

## A fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) és a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) térhódítása a lébényi Tölgy-erdőben

BENDE ATTILA<sup>1</sup>, BARTHA DÉNES<sup>2</sup>, LÁSZLÓ RICHÁRD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási és Vadbiológiai Intézet, 9400, Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.; e-mail: [bende.attila@uni-sopron.hu](mailto:bende.attila@uni-sopron.hu); [laszlo.richard@uni-sopron.hu](mailto:laszlo.richard@uni-sopron.hu)

<sup>2</sup> Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Természetvédelmi Intézet, 9400, Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.; e-mail: [bartha.denes@uni-sopron.hu](mailto:bartha.denes@uni-sopron.hu)

**Kulcsszavak:** erdőtermészetesség, inváziós fajok, lébényi-Tölgy-erdő

**Összefoglalás:** A mintegy 110 hektár területű lébényi Tölgy-erdő az egyik utolsó kisalföldi természet-szerű erdőtümb, amelyben a fehér akác és a mirigyes bálványfa inváziója veszélyezteti az állományok természetességét. Ennek érzékeltetésére kétféle módszer került alkalmazásra: 1. durva léptékű, erdőtag alapú felmérés az erdőtervi adatokra támaszkodva; 2. finom léptékű, a teljes területet 25×25 m-es rács-hálával tagolt mintaterekben felvett terepi adatokra támaszkodva. Az első módszer során érzékeltetni lehet a két fajfaj térhódítási dinamikáját, míg a másik módszer segítségével a terjedési gócpontokra (propagulumforrásokra) lehet a figyelmet ráirányítani. A finomabb léptékű felvételezés során gyűjtött újabb fehér akác és mirigyes bálványfa elterjedési adatok jelentős segítséget nyújthatnak abban, hogy a célzott természetvédelmi kezelésekkel hol és milyen módon kell beavatkozni annak érdekében, hogy a lébényi Tölgy-erdő természetességi állapotát a lehető leghatékonyabban lehessen visszaállítani a két fajfaj térfoglalásának visszaszorításával. Az üzemtervek hat bázis-időpontban rögzített adatainak elemzéséből megállítható, hogy a fehér akác esetében a mag eredetű felújításról a sarjaztatásos felújításra tértek át mind a két kezelési (termelőszövetkezeti, majd nemzeti park igazgatósági, ill. erdőgazdasági) forma esetében. Közvetlenül a rendszerváltást megelőző erdőtervezési időszakban e fajfaj térfoglalása még 15,6 %-ot tett ki, addig ez az arány 2024-ben már csak 2,7 %-ot jelent. A mirigyes bálványfát az erdőgazdasági kezelésű erdőrészen már az 1968-as erdőtervi adatok sorában ugyan leírták, de elenyésző arányban (1,5 %). E fajfaj területaránya ugyan stagnáló értéket mutat a 2006-os és a 2024-es évek között (átlagosan 1,9 %-ot), de jelenléte permanens, sőt két gócpont is kirajzolódik a területen. Az erdőgazdálkodási és a természetvédelmi érdekek itt azonosak, ennek ellenére a mirigyes bálványfa kiszorítására tett próbálkozások sikertelennek bizonyultak. A mintateres felmérés eredményei alapján a fehér akác a felvett 1640 kvadrát 82,3 %-ában fordult elő, míg a mirigyes bálványfa azok 41,0 %-ában. A fehér akáchoz képest a mirigyes bálványfa mintaterületenkénti megjelenése csaknem inverz megoszlást mutat, paradox módon e fajfaj visszaszorítása érdekében tett beavatkozások teremtenek kedvező viszonyokat megjelenésének. Fontos kérdés az abundancia mellett a faegyedek átmérőmegoszlása is. A becsült átlagátmérő megoszlás a fehér akác esetében közel normális eloszlást tükröz. Az akác esetében a kvadrátonkénti átmérőviszonyok az e fajfajjal való gazdálkodásnak megfelelően alakulnak, de az 5 cm-nél vékonyabb akác egyedek a felmért kvadrátok 8,0 %-ában voltak jelen, ami egyértelműen az inváziós karakter érvényre jutását tükrözi. A mirigyes bálványfa esetében viszont a legnagyobb gyakoriságot az 5 cm-t el nem érő „vékony bálványfa” kategóriában tapasztaltuk.

## Bevezetés

A ma már csak szórványosan megmaradt alföldi természetszerű erdők további térvészése, illetve eljellegtelenedése napjaink látványos jelensége. Az intenzív erdőgazdálkodás, a termőhelyek megváltoztatása, a fokozódó vadhatás mellett az inváziós fajok terjedése okozza elsősorban az átalakulásukat. A természetességük esetenkénti javítására tett intézkedések sajnos nem elégségesek, degradálódásuk továbbra is folytatódik. Az inváziós fafajok közül, amelyek mind gazdálkodási, mind természetvédelmi szempontból a legtöbb problémát okozzák, kiemelt szereppel bír a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) és a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*)<sup>1</sup> (Csiszár et al. 2020; Kézdy et al. 2017). Tanulmányunk e két fajfaj térhódítását mutatja be a lébényi Tölgy-erdőben, tekintettel arra, hogy más inváziós karakterű fásszárú faj nem fordult elő a területen

Takács (2011) a Hanság tájátalakítását és felszínborítás-változását taglaló tanulmányában megállapította, hogy a XVIII. századtól fogva a lébényi Tölgy-erdő határai gyakorlatilag nem változtak. Ez az erdőtömb a kisalföldi természetszerű erdők egyik ikonikus képviselője, a fellelhető dokumentumok alapján történetét Selmei és Höhn (2012), majd még részletesebben Selmei et al. (2013) dolgozta fel. Megállapították, hogy az erdő állapotának jelentős változása 1952 után indult meg, majd ez a folyamat az 1970-es években gyorsult fel. Botanikai értékeiről először Zólyomi Bálint adott áttekintést, aki öt cönológiai felvétel alapján közölt egy rövid fajlistát (Zólyomi 1934), amelyben sem a fehér akác, sem a mirigyes bálványfa nem szerepelt. Későbbi tanulmányában csak a jellemzőbb fajokat emelte ki erről a területről (Zólyomi 1937), ahol a két özönfafaj szintén nem található meg. Úgyszintén nem fordul elő e két faj a később, Bolla (1996) által közölt fajlistában sem. Ez utóbbi eset nem jelenti azt, hogy ezek a fafajok nem voltak megtalálhatók az erdőben, csak a közlő nem tartotta érdemesnek feljegyezni őket. Viszont Takács (2010) és különösen Selmei és Höhn (2012), illetve Selmei et al. (2013) felismerik a két inváziós faj által okozott problémákat, s figyelemfelhívásuk mellett visszaszorításukra is javaslatot tettek.

