-jával és szervesanyag-tartalmával

Diszkusszió

Vizsgálataink a nyárfaültetvények növényvilágának ismeretéhez nyújtanak fontos eredményeket, amelyről kiterjedésükhez és gazdasági jelentőségükhez képest elég hiányosak az ismereteink. Eredményeink alapján elmondható, hogy a nyárfaültetvények a Pannon Ökorégióban fontos élőhelyet nyújthatnak számos – elsősorban – erdei orchideafaj számára: a vizsgált ültetvények ~60%-ában legalább egy orchideafaj populációjának legalább egy egyedét észleltük.

Vizsgálataink tanulsága szerint – az orchideák előfordulása kapcsán – alkalmasságukat azonban olyan tényezők befolyásolják, mint például az ültetvény kiterjedése vagy az ültetvény kora (~ törzsátmérő): mindkét esetben szignifikáns pozitív hatást mutattunk ki, azaz minél nagyobb és/vagy minél idősebb egy adott nyárültetvény, annál valószínűbb az orchideák megjelenése. Az orchideák fajszerkezetében hasonló eredményeket kaptunk, ám abban az esetben az ültetvény kora csak marginálisan bizonyult szignifikáns magyarázó tényezőnek. Az ültetvény méretével kapcsolatos eredmények egyrészt alátámasztják a szigetbiogeográfiai elméletet (WHITTAKER et al. 2017), illetve az ültetvény korával kapcsolatos eredmények minden bizonnyal az orchideák sajátos életmenetével magyarázhatók (pl.: MOLNÁR V. 2011). Továbbá eredményeink alapján úgy tűnik, hogy az ültetvények bizonyos talajparaméterei is befolyásolják az orchideák jelenlétét és fajszerkezetét. Az orchideák jelenlétére és fajszerkezetére egy nyárültetvényben szignifikáns pozitív hatással bír az ültetvény talajának pH-ja, illetve szervesanyag-tartalma. Az ültetvény talajának káliumtartalma szignifikáns negatív hatással van az orchideák fajszerkezetére, a foszfortartalom pedig szintén negatív hatással bír, azonban utóbbi az orchideák jelenlétére. Fontos eredmény továbbá, hogy az orchideák számára közömbös, hogy őshonos nyárok (*Populus alba*, *P. nigra*, *P. x canescens*) vagy idegenhonos nyárok (*Populus x euramericana* s.l.) alkotják az adott ültetvényeket: ennek magyarázata bizonyára, hogy az őshonos és a nem őshonos nyárfaültetvények hasonló mikodiverzitással rendelkeznek (ROYER-TARDIF et al. 2018), ami igen fontos a talajlakó erdei orchideák szempontjából (BIDARTONDO et al. 2004; OUANPHANIVANH et al. 2008).

A terepi felméréseink során a vizsgált nyárfaültetvényekben összesen 15 orchideafajt azonosítottunk, amelyek hét nemzetséghez tartoznak (*Anacamptis elegans*, *Cephalanthera damsonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Epipactis albensis*, *E. atrorubens*, *E. bugacensis*, *E. helleborine*, *E. nordeniorum*, *E. tallosii*, *Neottia nidus-avis*, *N. ovata*, *Ophrys apifera*, *Orchis purpurea*, *Platanthera bifolia*). Mivel hazánkban minden orchideafaj védett, ezért egy-egy faj előfordulása egy nyárfaültetvényben önmagában is természetvédelmi jelentőséggel bír,

azonban konzervációbiológiai szempontból a legjelentősebb eredménynek a ritka, és/vagy endemikus taxonok előfordulásai számítanak. A hazánkban leírt endemikus és fokozottan védett Bugaci-nőszőfű (*Epipactis bugacensis*) és a szintén hazánkból leírt szubendemikus Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*) jelentős állományait detektáltuk telepített nyárasokban, amelyek ezen fajok esetében a folyóparti puhafás (fűz-nyár) ligeterdők (*E. tallosii*) és a homoki nyáras-borókások (*E. bugacensis*) élőhely-analógiáinak (LUNDHOLM & RICHARDSON 2010) tekinthetők. Fokozottan védett fajok közül a méhbangónak (*Ophrys apifera*) került még elő egyetlen állománya telepített nyárasban.

A Tallós-nőszőfűvet 182 szisztematikusan vizsgált nyáras 23 %-ában, azaz 47 ültetvényben észleltük. Ezek közt található három horvátországi, két romániai, két szerbiai és egy ukrainai állomány is. Ezeknek az eredményeknek a közös jelentősége, hogy ebben a négy felsorolt országban korábban nem volt ismert a faj előfordulása, illetve ezek az új előfordulások általában is mutatják a nyárfaültetvények szerepét és jelentőségét egy-egy faj elterjedésében illetve élőhelyválasztásában.

Érdemes figyelembe venni, hogy az alapvetően gazdasági célokat szolgáló nemesnyár-ültetvények a természetvédelmi értéke, természetessége felülmúlja más idegenhonos fafajok alkotta (például fehér akác, fekete dió, feketefenyő) fajszegény monokultúrákét, illetve az intenzív szántóföldi művelés alatt álló területekét. Mivel a nyárfaültetvények elsődlegesen gazdasági rendeltetésű, másodlagos élőhelyek, ezért irreális lenne ezek területi védelme (egy-két kisebb kivételt leszámítva). Véleményünk szerint azonban bizonyos intézkedések foganatosításával gazdasági „károk” nélküli is biztosítani lehetne ezeknek az élőhelyeknek a természetvédelemben betöltött szerepét. A jövőben tanulmányokat kellene végezni a következő lehetőségek gazdasági és természetvédelmi hatásai közötti kompromisszum feltárása érdekében: 1) A biomassa-termelés helyett a rönktermelés előnyben részesítése és az ültetvények vágási idejének növelése; 2) A különböző korú ültetvények térben mozaikos ültetvényszerkezetének elősegítése (egyszerre és folyamatosan legyenek jelen egymással szomszédos, vagy egymástól nem túl nagy távolságra lévő, különböző korú ültetvények), ami lehetővé teszi az orchideák dinamikus megtelepedését a különböző korú ültetvények között; 3) Az ültetvények sorok közötti talajművelésének elhagyása 1–2 év után; 4) A gyomirtó szerek használatának tilalma vagy időbeli korlátozása.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm az értekezés alapjául szolgáló közlemények társszerzőinek (Fekete Réka, Ljubka Tibor, Löki Viktor, Lovas-Kiss Ádám, Lukács Balázs András, Molnár V. Attila, Takács Attila és Vincze Orsolya) közreműködésüket. A terepmunkában való részvételt köszönöm Csathó András Istvánnak, Juhász Tibornak, Magos Gábornak, Nagy Tímeának, Sramkó Gábornak, Tökölyi Jácintnak és Tóth István Zsoltnak.