Külön ki kell emelni, hogy Kevey Balázs 1990–1991-ben 25 cönológiai felvételt készített a lébényi Tölgy-erdőben, amit csak napjainkban adott közre (Kevey 2024). A lombkoronaszintben két alszintet, továbbá a cserjeszint mellett külön újulati szintet különített el. A fehér akác a felső lombkoronaszint esetében valamennyi felvételben előfordult ( $A-D=+-3$ )<sup>2</sup>, míg az alsó lombkoronaszintnél frekvenciája 56 % volt ( $A-D=+-1$ ). A cserjeszintben és az újulati szintben a frekvencia érték 52 % ( $A-D=+-1$ ), illetve 76 % ( $A-D=+$ ) volt. A mirigyes bálványfa esetében alacsonyabb frekvencia és borítás-gyakoriság értékeket talált, ami a felső és alsó lombkoronaszintben<sup>3</sup> 12 %-nak ( $A-D=+-2$ ) és 4 %-nak ( $A-D=1$ ), míg a cserje- és újulati szintben 40 %-nak ( $A-D=+-1$ ) és 48 %-nak ( $A-D=+$ ) adódott. Mindenképpen megjegyzendő, hogy a kisalföldi gyertyános-kocsányos tölgyes (*Scillo vindobonensi-Carpinetum*) jellemzésére a kvadrátokat a felvételező a tipikus részeken igyekezett kijelölni, ennek ellenére nem volt olyan mintaterület, ahol a fehér akác nem, vagy csak egy szintben fordult volna elő. A mirigyes bálványfa akkoriban 9 kvadrátban nem fordult elő.

Az erdőtömb nagyobb, délnyugati részén a potenciális természetes erdőtársulás a kisalföldi gyertyános-kocsányos tölgyes (*Scillo vindobonensi-Carpinetum* Kevey), a kisebb, fennmaradó északkeleti részen a szigetközi tölgy-kőris-szil ligeterdő (*Pimpinello majoris-Ulmetum* Kevey in Borhidi et Kevey), amely a vízháztartás viszonyok változása, a terület szárazodása miatt az előbbi társulás irányába mozdult el.

A fehér akác inváziója hazánkban a korai bekerülés (1710-es évek) (Ernyey 1926) ellenére csak későn, az utóbbi két-három évtizedben figyelhető meg (Bartha et al. 2008). Az addig szinte kizárólag a gyökérsarjaival kolonizáló faj magokkal történő térhódítása – a kiterjedt művelésének köszönhetően – ma már az az országban sokfelé megfigyelhető, s a természetvédelmi problémák mellett a természetközeli erdőgazdálkodásban is egyre több gondot okoz (Bartha et al. 2006, 2008, 2012).

A mirigyes bálványfa özönfajjá válása rövidebb időn belül, az 1802. évi bekerüléshez képest mintegy jó egy évszázad alatt következett be (Korda 2018). Mind vegetatív, mind generatív úton jól kolonizál, az ország hűvösebb, humidabb területein (még) kevésbé, melegebb, szárazabb területein viszont intenzíven terjed (Udvardy 2004, Udvardy és Zagyvai 2012). Míg a fehér akác invázióját az erdész szakma tompítani igyekszik, addig e körökben a mirigyes bálványfa az özönfajok listáján az első helyre került (Bartha 2021a).

Mind a fehér akác, mind a mirigyes bálványfa szerepel azon a listán, amely a Föld legveszélyesebb inváziós fa- és cserjefajait tartalmazza (Richardson és Rejmánek 2013), melyek a 15 régióból legalább 6 régióban előfordulnak. Az Európára összeállított legveszélyesebb száz élőlény (mikroorganizmus, gomba, növény, állat) listája (Nentwig et al. 2018) 16 fás szárú fajt tartalmaz, ebben a jegyzékben a fehér akác a 13. helyen szerepel, a mirigyes bálványfát viszont (egyelőre) nem tartalmazza. Mindkét özönfafaj szerepel az EASIN (Európai Inváziós Fajok Információs Hálózata: az Unió számára veszélyt jelentő idegen inváziós fajok listája) és a DAISIE (Európa inváziós idegen fajainak leltárja) listáján egyaránt, ráadásul a legsúlyosabb kategóriában. Az EPPO (Európai és Földközi-tenger melléki Növényvédelmi Szervezet Globális Adatbázisa) és EU-IAS (Az Európai Unió számára veszélyt jelentő idegen inváziós fajok) listákon viszont csak a mirigyes bálványfát találjuk meg, utóbbira csak 2019-ben vették fel ([http 1–4](http://1-4)). Ezen utóbbi listákon a fehér akác hiánya elsősorban nem szakmai okokra vezethető vissza (lásd pl. az Erdészeti Lapok 2014. évi áprilisi számának cikkeit és hivatkozásait). Az aktuális hazai fekete lista (Bartha 2020) besorolása szerint mind a két faj a legsúlyosabb kategóriában, a kezelési listában található. Az ebben felsorolt inváziós idegen fajok vagy közvetlenül, vagy az élőhelyek átalakításával közvetetten veszélyeztetik az őshonos fajokat, s nagy területen fordulnak elő. Esetükben intézkedéseket általában csak helyileg érdemes foganatosítani, a különösen értékes fajokra, élőhelyekre vagy területekre gyakorolt negatív hatásuk minimalizálása érdekében. Mind a két fafaj szerepel a hatályos erdőtörvény végrehajtására kiadott 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 3B. mellékletében, amely az intenzíven terjedő fa- és cserjefajokat tartalmazza. Úgyszintén megtaláljuk e két fafajt az idegen növényfajokat tartalmazó legújabb listában (Csiky et al. 2023) is, ahol az átalakító idegen inváziós kategóriába kerültek.

A lébényi Tölgy-erdőben a fent röviden bemutatott két inváziós fafaj mellett egyéb özönfajok is felbukkannak, de ezek hatása jelen pillanatban elenyésző. E tanulmány célja az erdőtömbön belül a fehér akác és a mirigyes bálványfa előfordulási mintázatának, denzitásának rögzítése a 2019-ben történt felvételek alapján, továbbá az erdő-történeti adatok segítségével e két inváziós fafaj térhódítási dinamikájának bemutatása, amivel igyekszünk alapot szolgáltatni az egyre sürgetőbb természetvédelmi erdőkezelési beavatkozásokhoz.

<sup>1</sup> Az eddig általánosan használt (nőnemű) *altissima* fajnév helyesen (hímnemű) *altissimus*. Lásd részletesebben Bartha (2021b) tanulmányában. A lektori véleménynek megfelelően itt még a régi, helytelen nevet alkalmazzuk.

<sup>2</sup> A-D értékek: abundancia-dominancia (Braun-Blanquet 1951)

<sup>3</sup> Kifejezőbbnek találjuk a lombkoronaszint helyett a faszint megnevezést, mivel a cserjéknek is van lombkoronája, s a cserjeszint a jellemző életforma alapján kapta a nevét, amit a faszintnél is hasonlóképpen alkalmazhatunk.

## Anyag és módszer

### A vizsgálati terület

A lébényi Tölgy-erdő a Hanság keleti peremének közelében helyezkedik el a Moson-sík és a Csornai-sík kistájak találkozásánál, Lébény nagyközség belterületétől nem messze, attól északnyugatra (Dövényi 2010). Az erdő 1999 óta országos jelentőségű védett természeti terület, 2007 óta pedig a Natura 2000 hálózat tagja. Az erdőtömb területe ma 109,8 hektár, amelyből 98,5 hektáron található faállomány, a fennmaradó részen nyiladék, vadföld, villanypászta van (1. ábra).



1. ábra. A lébényi Tölgy-erdő elhelyezkedése (alaptérkép: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>)

Figure 1. Location of the Oak Forest in Lébény (base map: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>)

Területének 3/10-ed részén (36-os erdőtag) a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Jánossomorjai Erdészete gazdálkodik, míg a 7/10-ed részét (54-es és 55-ös erdőtagok) a Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság kezeli. Az inváziós fertőzöttség bemutatására két-féle megközelítést alkalmaztunk: (1.) durva léptékű, erdőtervi adatforrásokra épülő, erdőtag alapú megközelítést és (2.) finom léptékű, rácshálóra épülő, kvadrát alapú felmérést.

### **Erdőtag alapú felmérés, erdőtervi adatok**

Az 1960-as évektől napjainkig hozzáférhetőek a lébényi Tölgy-erdőre vonatkozó erdőállomány-gazdálkodási tervek (üzemtervek). Ezek feltárása során idősoros elemzésre is lehetőségünk volt hat bázis-időpontot figyelembe véve (1968, 1980, 1989, 2006, 2013, 2024). Az erdőrészlet szintű változások bemutatására – annak terjedelme miatt – nincs lehetőség, viszont a fehér akác és a mirigyes bálványfa térfoglalása erdőtag szinten is értelmezhető. Külön vizsgáltuk e fafajok eredetét (mag – sarj) és a tagok területéből elfoglalt részarányukat. Az elemzésekbe elsősorban az erdőállomány-gazdálkodási tervek (üzemtervek) leíró lapjának fafajsoros (azaz 5%-nál nagyobb elegyarányú) előfordulásai kerültek be, e dokumentumok megjegyzés rovatának opcionális kitöltése miatt a szórvány – azaz 5%-nál kisebb elegyarányú – előfordulásokat csak kellő óvatossággal tudtuk becsülni, ugyanakkor ezeket az adatokat is figyelembe vettük az értékelés során. Az értékeléseket az alábbi üzemtervek/erdőállomány-gazdálkodási tervek alapján végeztük el:

#### ***Erdőgazdasági kezelésben lévő területek (jelenlegi 36-os tag):***

- KAEG Észak-Hansági Erdészet Jánossomorja 1968–1978,
- KAEG Észak-Hansági Erdészet Jánossomorja, Lébénymiklós erdőgazdasági üzemterve 1980–1989,
- KAEG Észak-Hansági Erdészet erdőállomány-gazdálkodási terve 1986–2000,
- Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Észak-Hansági Erdészet erdőállomány-gazdálkodási terve 1996–2005,
- Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Észak-Hansági Erdészet erdőállomány-gazdálkodási terve 2005–2014,
- Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Észak-Hansági Erdészet erdőállomány-gazdálkodási terve 2014–2023
- Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Észak-Hansági Erdészet erdőállomány-gazdálkodási terve 2024–2034.

#### ***Termelőszövetkezetek majd a Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság kezelésében lévő területek (jelenlegi 54-es és 55-ös tagok):***

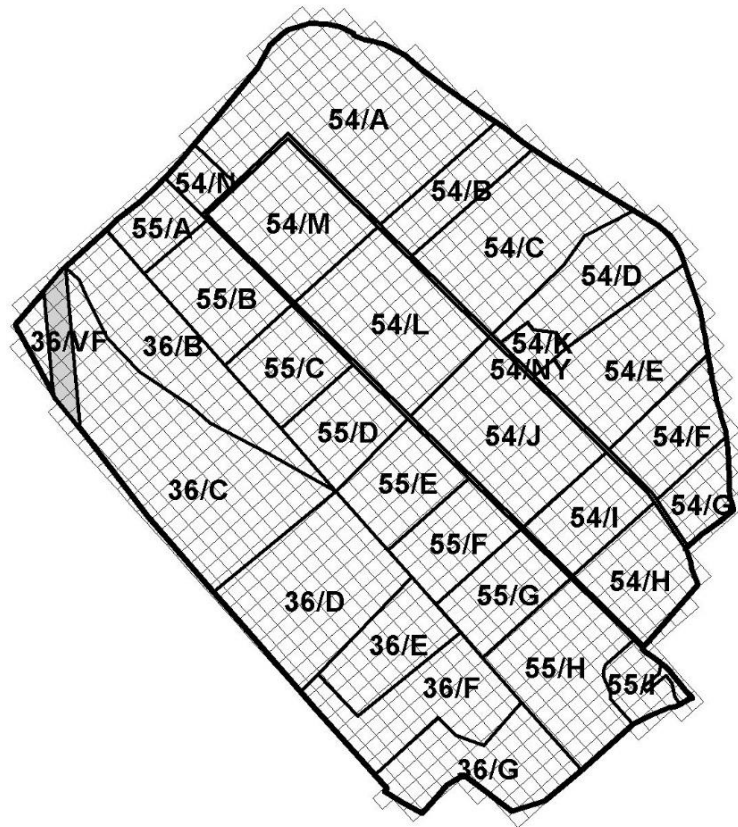
- A lébényi Béke MGTSZ erdeinek üzemterve 1968–1978,
- A lébénymiklói Lenin MGTSZ erdőgazdasági üzemterve 1980–1989,

- Lenin MGTSZ Lébénymiklós erdőállomány-gazdálkodási terve 1990–1999,
- Március 15 MGTSZ erdőállomány-gazdálkodási terve 2006–2016,
- Észak Hanság és Szigetközi Körzeti Erdőterv 2014–2023,
- Észak Hanság és Szigetközi Körzeti Erdőterv 2024–2034.

### **Kvadrát alapú felmérés és adatok**

A Lébényi Tölgy-erdőben az inváziós fásszárú növényfajok egyedeinek számottevő térbeli heterogenitással jellemezhető, helyütt erősen aggregált előfordulása miatt a hagyományos, mintavételen alapuló tömegesség-bebecslési módszerek nem nyújtanak kellő megbízhatóságú eredményt, így reális képet csakis a teljes terület felmérése alapján kaphattunk. Ennek megfelelően vizsgálatunk során az OAKEYLIFE projektben (Erdélyi et al. 2019) tesztelt és alkalmazott metodikának megfelelően a vizsgálati területre egy 25×25 m felbontású rácshálót fektettünk (2. ábra), így a kvadrátok területe minden esetben 625 m<sup>2</sup> volt. A rácsháló szegélyhelyzetben álló kvadrátjait megvagtuk, így itt változatos területű poligonok képződtek.

Erdőrészletenként minden teljes és – a szegélyhelyzetben lévő kvadrátok esetében – csökkentett területű mintavételi egység vizsgálata megtörtént, leszámítva az olyan kvadrátokat, amelyek területe több mint 75 %-ban csökkent, ahol a felvételezés helyszíni döntés alapján történt. Amennyiben az erdőrészlet egészére vonatkozóan jelentős információt tartalmaztak ezek az egységek (pl. jelentős inváziós gócpont), akkor a felvételt a kvadrátmérettől függetlenül elvégeztük. Az e módon kihagyásra kerülő, irreleváns térrészek összterülete egy adott erdőrészlet területéhez viszonyítva elhanyagolhatónak tekinthető (~1%). A terepi adatgyűjtés során a kvadrátokat GPS-készülék segítségével azonosítottuk, bejártuk, majd a becsült adatokat a futó ArcPad térinformatikai szoftverben közvetlenül az adott poligon attribútumtáblájába rögzítettük. 2019. október közepétől egy hónapon keresztül zajlott a fent leírt módszer segítségével a területet felmérése.