Nyilvántartási szám: DEENK/381/2023.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Süveges Kristóf
Doktori Iskola: Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10072109

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (2)

1. **Süveges, K.**, Vincze, O., Löki, V., Lovas-Kiss, Á., Takács, A., Fekete, R., Budai, J., Molnár, V. A.:
Native and alien poplar plantations are important habitats for terrestrial orchids.
Preslia. 94 (3), 429-445, 2022. ISSN: 0032-7786.
DOI: <http://dx.doi.org/10.23855/preslia.2022.429>
IF: 3.4
2. **Süveges, K.**, Löki, V., Lovas-Kiss, Á., Ljubka, T., Fekete, R., Takács, A., Vincze, O., Lukács, B.
A., Molnár, V. A.: From European priority species to characteristic apophyte: *Epipactis tallosii*
(Orchidaceae).
Willdenowia. 49 (3), 401-409, 2019. ISSN: 0511-9618.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3372/wi.49.49310>
IF: 0.887

További közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (11)

3. Lovas-Kiss, Á., **Süveges, K.**: Adatok a Dél-Nyírség és peremterületei flórájához.
Kitaibelia. 27 (1), 68-85, 2022. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.27.013>
4. **Süveges, K.**: Adatok néhány védett növényfaj elterjedéséhez és másodlagos élőhelyeken való
előfordulásához.
Kitaibelia. 27 (2), 183-199, 2022. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.27.009>
5. Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Fekete, R., Archaux, F., Chevalier, R., Takács, A.: Nyárfaultetvények
orchideái - irodalmi áttekintés.
Kitaibelia. 27 (1), 102-117, 2022. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.27.012>





6. Schmidt, D., Bauer, N., Fekete, R., Haszonits, G., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: A csókalábú útifű (*Plantago coronopus*) folytatódó térhódítása Magyarországon.
Kitaibelia. 25 (1), 19-26, 2020. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.25.19>
7. Takács, A., Wirth, T., Schmotzer, A., Gulyás, G., Jordán, S., **Süveges, K.**, Virók, V., Somlyay, L.:
Cardamine occulta Hornem. Magyarországon, és a dísznövénykereskedelem más
potyautasai = *Cardamine occulta* Hornem. in Hungary, and other stowaways of the
ornamental plant trade.
Kitaibelia. 25 (2), 195-214, 2020. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.25.195>
8. **Süveges, K.**, Takács, A., Nagy, T., Schmotzer, A., Koscsó, J.: Florisztikai adatok a Tiszántúl
északi pereméről II.
Kitaibelia. 25 (2), 169-186, 2020. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.25.169>
9. Molnár, C., Haszonits, G., Malatinszky, Á., **Süveges, K.**, Balogh, L., Nagy, T., Horváth, S., Hudák,
K.: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VI.
Kitaibelia. 23 (1), 87-102, 2018. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.23.87>
10. **Süveges, K.**, Molnár, V. A., Koscsó, J.: A csermelyciprus (*Myricaria germanica*) új hazai
előfordulása.
Kitaibelia. 22 (1), 60-63, 2017. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.22.60>
11. Takács, A., Nagy, T., Sramkó, G., Lovas-Kiss, Á., **Süveges, K.**, Lukács, B. A., Fekete, R., Löki,
V., Malatinszky, Á., Vojtkó, A. E., Koscsó, J., Pfliegler, V. P., Nótári, K., Molnár, V. A.:
Pótlások a Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához I. = Contributions to
the Atlas Florae Hungariae I.
Kitaibelia. 21 (1), 101-115, 2016. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.21.101>
12. Molnár, C., Lengyel, A., Molnár, V. A., Nagy, T., Csábi, M., **Süveges, K.**, Lengyel, V. D., Tóth, G.,
Takács, A.: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához II.
Kitaibelia. 21 (2), 227-252, 2016. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.21.227>
13. Takács, A., **Süveges, K.**, Ljubka, T., Löki, V., Lisztes-Szabó, Z., Molnár, V. A.: A Debreceni
Egyetem Herbáriuma (DE) II.: a "Siroki Zoltán Herbárium".
Kitaibelia. 20 (1), 15-22, 2015. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.20.15>





Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (4)

14. Molnár, V. A., Fekete, R., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Löki, V., Nagy, T., Takács, A.: Poplar plantations in Turkey: an overlooked habitat for orchids.
Bot. Közl. 109 (1), 55-66, 2022. ISSN: 0006-8144.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17716/BotKozlem.2022.109.1.55>
15. **Süveges, K.**, Takács, A., Tóth, K., Török, P., Vikár, J., Molnár, C.: Taxonomical and chorological notes 14 (138-152).
Studia Bot Hung. 52 (1), 65-79, 2021. ISSN: 0301-7001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17110/StudBot.2021.52.1.65>
16. Király, G., Hohla, M., **Süveges, K.**, Hábcenyus, A. A., Barina, Z., Király, A., Lukács, B. A., Túrke, I. J., Takács, A.: Taxonomical and chorological notes 10 (98-110).
Studia bot hung. 50 (2), 391-407, 2019. ISSN: 0301-7001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17110/StudBot.2019.50.2.391>
17. Török, P., Tóth, E., Tóth, K., Valkó, O., Deák, B., Kelbert, B., Bálint, P., Radócz, S., Kelemen, A., Sonkoly, J., Migléc, T., Matus, G., Takács, A., Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Papp, L., Papp, L. J., Tóth, Z., Baktay, B., Málnási Csizmadia, G., Oláh, I., Peti, E., Schellenberger, J., Szalkovszki, O., Kiss, R., Tóthmérész, B.: New measurements of thousand-seed weights of species in the Pannonian flora.
Acta Bot. Hung. 58 (1-2), 187-198, 2016. ISSN: 0236-6495.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/034.58.2016.1-2.10>

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (21)

18. Bak, H., Fekete, R., Török, P., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: Effects of habitat management on newly found populations of the endangered weed, *Mummenhoffia alliacea* (Brassicaceae).
Weed Res. 63 (4), 237-245, 2023. ISSN: 0043-1737.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12584>
IF: 1.7 (2022)
19. Törő-Szjgyártó, V., Balogh, N., Henn, T., Buday, A., Sonkoly, J., Takács, A., Kovacsics-Vári, G., Diaz, C. P., Molnár, V. A., Matus, G., Teleki, B., **Süveges, K.**, Lukács, B. A., Lovas-Kiss, Á., Tóthmérész, B., Tóth, E., Tóth, K., Török, P.: New thousand-seed weight dataset for plant species of Central Europe.
Data in Brief. 48, 1-5, 2023. EISSN: 2352-3409.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2023.109081>
IF: 1.2 (2022)
20. Fekete, R., Vincze, O., **Süveges, K.**, Bak, H., Malkócs, T., Löki, V., Urgyán, R., Molnár, V. A.:
The role of olive groves in the conservation of Mediterranean orchids.
Glob. Ecol. Conserv. 44, 1-10, 2023. ISSN: 2351-9894.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02490>
IF: 4 (2022)