2. ábra. A teljes területfelvétel rácshálója a lébényi Tölgy-erdőben az erdőtag és erdőrészlet jelek

Figure 2. Grid of the total area mapping in the Lébény Oak forest with the forest unit and forest section markers

A mirigyes bálványfa és a fehér akác esetében külön-külön az adott felmérési egységekre az alábbiakat rögzítettük:

1. Az 5 cm mellmagassági átmérőt elérő vagy meghaladó faegyedek darabszáma, valamint egy átlag mellmagassági átmérő, amely az adott felvételi poligonban lévő összes, az adott fajhoz tartozó átmérő a helyszínen becsléssel került megállapításra,
2. Az 5 cm mellmagassági átmérőnél vékonyabb egyedek darabszáma 50 egyed alatt számolással, míg felette becsléssel került meghatározásra,
3. Magoncokat nem találtunk a felmérés során.

A fentiek alapján felvett adatbázis képezte az alapját az inváziós és honos fafajok abundancia és dominancia viszonyait bemutató fedvényeknek, amelyekkel a korábbi, erdőtervi adatok összevethetők voltak, s így időléptékében is értékelhetővé vált e két faj térhódítása a vizsgálati területen.

A terepi adatok térinformatikai feldolgozása ArcGIS 10.3 szoftverrel történt, míg a további adatértékelési feladatok esetében MS Excel programot használtunk.

## Eredmények és megvitatásuk

### Az erdőtervi elemzésekből leszűrhető eredmények

A fehér akác és a mirigyes bálványfa térfoglalása az erdőgazdasági kezelésben (36-os tag) és a termelészövetkezeti, majd nemzeti parki kezelésben lévő (54–55-ös tagok) területeken hat bázis-időpont vonatkozásában és eredet szerinti bontásban az 1. táblázatban tanulmányozható. A fehér akác esetében egyértelműen látható, hogy a mag eredetű felújításról a sarjaztatásos felújításra tértek át mind a két kezelési forma esetében.

1. táblázat. A fehér akác és a mirigyes bálványfa térfoglalása a jelenleg erdőgazdasági kezelésű (36-os tag) és a nemzeti park igazgatóság kezelésű (54–55-ös tagok) területeken a hat bázis-időpontra

Table 1. Occupancy of black locust and tree of heaven in areas currently under forestry management (36 members) and under the management of the National Park Directorate (54-55 members) for the six baseline dates (ha)

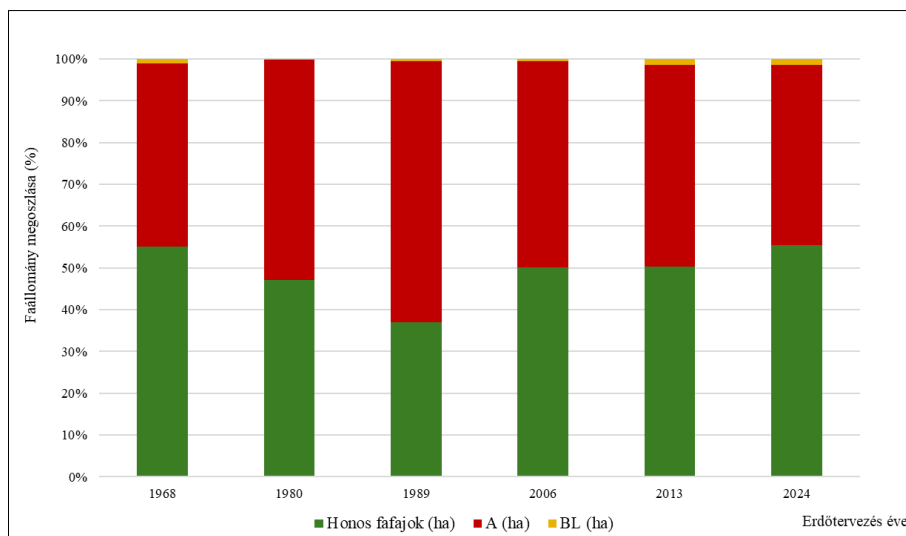
Tag	Év	Fehér akác (ha)			Mirigyes bálványfa (ha)		
		Mag	Sarj	Összesen	Mag	Sarj	Összesen
36	1968	2,7	7,9	10,6	0,4	1,1	1,5
	1980	0	17,1	17,1	0	0	0
	1989	0	15,6	15,6	0	0	0
	2006	0	9,4	9,4	0	1,7	1,7
	2013	0,1	6,8	6,9	0,5	1,5	2,0
	2024	0,1	2,6	2,7	0,7	1,2	1,9
54–55	1968	15,4	19,8	35,2	0	0,8	0,8
	1980	3,6	32,0	35,6	0	0,1	0,1
	1989	4,7	33,8	38,5	0	0,3	0,3
	2006	2,1	32,2	34,3	0	0,3	0,3
	2013	0,7	32,8	33,5	0,7	0,3	1,0
	2024	0,7	29,7	30,4	0,8	0,2	1,0

Az erdőgazdasági kezelésben lévő erdőrészben e fafaj területe az első bázisév, 1968 és az 1980-as évek erdőtervi adatai alapján számottevő növekedést mutatott, de ezt követően csökkenő tendenciát tapasztaltunk (3. ábra) – köszönhetően a természetvédelmi elvárások hathatós érvényesülésének. Ez azt jelenti, hogy közvetlenül a rendszerváltást megelőző erdőtervezési időszakban e fafaj térfoglalása még 15,6 %-ot tett ki, addig ez az arány 2024-ben már csak 2,7 %-ot jelent.

A mirigyes bálványfa esetében kedvezőtlenebb a helyzet az erdőgazdasági kezelésű erdőrészben. Ugyan már az 1968-as erdőtervi adatok sorában regisztrálták e fafaj jelenlétét az erdőgazdasági kezelésben lévő állományokban, de mindössze 1,5 %-ot alig meghaladó mértékben. A következő erdőtervezéskor, 1980-ban nem írták le ezt a fafajt (fafajsorban), amiből természetesen téves lenne azt a következtetést levonni, hogy az



erdőkezelési beavatkozások során sikerült maradéktalanul visszaszorítani, hiszen az erdőtervi megjegyzésekben fel-feltűnik. Jelentős eredményként értékelhető, hogy a tag közepén mutatkozó gócot sikerült felszámolni. Az ezredforduló után a mirigyes bálványfa területaránya stagnáló értéket mutat ugyan – ami a 2006-os és a 2024-es évek között átlagosan 1,9 %-ot jelent –, de ami talán ennél is fontosabb, hogy e fafaj jelenléte permanens, sőt két gócpont is kirajzolódik a délkeleti részen (6. ábra), ami részben erdőfelújítási problémákra vezethető vissza. Az erdőgazdálkodási és a természetvédelmi érdekek itt egybevágnak, ennek ellenére a mirigyes bálványfa kiszorítására tett próbálkozások – az erdőállomány-gazdálkodási tervek alapján – erőtlennek bizonyulnak.