21. Buday, A., Sonkoly, J., Takács, A., Balogh, N., Kovacsics-Vári, G., Teleki, B., **Süveges, K.**, Tóth, K., Hábczyus, A. A., Lukács, B. A., Lovas-Kiss, Á., Löki, V., Tomasovszky, A., Tóthmérész, B., Török, P., Tóth, E.: New data of plant leaf traits from Central Europe.
Data in Brief. 42, 1-6, 2022. EISSN: 2352-3409.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2022.108286>
IF: 1.2
22. Fekete, R., Bak, H., Vincze, O., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: Road traffic and landscape characteristics predict the occurrence of native halophytes on roadside verges.
Sci. Rep. 12 (1), 1-12, 2022. EISSN: 2045-2322.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-05084-3>
IF: 4.6
23. **Süveges, K.**, Molnár, V. A., Mesterházy, A., Budai, J., Fekete, R.: Emergence of a new salt-tolerant alien grass along roadsides? Occurrence of *Diplachne fusca* subsp. *fascicularis* (Poaceae) in Hungary.
Acta Bot. Croat. 80 (2), 1-10, 2021. ISSN: 0365-0588.
DOI: <https://doi.org/10.37427/botcro-2021-014>
IF: 1.02
24. Molnár, V. A., Löki, V., Verbeeck, M., **Süveges, K.**: Orchids of Azerbaijani Cemeteries.
Plants-Basel. 10, 1-10, 2021. ISSN: 2223-7747.
DOI: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.3390/plants10122779>
IF: 4.658
25. Fekete, R., Haszonits, G., Schmidt, D., Bak, H., Vincze, O., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: Rapid continental spread of a salt-tolerant plant along the European road network.
Biol. Invasions. 23, 2661-2674, 2021. ISSN: 1387-3547.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10530-021-02531-6>
IF: 3.605
26. Vojtkó, A. E., Balogh, N., Deák, B., Kelemen, A., Kis, S., Kiss, R., Lovas-Kiss, Á., Löki, V., Lukács, K., Molnár, V. A., Nagy, T., Sonkoly, J., **Süveges, K.**, Takács, A., Tóth, E., Tóth, K., Tóthmérész, B., Török, P., Valkó, O., Vojtkó, A., Lukács, B. A.: Leaf trait records of vascular plant species in the Pannonian flora with special focus on endemics and rarities.
Folia Geobot. 55 (2), 73-79, 2020. ISSN: 1211-9520.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12224-020-09363-7>
IF: 1.544
27. Fekete, R., Bódis, J., Fülöp, B., **Süveges, K.**, Urgyán, R., Malkócs, T., Vincze, O., Silva, L., Molnár, V. A.: Roadsides provide refuge for orchids: characteristic of the surrounding landscape.
Ecol. Evol. 10 (23), 13236-13247, 2020. ISSN: 2045-7758.
IF: 2.912





28. Lukács, B. A., Molnár, V. A., Mészáros, A., Lovas-Kiss, Á., Vincze, O., **Süveges, K.**, Fekete, R., Mesterházy, A.: The decline and recovery of populations of *Potamogeton coloratus* in Hungary.
Preslia. 92 (1), 73-86, 2020. ISSN: 0032-7786.
IF: 4.167
29. Löki, V., Schmotzer, A., Takács, A., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Lukács, B. A., Tökölyi, J., Molnár, V. A.: The protected flora of long-established cemeteries in Hungary: Using historical maps in biodiversity conservation.
Ecol. Evol. 10 (14), 7497-7508, 2020. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.6476>
IF: 2.912
30. Löki, V., Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Heimeier, H., Takács, A., Nagy, T., Fekete, R., Lovas-Kiss, Á., Kreutz, K. C. A. J., Sramkó, G., Tökölyi, J.: Predictors of conservation value of Turkish cemeteries: A case study using orchids.
Landsc. Urban Plan. 186, 36-44, 2019. ISSN: 0169-2046.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.02.016>
IF: 5.441
31. Fekete, R., Löki, V., Urgyán, R., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Vincze, O., Molnár, V. A.: Roadside verges and cemeteries: comparative analysis of anthropogenic orchid habitats in the Eastern Mediterranean.
Ecol. Evol. 9 (11), 6655-6664, 2019. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.5245>
IF: 2.392
32. Schmera, D., Árva, D., Boda, P., Bódis, E., Bolgovics, Á., Borics, G., Csercsa, A., Deák, C., Krasznai, E., Lukács, B. A., Mauchart, P., Móra, A., Sály, P., Specziár, A., **Süveges, K.**, Szivák, I., Takács, P., Tóth, M., Várbíró, G., Vojtkó, A. E., Erős, T.: Does isolation influence the relative role of environmental and dispersal-related processes in stream networks? An empirical test of the network position hypothesis using multiple taxa.
Freshw. Biol. 63 (1), 74-85, 2018. ISSN: 0046-5070.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/fwb.12973>
IF: 3.404
33. Vojtkó, A. E., Mesterházy, A., **Süveges, K.**, Valkó, O., Lukács, B. A.: Changes in sediment seed bank composition of invaded macrophyte communities in a thermal river.
Freshw. Biol. 62 (6), 1024-1035, 2017. ISSN: 0046-5070.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/fwb.12922>
IF: 3.767

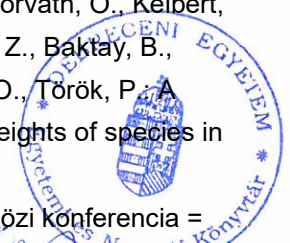




34. Lukács, B. A., Vojtkó, A. E., Mesterházy, A., Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Végvári, Z., Brusa, G., Cerabolini, B. E. L.: Growth-form and spatiality driving the functional difference of native and alien aquatic plants in Europe.
Ecol. Evol. 7 (3), 950-963, 2017. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.2703>
IF: 2.34
35. Fekete, R., Nagy, T., Bódis, J., Biró, É., Löki, V., **Süveges, K.**, Takács, A., Tökölyi, J., Molnár, V. A.: Roadside verges as habitats for endangered lizard-orchids (*Himantoglossum* spp.): Ecological traps or refuges?
Sci. Total Environ. 607-608, 1001-1008, 2017. ISSN: 0048-9697.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.037>
IF: 4.61
36. Molnár, V. A., Nagy, T., Löki, V., **Süveges, K.**, Takács, A., Bódis, J., Tökölyi, J.: Turkish graveyards as refuges for orchids against tuber harvest.
Ecol. Evol. 7 (24), 11257-11264, 2017. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.3562>
IF: 2.34
37. Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Molnár, Z., Löki, V.: Using traditional ecological knowledge in discovery of rare plants: a case study from Turkey.
Acta Soc Bot Pol. 86 (3), 1-10, 2017. ISSN: 0001-6977.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5586/asbp.3541>
IF: 0.876
38. Löki, V., Tökölyi, J., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Hürkan, K., Sramkó, G., Molnár, V. A.: The orchid flora of Turkish graveyards: a comprehensive field survey.
Willdenowia. 45 (2), 231-243, 2015. ISSN: 0511-9618.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3372/wi.45.45209>
IF: 0.5

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (1)

39. Kiss, R., Tóthmérész, B., Tóth, K., Miglécz, T., Valkó, O., Kelemen, A., Deák, B., Sonkoly, J., Tóth, E., Radócz, S., Matus, G., Takács, A., Molnár, V. A., Ruprecht, E., Horváth, O., Kelbert, B., Bálint, P., Balogh, N., **Süveges, K.**, Hüse, B., Papp, L., Papp, L., Tóth, Z., Baktay, B., Málnási Csizmadia, G., Oláh, I., Peti, E., Schellenberger, J., Szalkovszki, O., Török, P.: A pannon flóra új magtömeg adatbázisa: New database of thousand-seed weights of species in the Pannonian Flora.
In: XI. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében : nemzetközi konferencia = "Advances in research on the flora and vegetation of the Carpatho-Pannonian region", Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 169-170, 2016. ISBN: 9789639877252





Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikkek (2)

40. Bak, H., Fekete, R., Malkócs, T., **Süveges, K.**: Olajligetek és orchideák.

Egy. Élet. 58 (9), 26-27, 2020. ISSN: 0230-7731.