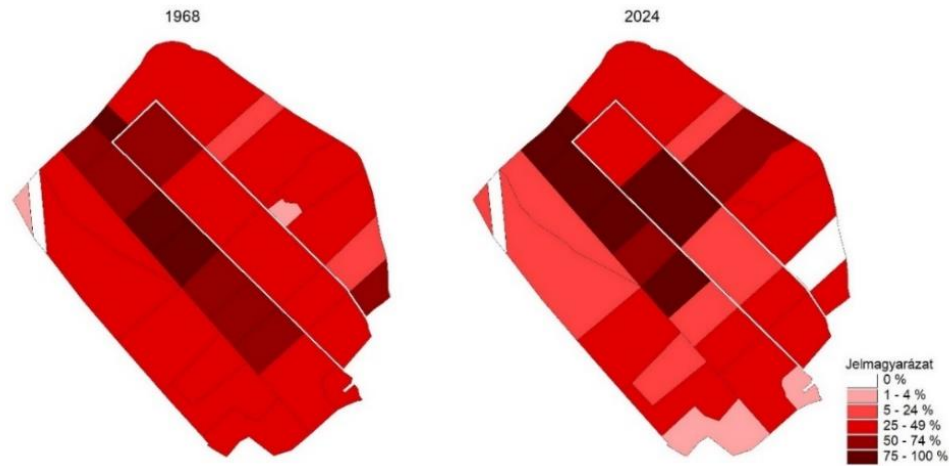


3. ábra. Fafajmegoszlás változása az erdőgazdasági kezelésben lévő területeken (A = fehér akác, BL = mirigyes bálványfa)

Figure 3. Changes in tree species distribution in areas under forest management (A = black locust, BL = tree of heaven)

A mirigyes bálványfa területi megoszlásának trendje hasonló az erdőgazdasági kezeléssel rendelkező erdőterületekéhez, de e fafaj aránya ezekben az erdőtagokban elmarad az ott leírtakhoz képest. Az 1968-as bázisévben e fafaj térfoglalása közel 0,8 % volt, 1980-ban és 1989-ben ugyan jelen volt, de minimális mértékben (< 0,4 %). A 2000-es években folyamatosan jelen volt, azonban térfoglalása az erdőtervi adatok alapján 1,0 %-ra növekedett a 2024-es évig.

Bár az erdőállomány-gazdálkodási terv (üzemterv) leíró lapja megjegyzés rovatának kitöltése – különösen korábban – opcionális volt, ezen információforrás mégis fontos lehet, hiszen ezek ezredforduló utáni elemzése alapján megállapítható, hogy 2006-ban az 55-ös tagban még volt két olyan erdőrészlet (3,9 ha összterülettel), amelyekben egyik inváziós fafaj sem fordult elő. A későbbi időpontokban (2013, 2024) sajnálatos módon ez már egyetlen erdőrészletről sem mondható el. 2024-ben a 31 erdőrészlet közül a fehér akác 29 erdőrészletben, a mirigyes bálványfa 26 erdőrészletben volt jelen valamilyen mértékben. A változásokat mindkét fafaj esetében a vizsgálati időszak kezdete (1968) és vége (2024) összevetésével az 5–6. ábra mutatja.



5. ábra. A fehér akác térfoglalásának alakulása üzemtervi adatok alapján a vizsgált időszak elején és végén az erdőrészekben elfoglalt elegyarány alapján

Figure 5. Evolution of black locust occupancy based on working plan data at the beginning and at the end of the study period, according to the proportion of the forest stand occupied by black locust



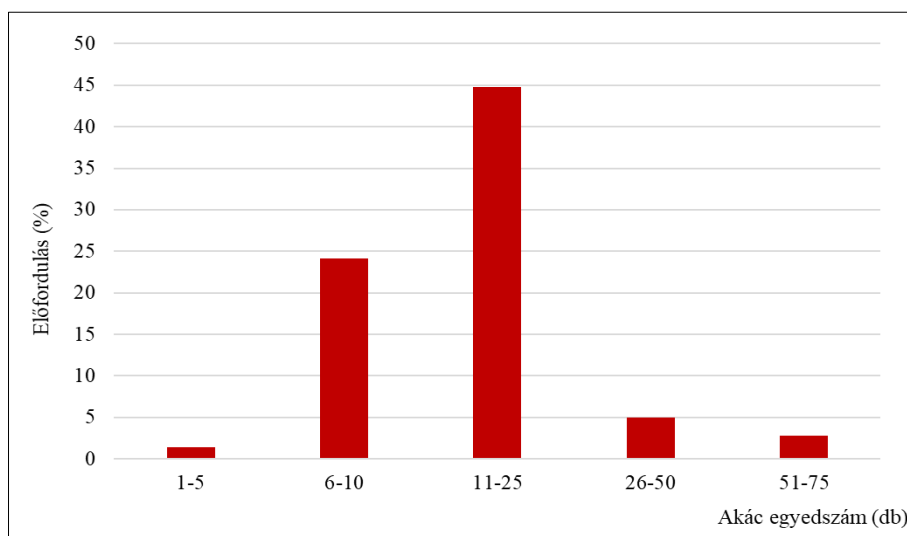
6. ábra. A mirigyes bálványfa térfoglalásának alakulása üzemtervi adatok alapján a vizsgált időszak elején és végén az erdőrészekben elfoglalt elegyarány alapján

Figure 6. Evolution of tree of heaven in the forest stands at the beginning and at the end of the study period, based on the ratio in the forest stands

### A rácshálós felmérésből leszűrhető eredmények

Az erdőtervi adatokból leszűrhető eredmények a vizsgált két inváziósfafaj térhódítási dinamikájának hosszabb időléptéket felölelő elemzésére és a főbb trendek megállapítására alkalmasak, azonban az aktuális erdőállapot értékeléséhez szükségszerűen finomabb térléptékben kell vizsgálnunk. A mintateres felmérésünk eredményei alapján a fehér akác a felvett 1640 kvadrát 82,3 %-ában fordultak elő. Ha megvizsgáljuk a kvadrátonkénti egyedszám megoszlást, akkor arra a megállapításra jutunk, hogy a kvadrátok közel felében (44,8 %) 11 és 25 egyed közötti fehér akác volt jelen, viszont a

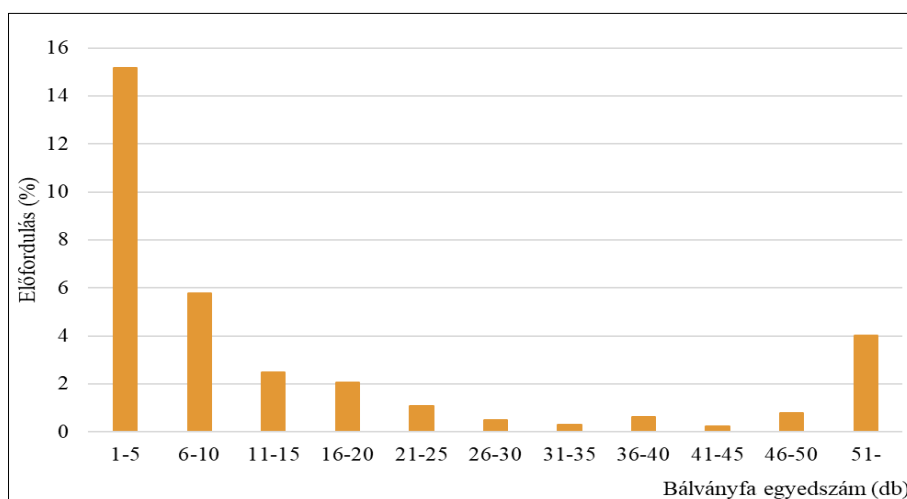
26 egyedet meghaladó jelenlét nem éri el a 10 %-os értéket (7. ábra). Mindez kisebb részben e fajaj ökológiai sajátosságaival, nagyobb részben az erdőkezelési beavatkozásokkal magyarázható.