41. Molnár, V. A., Lovas-Kiss, Á., **Süveges, K.**: Orchideák - kultúrtájban. Madársisakok, nőszőfüvek és nyárültetvények.

Élet Tud. 69 (40), 1254-1256, 2014. ISSN: 0013-6077.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 63,475

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre):
4,287**

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2023.08.18.



Short thesis for the degree of doctor of philosophy (PhD)

**Factors affecting the presence of orchids in poplar plantations in
the Pannonian Ecoregion**

by Kristóf Süveges

Supervisor: Dr. Attila Molnár V.



UNIVERSITY OF DEBRECEN

Doctoral School of Juhász-Nagy Pál

Debrecen, 2023

Introduction

Global changes in the world, mainly driven by population growth, and global trends in habitat degradation, both in terms of production and consumption, are having such a severe impact on biosphere biodiversity, including plant diversity, that we can already speak of a biodiversity crisis (SINGH 2002, KOH et al. 2004, HARRISON et al. 2018, etc.).

The events behind the biodiversity crisis are associated with the disappearance and fragmentation of natural (primary) habitats, while the role and value of a wide variety of secondary (often anthropogenic) habitats in the potential conservation of biodiversity seems to increase in parallel (cf. DEÁK et al. 2016; FEKETE et al. 2019; LÖKI et al. 2020; BÁTORI et al. 2020, SÜVEGES 2022).

Planted forests and forest plantations are secondary habitats as well, including poplar plantations, which are frequently planted in the Pannonian Ecoregion. Poplars (*Populus*) are a monophyletic genus of the willow family (Salicaceae) with between 22 and 85 species, including hundreds of natural and artificial hybrids (HAMZEH & DAYANANDAN 2004). They are deciduous trees of the Northern Hemisphere, with an important ecological role both as pioneer components of boreal forests and as dominant species of riparian woodland (BRAATNE et al. 1992). *Populus* species are also of great economic importance due to their rapid growth, vegetative reproduction and adaptability to different ecological conditions, as well as their many uses for wood (e.g. timber, pulpwood) (STETTLER et al. 1996, SEMERCI et al. 2021). Poplars are widely cultivated worldwide and are one of the most widely used woods in construction, joinery, paper and many other manufacturing industries (HEILMAN 1999).

Based on what we know so far about the vegetation of different monocultures used for forestry (e.g. black locust, black walnut, various pine species, red oak, native oak spp., etc.) and in the description of Hungarian habitats (BÖLÖNI et al. 2011: 381.), we can say that the vegetation of *Populus x euramericana* stands is of low natural value (1-2), their species assemblage is poor, composed of mostly generalist species, and sometimes host significant populations of alien and/or invasive species.

Recently, there has been a growing number of reports, particularly in Europe, showing that poplar plantations provide habitats for a variety of ground-dwelling orchids (WERNER 1982, ADAMOWSKI & CONTI 1991, ADAMOWSKI 1995, ADAMOWSKI 1998, ADAMOWSKI 1999, MOLNÁR V. et al. 1998, MOLNÁR V. et al. 2000, ADAMOWSKI 2006, JAKUBSKA et al. 2006, TĚŠITELOVÁ et al. 2012, LJUBKA et al. 2014, MOLNÁR V. et al. 2022 and the literature cited therein). However, these publications mainly report observations of a floristic nature.

Systematic surveys with at least a partly ecological approach have not been carried out so far. A sub-endemic species of orchid flora in Hungary is the Tallós' helleborine (*Epipactis tallosii*), which is mainly found in groves (willow-poplar gallery forests and oak-ash-elm groves), oak and hornbeam-oak forests, and is also known to occur in poplar plantations (MOLNÁR V. 2009): it could therefore be an ideal subject for research on the relationship between poplar plantations and orchids from a conservation-botanical and ecological point of view.

Objectives

Case study 1: Occurrence of Tallós' helleborine (Epipactis tallosii) in poplar plantations in the Pannonian Ecoregion

The aim of the case study was (1) to document and map the occurrence of Tallós' helleborine in poplar plantations in the Pannonian Ecoregion, (2) to systematically search for the species in poplar plantations in areas adjacent to Hungary where its occurrence is unknown.

Case Study II 2: Factors affecting the orchid flora of poplar plantations

The aim of the case study was to investigate (1) which orchid species are able to colonize poplar plantations in the Pannonian Ecoregion, how high are their frequency and population size; and (2) whether the following parameters influence the success of orchid colonization in these plantations: altitude, plantation species composition (native or alien poplar plantation), plantation age, structure, size and seven soil parameters (pH, total salt concentration, CaCO_3 content, total organic matter content, nitrogen, phosphorus and potassium content).

Materials and methods

*Case study 1: Occurrence of Tallós' helleborine (*Epipactis tallosii*) in poplar plantations in the Pannonian Ecoregion*

We visited poplar plantations in Hungary and in the surrounding areas (Pannonian Ecoregion) and assessed the populations of *Epipactis tallosii* potentially occurring in these plantations. During the fieldwork, the geographical coordinates (WGS84 format) and altitude were recorded in the surveyed plantations using a Garmin eTrex Legend handheld GPS device. In the 182 poplars surveyed, where *E. tallosii* occurred, we recorded the population size (total number of individuals detected). We investigated whether the occurrence of *Epipactis tallosii* was dependent on the presence of native poplar taxa, using a Chi-squared test. Statistical analysis was performed using the R statistical and programming environment R version 3.5.1 (R Core Team 2018).

Case Study 2: Factors affecting orchid floras in poplar plantations

Fieldwork was conducted between July and September for six consecutive years (2014 to 2019) in the Pannonian Ecoregion. We surveyed a total of 232 poplar plantations. During the fieldwork, we recorded geographic coordinates (WGS84 format) and altitude in the surveyed plantations using a Garmin eTrex Legend handheld GPS device. In the field, the following parameters were recorded in each plantation: presence/absence of orchids, number of orchid species, number of orchid individuals per species, trunk diameter of ten randomly selected trees, spacing of ten randomly selected (live) tree trunks, and the origin (alien/native) of the poplar taxon that constitutes the plantation. In addition, soil samples were collected from a subset of the studied plantations and subsequently analyzed for 7 soil parameters: pH (KCl), total soluble salinity (m/m%), CaCO₃ content (m/m%), total organic matter content (m/m%), total nitrogen (mg/kg), phosphorus (mg/kg) and potassium content (mg/kg). Finally, we measured the area of each plantations (on satellite images taken in the year of the survey using Google Earth Pro software). To investigate which characteristics of the poplar plantations determine their suitability for orchids, we constructed generalized linear models using the lme4 package for two dependent variables: the presence/absence of orchid taxa detected in each plantation and the number of orchid species detected, with binomial and Poisson distributions, respectively. We performed all statistical analyses using the R statistical and programming environment version 3.6.3 (R Core Team 2018).