7. ábra. A fehér akác egyedszám (összes egyed) csoportok előfordulásának gyakorisága a felmért területen

Figure 7. Frequency of the occurrence of black locust species groups (all members) in the surveyed area

A mirigyes bálványfa a felmért kvadrátok 41,0 %-ában volt jelen, viszont e fajaj vonatkozásában a fentiekől eltérő eredményekre jutottunk, ugyanis a felvétel során rögzített kvadrátok több mint 15 %-ában volt jelen 1 és 5 közötti egyedszámmal. A fehér akáchoz képest a mintaterületenkénti megjelenés csaknem inverz megoszlást mutat a közbenső tartományok alacsony értékeivel (8. ábra).

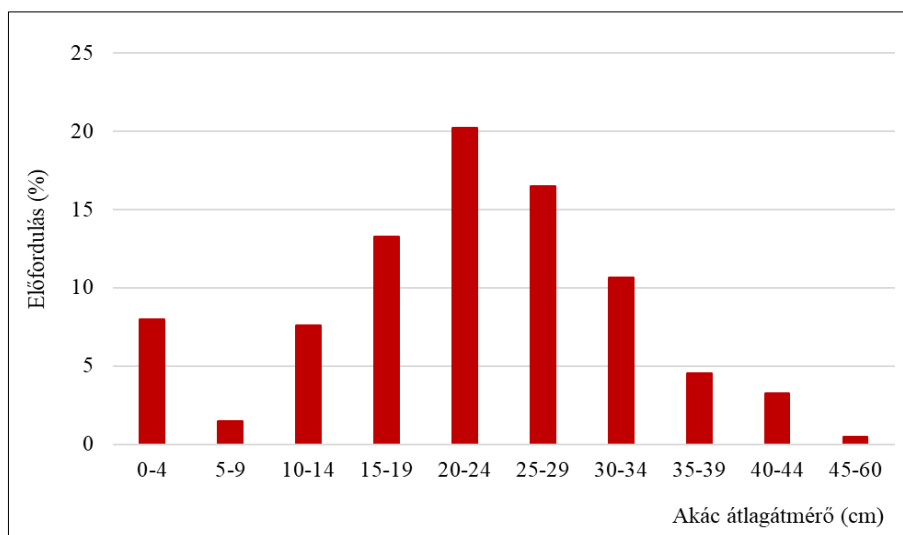


8. ábra. Mirigyes bálványfa egyedszám (összes egyed) csoportok előfordulásának gyakorisága a felmért területen

Figure 8. Frequency of the occurrence of tree of heaven species groups in the surveyed area (all members)

Ennek megfelelően a kvadrátonkénti nagyobb elemszámok felé haladva újra növekvő előfordulási arány mutatkozik, ami részben paradox módon e faj visszaszorítása érdekében tett beavatkozások eredménye, hiszen a nagyobb egyedek kivágását követően hatalmas sarjtelepek keletkeznek, másrészt pedig az erdőgazdálkodási beavatkozások során a bolygatás és a záródás időszakos hiánya teremt kedvező viszonyokat e faj megjelenésének akár generatív úton is.

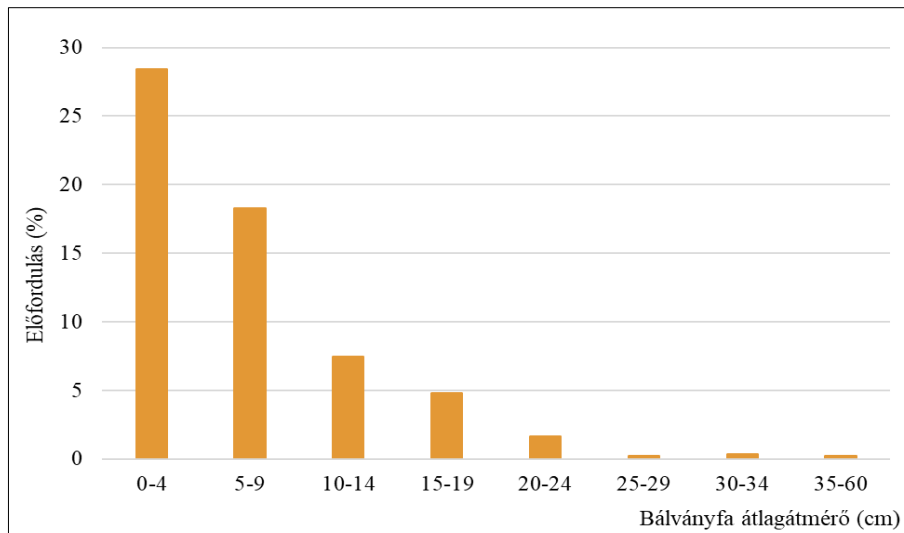
A kvadrátonkénti abundancia értékek mellett a becsült átlagátmérő megoszlást is érdemes figyelembe venni. A fehér akác esetében a felvett állomány átlagos átmérő tartományainak kvadrátonkénti megoszlása közel normális eloszlást tükröz. Ennek megfelelően a vékony átmérőtartományoktól a közepes dimenzióval rendelkező csoportig egyenletesen növekszik a kvadrátonkénti előfordulás aránya, majd a 20–24 cm-es csoportnál regisztrált 20 %-ot meghaladó gyakoriságot követően egyenletes csökkenés tapasztalható a nagyobb átmérőtartományok előfordulását illetően (9. ábra). E tendenciától csak az 5 cm alatti egyedek előfordulási gyakorisága tér el, ami alapvetően e faj jó visszaszorító képességével és inváziós karakterével magyarázható természetes terjedés. Ennek következtében az 5 cm-nél vékonyabb akác egyedek a felmért kvadrátok 8,0 %-ában voltak jelen.



9. ábra. A fehér akác átlagátmérő csoportok előfordulásának gyakorisága a felmért területen

Figure 9. Frequency of occurrence of black locust average diameter groups in the surveyed area

A mirigyes bálványfa becsült átmérőit vizsgálva megállapítható, hogy a legnagyobb gyakoriságot az 5 cm-t el nem érő „vékony bálványfa” kategóriában tapasztaltuk (10. ábra).



10. ábra. Mirigyes bálványfa átlagátmérő csoportok előfordulásának gyakorisága a felmért területen

Figure 10. Frequency of occurrence of tree of heaven average diameter groups in the surveyed area

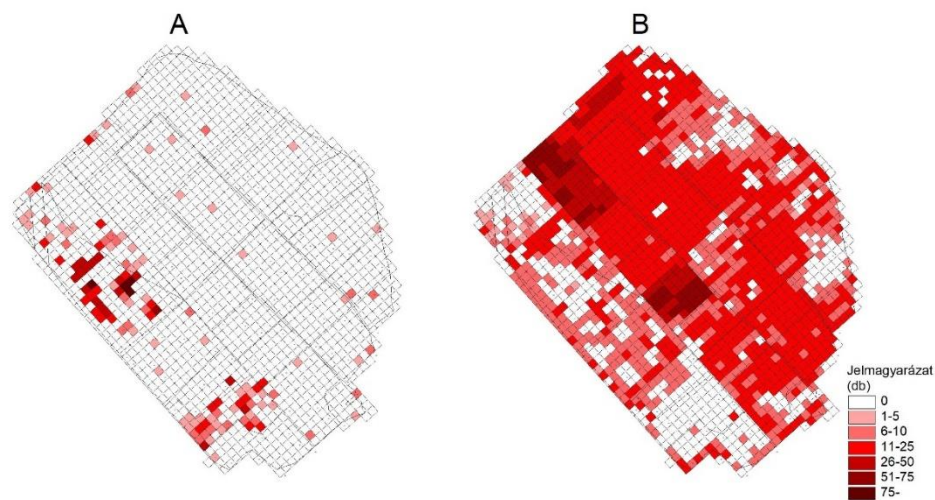
A magasabb átmérőtartományokban felfelé haladva számottevő csökkenés mutatkozik a gyakorisági értékek alakulásában, míg végül eljutunk a 35 cm feletti átmérőtartományba, ami a felvett kvadrátok kevesebb, mint 1 %-ában fordult elő. Az 5 cm-nél vastagabb bálványfa a felmért kvadrátok 28,4 %-ában volt jelen, míg az ezt meghaladó dimenziót elérő egyedek a felvett mintavételi területek 33,1 %-ában voltak jelen. Az ilyen karakterű átmérőmegoszlás kialakulását elsősorban az előhasználatok során rendszeresen kivett bálványfák után lokálisan nagy mennyiségben felverődő gyökérsarjak okozzák.

A nagy átmérőjű egyedek jellemzően szórványosan fordulnak elő, ennek következtében ezeket kisebb eséllyel érintik az előhasználatok, viszont nagymennyiségű és rendszeres magtermésük révén jelentős fertőzési gócpontok.

E mintateres felmérés lehetőséget kínált arra is, hogy az egyes kvadrátokban rögzített fehér akác és mirigyes bálványfa térfoglalását finomabb térléptékben is ábrázoljuk és az ezzel kapcsolatos megállapításainkat megfogalmazzuk. Előbbi fafaj a lébényi Tölgy-erdőben felvett mintaterületek 82,3 %-ában fordult elő, míg utóbbi a terület 41,0 %-át hódította meg napjainkig.

A fehér akác esetében az erdőgazdálkodási célok és az akácós erdőtömbök kezelése alapvetően befolyásolja e fafaj térbeli megjelenését és a regisztrált átmérő dimenziókat, emellett azonban az akác főfafajú erdőrészek potenciális propagulum források, sőt a vegetatív felújulás lehetősége révén is kiemelt szereppel bírnak e fafaj inváziós karakterének hatékony kibontakozásában. A lébényi Tölgy-erdőben némiképp árnyalja a fehér akác inváziós karakterét az a tény, hogy a vékony kategória (< 5 cm) alapvetően az előhasználati és a felújítási területekre koncentrálódik, ahol lokálisan nagy mennyiségű tő- és gyökérsarj jelenik meg. A fehér akác térfoglalásának változását és inváziós karakterét szemléletesen tükrözi a magasabb átmérő kategóriákhoz képest a térben távolabb megjelenő „vékony akác” (< 5 cm) térnyerése. Felmérésünk eredményei szerint

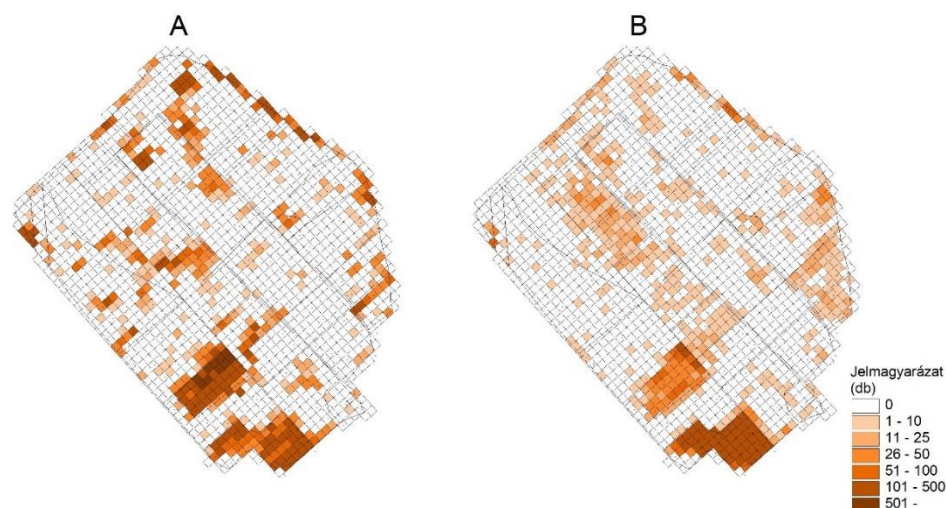
e fafaj olyan hatékonyan kolonizálta a lébényi Tölgy-erdő területét, hogy napjainkra alig találunk olyan kvadrátot, ahol ne jelenne meg (17,7 %) (11. ábra).



11. ábra. A fehér akác térfoglalásának alakulása a felmérés szerint (A: 5 cm-nél vékonyabb egyedek, B: 5 cm-nél vastagabb egyedek)

Figure 11. Evolution of the black locust occupancy according to the survey (A: thinner than 5 cm, B: thicker than 5 cm)

A mirigyes bálványfa esetében ugyan „csak” fele a kolonizált terület az akáchoz képest, ugyanakkor figyelembe kell vennünk azt a tény is, hogy az erdőgazdálkodásnak sohasem volt célja e fafaj térnyerésének elősegítése, sőt épp ellenkezőleg, igyekeztek mindenkor visszaszorítani az erdőkezelési munkák során, sajnos csak több-kevesebb sikerrel. A térbeli mintázat is a fentieket támasztja alá, hiszen jellemzően a lébényi Tölgy-erdő szélén, illetve zárt erdőtömbön belül is az erdőfelújítások területein, a záródásihiányos vagy épp a szegélyhelyzetű többletfénnyel és bolygatással érintett területeken jelent meg e fafaj nagyobb arányban. A vastag bálványfa egyedek ugyan csak szálanként és szórványosan jelennek meg a kvadrátok mintegy harmadában (33,1 %), ugyanakkor e magtermő példányok kiemelt szereppel bírnak a terület elfertőzésében. E gócpontokból kiindulva napjainkra a teljes terület közel felén (41 %) megjelent e fafaj, egyes esetekben áthatolhatatlan sarjtelepeket képezve. E fertőzési gócból kiinduló térnyerés, a vastag és a vékony bálványfa térbeli mintázata a 12. ábrán látható.



12. ábra. A mirigyes bálványfa térfoglalásának alakulása a felmérés szerint  
(A: 5 cm-nél vékonyabb egyedek, B: 5 cm-nél vastagabb egyedek)

Figure 12. Evolution of the tree of heaven occupancy according to the survey  
(A: thinner than 5 cm, B: thicker than 5 cm)

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóságnak a felmérés elvégzésének támogatásáért. Köszönettel tartozunk továbbá Ádám Dénes és dr. Timár Gábor uraknak a régi erdőtervezési adatok beszerzésében nyújtott segítségükért, valamint dr. Höhn Máriának és dr. Kevey Baláznak a korábbi felmérések adatainak átengedéséért.