New scientific results

1. Case study: Occurrence of Tallós' helleborine (*Epipactis tallosii*) in poplar plantations in the Pannonian Ecoregion

- We recorded the occurrence of the species from four countries where the species was not previously known to occur (Croatia, Serbia, Romania, Ukraine).
- Based on our results, we can say that the species is widespread in the planted poplar forests of the Pannonian Ecoregion, so despite its narrow distribution it is probably not a species under threat, which can be interpreted as a positive phenomenon, despite the drastic decline in biodiversity
- Furthermore, we have shown that the occurrence of Tallós' helleborine is not influenced by the origin of poplar taxa (native or alien) in the plantation where it occurs

2. Case study: Factors influencing the orchid flora of poplar plantations

- We have found that planted poplars can provide suitable habitat for certain orchid species
- In the Pannonian Ecoregion, approximately 60 % of the surveyed poplar plantations contained orchids: we detected a total of 15 species of 7 orchid genera from these habitats
- Regarding the plantation characteristics studied, the presence of orchid species was significantly positively correlated with average trunk diameter and soil organic matter content, and negatively correlated with soil potassium content
- Regarding the plantation characteristics studied, the number of orchid species was significantly positively correlated with average trunk diameter, plantation area, and pH and organic matter content of the plantation soil

Discussion

Our studies provide important results for the knowledge of the flora of poplar plantations, which are poorly understood in relation to their extent and economic importance. Our results suggest that poplar plantations in the Pannonian Ecoregion may provide important habitats for a number of - mainly - forest orchid species: in cca. 60% of the plantations surveyed, we detected at least one individual of at least one orchid species.

However, our studies have shown that the suitability of orchid occurrence is influenced by factors such as plantation size or age (~ trunk diameter): in both cases, we found a significant positive effect, i.e. the larger and/or the older the plantation, the more likely it is inhabited by orchids. We obtained similar results for the number of orchid species, but in this case, the age of the plantation was only marginally significant as an explanatory variable. The results on plantation size support the island biogeography theory (WHITTAKER et al. 2017) and the results on plantation age can certainly be explained by the specific life history of orchids (e.g. MOLNÁR V. 2011). Furthermore, our results suggest that certain soil parameters of plantations also influence the presence and species number of orchids. The presence and number of orchid species in a poplar plantation is significantly positively influenced by the pH and organic matter content of the plantation soil. The potassium content of the plantation soil has a significant negative effect on the number of orchid species and the phosphorus content also has a negative effect, but the latter on the presence of orchids. Another important finding is that native poplars (*Populus alba*, *P. nigra*, *P. x canescens*) and alien poplars (*Populus x euramericana* s.l.) can host almost the same orchid species. The explanation for this is certainly that native and non-native poplar plantations have similar mycodiversity (ROYER-TARDIF et al. 2018), which is very important for soil-dwelling forest orchids (BIDARTONDO et al. 2004; OUANPHANIVANH et al. 2008).

During our field surveys, we identified a total of 15 orchid species belonging to seven genera (*Anacamptis elegans*, *Cephalanthera damsonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Epipactis albensis*, *E. atrorubens*, *E. bugacensis*, *E. helleborine*, *E. nordeniorum*, *E. tallosii*, *Neottia nidus-avis*, *N. ovata*, *Ophrys apifera*, *Orchis purpurea*, *Platanthera bifolia*). Since all orchid species are protected in our country, the occurrence of a species in a poplar plantation is of conservation importance in itself, but from a conservation biology point of view, the most significant conservation objective is the occurrence of rare and/or endemic taxa. We detected significant populations of the endemic and strictly protected Bugac helleborine (*Epipactis bugacensis*) and the subendemic Tallós' helleborine (*Epipactis tallosii*), in planted poplar plantations, which can be considered as analogous habitats to poplar-juniper sand dune forests

and thickets, and riparian willow-poplar gallery forests, for the above mentioned orchid species, respectively (LUNDHOLM & RICHARDSON 2010). Regarding the strictly protected species, a single population of the bee orchid (*Ophrys apifera*) has been found in established poplar.

We detected *Epipactis tallosii* in 23% of 182 systematically surveyed poplars, i.e. 47 plantations: three stands in Croatia, two in Romania, two in Serbia and one in Ukraine. The common significance of these results is that the species was not previously known to occur in these four countries and that these new occurrences show the role and importance of poplar plantations in the distribution and habitat selection of a species in general.

It is worth noting that the conservation value and natural value of poplar plantations, which are mainly used for economic purposes, is superior to that of species-poor monocultures of other alien tree species (e.g. black locust, black walnut, black pine) or areas under intensive arable cultivation. As poplar plantations are secondary habitats, of a primarily economic purpose, their protection for nature conservation would be unrealistic (with one or two minor exceptions). However, in our opinion, certain arrangements could support the role of these habitats in nature conservation without economic 'damage'. Future studies should be carried out to explore the trade-off between the economic and conservation impacts of the following options: 1) favoring the production of logs instead of biomass and increasing the cutting time of plantations; 2) promoting a spatially mosaic plantation structure (plantations of different ages, adjacent to each other or spaced at a short distance apart, should be present simultaneously and continuously), which would allow orchids to colonize dynamically between plantations of different ages; 3) Abandonment of inter-row tillage of plantations after 1-2 years; 4) Prohibition or time limitation of herbicide use.

Acknowledgement

I thank the co-authors of the papers on which this thesis is based (Réka Fekete, Tibor Ljubka, Viktor Löki, Ádám Lovas-Kiss, András Lukács Balázs, Attila Molnár V., Attila Takács and Orsolya Vincze) for their contributions. Thanks to András István Csathó, Tibor Juhász, Gábor Magos, Tímea Nagy, Gábor Sramkó, Jácint Tökölyi and István Zsolt Tóth for their participation in the fieldwork.



Registry number: DEENK/381/2023.PL
Subject: PhD Publication List

Candidate: Kristóf Süveges

Doctoral School: Pál Juhász-Nagy Doctoral School of Biology and Environmental Sciences

MTMT ID: 10072109

List of publications related to the dissertation

Foreign language scientific articles in international journals (2)

1. **Süveges, K.**, Vincze, O., Löki, V., Lovas-Kiss, Á., Takács, A., Fekete, R., Budai, J., Molnár, V. A.:
Native and alien poplar plantations are important habitats for terrestrial orchids.
Preslia. 94 (3), 429-445, 2022. ISSN: 0032-7786.
DOI: <http://dx.doi.org/10.23855/preslia.2022.429>
IF: 3.4
2. **Süveges, K.**, Löki, V., Lovas-Kiss, Á., Ljubka, T., Fekete, R., Takács, A., Vincze, O., Lukács, B.
A., Molnár, V. A.: From European priority species to characteristic apophyte: *Epipactis tallosii*
(Orchidaceae).
Willdenowia. 49 (3), 401-409, 2019. ISSN: 0511-9618.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3372/wi.49.49310>
IF: 0.887

List of other publications

Hungarian scientific articles in Hungarian journals (11)

3. Lovas-Kiss, Á., **Süveges, K.**: Adatok a Dél-Nyírség és peremterületei flórájához.
Kitaibelia. 27 (1), 68-85, 2022. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.27.013>
4. **Süveges, K.**: Adatok néhány védett növényfaj elterjedéséhez és másodlagos élőhelyeken való
előfordulásához.
Kitaibelia. 27 (2), 183-199, 2022. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.27.009>
5. Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Fekete, R., Archaux, F., Chevalier, R., Takács, A.: Nyárfaultetvények
orchideái - irodalmi áttekintés.
Kitaibelia. 27 (1), 102-117, 2022. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.27.012>





6. Schmidt, D., Bauer, N., Fekete, R., Haszonits, G., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: A csókalábú útifű (*Plantago coronopus*) folytatódó térhódítása Magyarországon.
Kitaibelia. 25 (1), 19-26, 2020. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.25.19>
7. Takács, A., Wirth, T., Schmotzer, A., Gulyás, G., Jordán, S., **Süveges, K.**, Virók, V., Somlyay, L.: *Cardamine occulta* Hornem. Magyarországon, és a dísznövénykereskedelem más potyautasai = *Cardamine occulta* Hornem. in Hungary, and other stowaways of the ornamental plant trade.
Kitaibelia. 25 (2), 195-214, 2020. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.25.195>
8. **Süveges, K.**, Takács, A., Nagy, T., Schmotzer, A., Koscsó, J.: Florisztikai adatok a Tiszántúl északi pereméről II.
Kitaibelia. 25 (2), 169-186, 2020. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.25.169>
9. Molnár, C., Haszonits, G., Malatinszky, Á., **Süveges, K.**, Balogh, L., Nagy, T., Horváth, S., Hudák, K.: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VI.
Kitaibelia. 23 (1), 87-102, 2018. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.23.87>
10. **Süveges, K.**, Molnár, V. A., Koscsó, J.: A csermelyciprus (*Myricaria germanica*) új hazai előfordulása.
Kitaibelia. 22 (1), 60-63, 2017. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.22.60>
11. Takács, A., Nagy, T., Sramkó, G., Lovas-Kiss, Á., **Süveges, K.**, Lukács, B. A., Fekete, R., Löki, V., Malatinszky, Á., Vojtkó, A. E., Koscsó, J., Pfliegler, V. P., Nótári, K., Molnár, V. A.: Pótlások a Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához I. = Contributions to the Atlas Florae Hungariae I.
Kitaibelia. 21 (1), 101-115, 2016. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.21.101>
12. Molnár, C., Lengyel, A., Molnár, V. A., Nagy, T., Csábi, M., **Süveges, K.**, Lengyel, V. D., Tóth, G., Takács, A.: Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához II.
Kitaibelia. 21 (2), 227-252, 2016. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.21.227>
13. Takács, A., **Süveges, K.**, Ljubka, T., Löki, V., Lisztes-Szabó, Z., Molnár, V. A.: A Debreceni Egyetem Herbáriuma (DE) II.: a "Siroki Zoltán Herbárium".
Kitaibelia. 20 (1), 15-22, 2015. ISSN: 1219-9672.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17542/kit.20.15>





Foreign language scientific articles in Hungarian journals (4)

14. Molnár, V. A., Fekete, R., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Löki, V., Nagy, T., Takács, A.: Poplar plantations in Turkey: an overlooked habitat for orchids.
Bot. Közl. 109 (1), 55-66, 2022. ISSN: 0006-8144.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17716/BotKozlem.2022.109.1.55>
15. **Süveges, K.**, Takács, A., Tóth, K., Török, P., Vikár, J., Molnár, C.: Taxonomical and chorological notes 14 (138-152).
Studia Bot Hung. 52 (1), 65-79, 2021. ISSN: 0301-7001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17110/StudBot.2021.52.1.65>
16. Király, G., Hohla, M., **Süveges, K.**, Hábcenyus, A. A., Barina, Z., Király, A., Lukács, B. A., Túrke, I. J., Takács, A.: Taxonomical and chorological notes 10 (98-110).
Studia bot hung. 50 (2), 391-407, 2019. ISSN: 0301-7001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17110/StudBot.2019.50.2.391>
17. Török, P., Tóth, E., Tóth, K., Valkó, O., Deák, B., Kelbert, B., Bálint, P., Radócz, S., Kelemen, A., Sonkoly, J., Migléc, T., Matus, G., Takács, A., Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Papp, L., Papp, L. J., Tóth, Z., Baktay, B., Málnási Csizmadia, G., Oláh, I., Peti, E., Schellenberger, J., Szalkovszki, O., Kiss, R., Tóthmérész, B.: New measurements of thousand-seed weights of species in the Pannonian flora.
Acta Bot. Hung. 58 (1-2), 187-198, 2016. ISSN: 0236-6495.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/034.58.2016.1-2.10>

Foreign language scientific articles in international journals (21)

18. Bak, H., Fekete, R., Török, P., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: Effects of habitat management on newly found populations of the endangered weed, *Mummenhoffia alliacea* (Brassicaceae).
Weed Res. 63 (4), 237-245, 2023. ISSN: 0043-1737.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/wre.12584>
IF: 1.7 (2022)
19. Törő-Szjgyártó, V., Balogh, N., Henn, T., Buday, A., Sonkoly, J., Takács, A., Kovacsics-Vári, G., Diaz, C. P., Molnár, V. A., Matus, G., Teleki, B., **Süveges, K.**, Lukács, B. A., Lovas-Kiss, Á., Tóthmérész, B., Tóth, E., Tóth, K., Török, P.: New thousand-seed weight dataset for plant species of Central Europe.
Data in Brief. 48, 1-5, 2023. EISSN: 2352-3409.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2023.109081>
IF: 1.2 (2022)
20. Fekete, R., Vincze, O., **Süveges, K.**, Bak, H., Malkócs, T., Löki, V., Urgyán, R., Molnár, V. A.:
The role of olive groves in the conservation of Mediterranean orchids.
Glob. Ecol. Conserv. 44, 1-10, 2023. ISSN: 2351-9894.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02490>
IF: 4 (2022)





21. Buday, A., Sonkoly, J., Takács, A., Balogh, N., Kovacsics-Vári, G., Teleki, B., **Süveges, K.**, Tóth, K., Hábczyus, A. A., Lukács, B. A., Lovas-Kiss, Á., Löki, V., Tomasoyszky, A., Tóthmérész, B., Török, P., Tóth, E.: New data of plant leaf traits from Central Europe.
Data in Brief. 42, 1-6, 2022. EISSN: 2352-3409.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2022.108286>
IF: 1.2
22. Fekete, R., Bak, H., Vincze, O., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: Road traffic and landscape characteristics predict the occurrence of native halophytes on roadside verges.
Sci. Rep. 12 (1), 1-12, 2022. EISSN: 2045-2322.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-05084-3>
IF: 4.6
23. **Süveges, K.**, Molnár, V. A., Mesterházy, A., Budai, J., Fekete, R.: Emergence of a new salt-tolerant alien grass along roadsides? Occurrence of *Diplachne fusca* subsp. *fascicularis* (Poaceae) in Hungary.
Acta Bot. Croat. 80 (2), 1-10, 2021. ISSN: 0365-0588.
DOI: <https://doi.org/10.37427/botcro-2021-014>
IF: 1.02
24. Molnár, V. A., Löki, V., Verbeeck, M., **Süveges, K.**: Orchids of Azerbaijani Cemeteries.
Plants-Basel. 10, 1-10, 2021. ISSN: 2223-7747.
DOI: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.3390/plants10122779>
IF: 4.658
25. Fekete, R., Haszonits, G., Schmidt, D., Bak, H., Vincze, O., **Süveges, K.**, Molnár, V. A.: Rapid continental spread of a salt-tolerant plant along the European road network.
Biol. Invasions. 23, 2661-2674, 2021. ISSN: 1387-3547.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10530-021-02531-6>
IF: 3.605
26. Vojtkó, A. E., Balogh, N., Deák, B., Kelemen, A., Kis, S., Kiss, R., Lovas-Kiss, Á., Löki, V., Lukács, K., Molnár, V. A., Nagy, T., Sonkoly, J., **Süveges, K.**, Takács, A., Tóth, E., Tóth, K., Tóthmérész, B., Török, P., Valkó, O., Vojtkó, A., Lukács, B. A.: Leaf trait records of vascular plant species in the Pannonian flora with special focus on endemics and rarities.
Folia Geobot. 55 (2), 73-79, 2020. ISSN: 1211-9520.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12224-020-09363-7>
IF: 1.544
27. Fekete, R., Bódis, J., Fülöp, B., **Süveges, K.**, Urgyán, R., Malkócs, T., Vincze, O., Silva, E., Molnár, V. A.: Roadsides provide refuge for orchids: characteristic of the surrounding landscape.
Ecol. Evol. 10 (23), 13236-13247, 2020. ISSN: 2045-7758.
IF: 2.912





28. Lukács, B. A., Molnár, V. A., Mészáros, A., Lovas-Kiss, Á., Vincze, O., **Süveges, K.**, Fekete, R., Mesterházy, A.: The decline and recovery of populations of *Potamogeton coloratus* in Hungary.
Preslia. 92 (1), 73-86, 2020. ISSN: 0032-7786.
IF: 4.167
29. Löki, V., Schmotzer, A., Takács, A., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Lukács, B. A., Tökölyi, J., Molnár, V. A.: The protected flora of long-established cemeteries in Hungary: Using historical maps in biodiversity conservation.
Ecol. Evol. 10 (14), 7497-7508, 2020. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.6476>
IF: 2.912
30. Löki, V., Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Heimeier, H., Takács, A., Nagy, T., Fekete, R., Lovas-Kiss, Á., Kreutz, K. C. A. J., Sramkó, G., Tökölyi, J.: Predictors of conservation value of Turkish cemeteries: A case study using orchids.
Landsc. Urban Plan. 186, 36-44, 2019. ISSN: 0169-2046.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.02.016>
IF: 5.441
31. Fekete, R., Löki, V., Urgyán, R., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Vincze, O., Molnár, V. A.: Roadside verges and cemeteries: comparative analysis of anthropogenic orchid habitats in the Eastern Mediterranean.
Ecol. Evol. 9 (11), 6655-6664, 2019. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.5245>
IF: 2.392
32. Schmera, D., Árva, D., Boda, P., Bódis, E., Bolgovics, Á., Borics, G., Csercsa, A., Deák, C., Krasznai, E., Lukács, B. A., Mauchart, P., Móra, A., Sály, P., Specziár, A., **Süveges, K.**, Szivák, I., Takács, P., Tóth, M., Várbíró, G., Vojtkó, A. E., Erős, T.: Does isolation influence the relative role of environmental and dispersal-related processes in stream networks? An empirical test of the network position hypothesis using multiple taxa.
Freshw. Biol. 63 (1), 74-85, 2018. ISSN: 0046-5070.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/fwb.12973>
IF: 3.404
33. Vojtkó, A. E., Mesterházy, A., **Süveges, K.**, Valkó, O., Lukács, B. A.: Changes in sediment seed bank composition of invaded macrophyte communities in a thermal river.
Freshw. Biol. 62 (6), 1024-1035, 2017. ISSN: 0046-5070.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/fwb.12922>
IF: 3.767

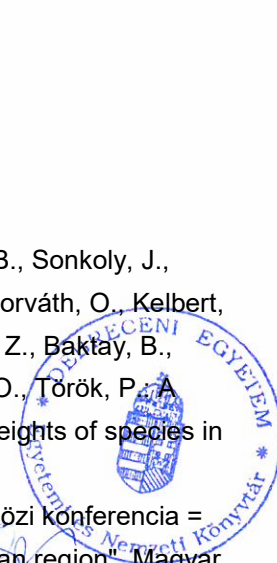




34. Lukács, B. A., Vojtkó, A. E., Mesterházy, A., Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Végvári, Z., Brusa, G., Cerabolini, B. E. L.: Growth-form and spatiality driving the functional difference of native and alien aquatic plants in Europe.
Ecol. Evol. 7 (3), 950-963, 2017. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.2703>
IF: 2.34
35. Fekete, R., Nagy, T., Bódis, J., Biró, É., Löki, V., **Süveges, K.**, Takács, A., Tökölyi, J., Molnár, V. A.: Roadside verges as habitats for endangered lizard-orchids (*Himantoglossum* spp.): Ecological traps or refuges?
Sci. Total Environ. 607-608, 1001-1008, 2017. ISSN: 0048-9697.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.037>
IF: 4.61
36. Molnár, V. A., Nagy, T., Löki, V., **Süveges, K.**, Takács, A., Bódis, J., Tökölyi, J.: Turkish graveyards as refuges for orchids against tuber harvest.
Ecol. Evol. 7 (24), 11257-11264, 2017. ISSN: 2045-7758.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.3562>
IF: 2.34
37. Molnár, V. A., **Süveges, K.**, Molnár, Z., Löki, V.: Using traditional ecological knowledge in discovery of rare plants: a case study from Turkey.
Acta Soc Bot Pol. 86 (3), 1-10, 2017. ISSN: 0001-6977.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5586/asbp.3541>
IF: 0.876
38. Löki, V., Tökölyi, J., **Süveges, K.**, Lovas-Kiss, Á., Hürkan, K., Sramkó, G., Molnár, V. A.: The orchid flora of Turkish graveyards: a comprehensive field survey.
Willdenowia. 45 (2), 231-243, 2015. ISSN: 0511-9618.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3372/wi.45.45209>
IF: 0.5

Hungarian abstracts (1)

39. Kiss, R., Tóthmérész, B., Tóth, K., Migléc, T., Valkó, O., Kelemen, A., Deák, B., Sonkoly, J., Tóth, E., Radócz, S., Matus, G., Takács, A., Molnár, V. A., Ruprecht, E., Horváth, O., Kelbert, B., Bálint, P., Balogh, N., **Süveges, K.**, Hüse, B., Papp, L., Papp, L., Tóth, Z., Baktay, B., Málnási Csizmadia, G., Oláh, I., Peti, E., Schellenberger, J., Szalkovszki, O., Török, P.: A pannon flóra új magtömeg adatbázisa: New database of thousand-seed weights of species in the Pannonian Flora.
In: XI. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében : nemzetközi konferencia = "Advances in research on the flora and vegetation of the Carpatho-Pannonian region", Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 169-170, 2016. ISBN: 9789639877252





Informational/educational articles (2)

40. Bak, H., Fekete, R., Malkócs, T., **Süveges, K.**: Olajligetek és orchideák.

Egy. Élet. 58 (9), 26-27, 2020. ISSN: 0230-7731.

41. Molnár, V. A., Lovas-Kiss, Á., **Süveges, K.**: Orchideák - kultúrtájban. Madársisakok, nőszőfüvek és nyárültetvények.

Élet Tud. 69 (40), 1254-1256, 2014. ISSN: 0013-6077.

Total IF of journals (all publications): 63,475

Total IF of journals (publications related to the dissertation): 4,287

The Candidate's publication data submitted to the iDEa Tudóstér have been validated by DEENK on the basis of the Journal Citation Report (Impact Factor) database.

18 August, 2023



Irodalomjegyzék/References

- ADAMOWSKI W. & CONTI F. (1991): Mass occurrence of orchids in poplar plantations near Czeremcha village as an example of apophytism. – *Phytocoenosis* 3 (N. S.) *Seminarum Geobotanicum* 1: 259–267.
- ADAMOWSKI W. (1995): Phenotypic variation of *Epipactis helleborine* × *E. atrorubens* hybrids in anthropogenic systems. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 64(3): 303–312.
- ADAMOWSKI W. (1998): Colonization success of orchids in disturbed habitats. In: FALIŃSKA K. (ed.): Plant population biology and vegetation processes. Institute of Botany PAS, Kraków. pp. 165–172.
- ADAMOWSKI W. (1999): Spatial relations between secondary populations of *Epipactis* × *schmalhauseni* and *Platanthera bifolia*. – *Phytocoenosis* (N.S.) *Suppl. Cartogr. Geobot.* 11: 225–230.
- ADAMOWSKI W. (2006): Population expansion of native orchids in anthropogenous habitats. – *Polish Botanical Studies* 22: 35–44.
- BÁTORI Z., KISS P. J., TÖLGYESI CS., DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., ERDŐS L., TÓTHMÉRÉSZ B. & KELEMEN A. (2020): River embankments mitigate the loss of grassland biodiversity in agricultural landscapes. – *River Research and Applications* 36(7): 1160-1170.
- BIDARTONDO M.I., BURGHARDT B., GEBAUER G., BRUNS T.D. & READ D. J. (2004): Changing partners in the dark: isotopic and molecular evidence of ectomycorrhizal liaisons between forest orchids and trees. – *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271(1550): 1799–1806.
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS. & KUN A. (eds, 2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011.– MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót. 441 pp.
- BRAATNE J.H., HINCKLEY T. M. & STETTLER R.F. (1992): Influence of soil water on the physiological and morphological components of plant water balance in *Populus trichocarpa*, *Populus deltoides* and their F1 hybrids. – *Tree Physiology* 11(4): 325–339.
- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O., SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., MOYSIYENKO I. I., BRAGINA T. M., APOSTOLOVA I., DEMBICZ I., BYKOV I. N. & TÖRÖK P. (2016): Cultural monuments and nature conservation: a review of the role of kurgans in the conservation and restoration of steppe vegetation. – *Biodiversity and conservation*, 25(12), 2473-2490.
- FEKETE R., LÖKI V., URGYÁN R., SÜVEGES K., LOVAS-KISS Á., VINCZE O. & MOLNÁR V. A. (2019): Roadside verges and cemeteries: Comparative analysis of anthropogenic orchid habitats in the Eastern Mediterranean. – *Ecology and evolution*, 9(11), 6655-6664.
- HAMZEH M. & DAYANANDAN S. (2004): Phylogeny of *Populus* (Salicaceae) based on nucleotide sequences of chloroplast TRNT-TRNF region and nuclear rDNA. – *American Journal of Botany* 91: 1398–1408.

- HARRISON I., ABELL R., DARWALL W., THIEME M. L., TICKNER D. & TIMBOE I. (2018): The freshwater biodiversity crisis. – *Science* 362(6421): 1369-1369.
- HEILMAN P.E. (1999): Planted forests: poplars. – *New Forests* 17(1–3): 89–93.
- JAKUBSKA A., MALICKA M. & MALICKI M. (2006): New data on the apophytic occurrence of *Epipactis helleborine* (L.) Crantz and *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch in *Populus ×canadensis* plantation in Lower Silesia (south-western Poland). – *Biodiversity Research and Conservation* 1–2: 95–97.
- KOH L. P., DUNN R. R., SODHI N. S., COLWELL R. K., PROCTOR H. C. & SMITH V. S. (2004): Species coextinctions and the biodiversity crisis. *science*, 305(5690), 1632-1634.
- LJUBKA T., LOVAS-KISS Á., TAKÁCS A. & MOLNÁR V. A. (2014): *Epipactis albensis* (Orchidaceae) in Ukraine – New data on occurrence and ecology. – *Acta Botanica Hungarica* 56: 399–408.
- LÖKI V., SCHMOTZER A., TAKÁCS A., SÜVEGES K., LOVAS-KISS Á., LUKÁCS B. A., TÖKÖLYI J. & MOLNÁR V. A. (2020): The protected flora of long-established cemeteries in Hungary: Using historical maps in biodiversity conservation. *Ecology and evolution*, 10(14), 7497-7508.
- LUNDHOLM J. T. & RICHARDSON P. J. (2010): Mini-Review: Habitat analogues for reconciliation ecology in urban and industrial environments. – *Journal of Applied Ecology* 47(5): 966–975.
- MOLNÁR V. A. (szerk.) (2011). *Magyarország orchideáinak atlasza*. Kossuth Kiadó. pp. 504
- MOLNÁR V. A., MOLNÁR A., VIDÉKI R., PFEIFFER N. & GULYÁS G. (2000): Néhány adat Magyarország flórájának ismeretéhez. – *Kitaibelia* 5(2): 297–303.
- MOLNÁR V. A., SÜVEGES K., FEKETE R., ARCHAUX F., CHEVALIER F. & TAKÁCS A. (2022): Nyárfaultvények orchideái – irodalmi áttekintés. – *Kitaibelia* 27(1): 102–117.
- MOLNÁR V. A., VIDÉKI R. & VLČKO J. (1998): Adatok hazai *Epipactis*-fajok ismeretéhez II. – *Kitaibelia* 3: 223–225.
- MOLNÁR V. A. (2009): *Epipactis tallosii* A. Molnár et Robatsch In: KIRÁLY G. (ed.): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Identification keys. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő. p.: 576.
- QUANPHANIVANH N., MERÉNYI Z., ORCZÁN Á. K., BRATEK Z., SZIGETI Z. & ILLYÉS Z. (2008): Could orchids indicate truffle habitats? Mycorrhizal association between orchids and truffles. – *Acta Biologica Szegediensis* 52: 229–232.
- ROYER-TARDIF S., PAQUETTE A., MESSIER C., BOURNIVAL P. & RIVEST D. (2018): Fast-growing hybrids do not decrease understorey plant diversity compared to naturally regenerated forests and native plantations. – *Biodiversity and Conservation* 27: 607–631.

- SEMERCİ A., GUEVARA C. A. & GONZALEZ-BENECKE C. A. (2021): Water availability effects on growth and phenology of 11 poplar cultivars growing in semiarid areas in Turkey. – *New Forests* 52(3): 411–430.
- SINGH J. S. (2002): The biodiversity crisis: a multifaceted review. *Current Science*, 638-647.
- STETTLER R., BRADSHAW T., HEILMAN P. & HINCKLEY T. (eds., 1996): Biology of *Populus* and its implications for management and conservation. – NRC Research Press, Canada
- SÜVEGES K. (2022): Adatok néhány védett növényfaj elterjedéséhez és másodlagos élőhelyeken való előfordulásához. *Kitaibelia*, 27(2), 183-199.
- TĚŠITELOVÁ T., TĚŠITEL J., JERSÁKOVÁ J., RÍHOVÁ G. & SELOSSE M-A. (2012): Symbiotic germination capability of four *Epipactis* species (Orchidaceae) is broader than expected from adult ecology. – *American Journal of Botany* 99: 1020–1032.
- WERNER E. (1982): Méhbangó a Szigetközben. – *Élet és Tudomány* 37(3): 80–82.
- WHITTAKER R. J., FERNÁNDEZ-PALACIOS J. M., MATTHEWS T. J., BORREGAARD M. K. & TRIANTIS K. A. (2017): Island biogeography: Taking the long view of nature’s laboratories. *Science*, 357(6354), eaam8326.