### Irodalom

- Bartha, D. 2020: Fekete Lista. Magyarország inváziós fa- és cserjefajai. / Black List. Invasive tree and shrub species of Hungary. \* Szürke Lista. Magyarország potenciálisan inváziós fa- és cserjefajai. / Grey List. Potentially invasive tree and shrub species of Hungary. Soproni Egyetem Kiadó / University of Sopron Press, Sopron, p. 84.
- Bartha, D. 2021a: An annotated and updated checklist of the Hungarian dendroflora. Acta Botanica Hungarica 63(3-4): 227-284. DOI: <https://doi.org/10.1556/034.63.2021.3-4.1>
- Bartha, D. 2021b: Robinie – Hoffnung oder Enttäuschung für die Zukunft? Ginkgoblätter 165: 28.
- Bartha, D., Csiszár, Á., Zsigmond, V. 2006: Fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.). In: Botta-Dukát, Z., Mihály, B. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények II. A KvVM tanulmánykötetei 10., TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 37-67.
- Bartha, D., Csiszár, Á., Zsigmond, V. 2008: Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). In: Botta-Dukát, Z. – Balogh, L. (eds.): The most important invasive plants in Hungary. Institute of Ecology and Botany – Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, pp. 63-76.
- Bartha, D., Csiszár, Á., Zagyvai, G., Zsigmond, V. 2012: Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*). In: Csiszár, Á. (szerk.): Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Pátria Nyomda Zrt., Budapest, pp. 126-131.
- Bolla, S. 1996: Lébény: gyertyános-tölgyes. Kisalföld, 1996. október 19.
- Braun-Blanquet, J. 1951: Pflanzensoziologie. 2. Auflage. – Springer, Wien, p. 631
- Csiky, J., Balogh, L., Dancza, I., Gyulai, F., Jakab, G., Király, G., Lehoczky, É., Mesterházy, A., Pósa, P., Wirth, T. 2023: Checklist of alien vascular plants of Hungary and their invasion biological characteristics. Acta Botanica Hungarica 65(1-2): 53-72. DOI: <https://doi.org/10.1556/034.65.2023.1-2.3>

- Csiszár, Á., Kézdy, P., Korda, M., Bartha, D. 2020: Occurrence and management of invasive alien species in Hungarian protected areas compared to Europe. *Folia Oecologica* 47(2): 178–191. DOI: <https://doi.org/10.2478/foecol-2020-0021>
- Dövényi, Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere I-II. Második, átdolgozott és bővített kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 299–317.
- Erdélyi, A., Hartdégén J., Molnár Á. P., Hajagos G., Vadász Cs. 2019: A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) finomléptékű elterjedésének vizsgálata archív és recens adatok alapján a Peszéri-erdőben. *Tájökológiai Lapok* 17(1): 75–84. DOI: <https://doi.org/10.56617/tl.3466>
- Ernyey, J. 1926: Az akácfa vándorútja és megtelepedése hazánkban. – *Magyar Botanikai Lapok* 25: 161–191.
- Kevey, B. 2024: A Hanság gyertyános-tölgyesei (*Scillo vindobonensi-Carpinetum*). *Natura Somogyiensis* 42: 101–130. DOI: <https://doi.org/10.24394/NatSom.2024.42.101>
- Kézdy, P., Csiszár, Á., Korda, M., Bartha, D. 2017: Természetvédelmi kezelést végző szakemberek tapasztalatai az inváziós fajokról – egy hazai, kérdőíves felmérés eredményei. In: Csiszár, Á., Korda, M. (szerk.): *Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai*. 2. kiadás. Rosalia kézikönyvek 3. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 11–14.
- Korda, M. 2018: A Magyarországon inváziós növényfajok elterjedésének és elterjesztésének története I. *Tilia* 19: 111–194.
- Nentwig, W., Bacher, S., Kumschick, S., Pyšek, P., Vilà, M. 2018: More than „100 worst” alien species in Europe. *Biological Invasions* 20: 1611–1621. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1651-6>
- Richardson, D.M., Rejmánek, M. 2013: Trees and shrubs as invasive alien species — 2013 update of the global database *Diversity and Distributions* 19(8): 1093–1094. DOI: <https://doi.org/10.1111/ddi.12075>
- Selmeci, M., Höhn, M., Saláta, D. 2013: A lébényi Tölgy-erdő tájtörténeti kutatása. *Tájökológiai Lapok* 11(2): 261–277. DOI: <https://doi.org/10.56617/tl.3753>
- Selmeci, M., Höhn, M. 2012: A lébényi „Tölgy-erdő” növényzetének változása a tájhasználat és tájtörténet ismeretében. *Kertgazdaság* 44(4): 54–61.
- Takács, G. 2010: Lébény-Tölgyerdő. In: Molnár, Zs. (szerk.): *A XV. MÉTA-TÚRA túravezető füzet*. Kisalföld. 2010. szeptember 29.–október 4. Kézirat, s. n.
- Takács, G. 2011: Tájátalakítás és a felszínborítás változásai a Hanságban a XVIII.–XX. században. *Tájökológiai Lapok* 9(1): 13–42. DOI: <https://doi.org/10.56617/tl.3895>
- Udvardy, L. 2004: Bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). In: Mihály, B., Botta-Dukát, Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 143–160.
- Udvardy, L., Zagyvai, G. 2012: Mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* [Mill.] Swingle). In: Csiszár, Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 133–137.
- Zólyomi, B. 1934: A Hanság növényközösségei (összefoglalás). *Die Pflanzengesellschaften des Hanság*. Vasi Szemle 1: 146–174.
- Zólyomi, B. 1937: A Szigetköz növénytan kutatásának eredményei. *Botanikai Közlemények* 34(5–6): 169–190.

#### Internetes források

- http1: EASIN – European Alien Species Information Network <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin> (Hozzáférés / accessed: 2023. 06. 25.)
- http2: EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization Global Database <https://gd.eppo.int/> (Hozzáférés / accessed: 2023. 06. 28.)
- http3: DAISIE – Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe <http://www.europe-alien.org/> (Hozzáférés / accessed: 2023. 06. 28.)
- http4: EU-IAS – Európai Unió inváziós fajokkal kapcsolatos honlapja <https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/> (Hozzáférés / accessed: 2023. 06. 28.)



## Expansion of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) in the Oak forest of Lébény

A. BENDE<sup>1</sup>, D. BARTHA<sup>2</sup>, R. LÁSZLÓ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Wildlife Management and Wildlife Biology, Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4., 9400, Hungary; e-mail: [bende.attila@uni-sopron.hu](mailto:bende.attila@uni-sopron.hu);  
[laszlo.richard@uni-sopron.hu](mailto:laszlo.richard@uni-sopron.hu)

<sup>2</sup> University of Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Environmental Protection and Nature Conservation, Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4., 9400, Hungary; e-mail: [bartha.denes@uni-sopron.hu](mailto:bartha.denes@uni-sopron.hu)

**Keywords:** forest naturalness condition, invasive tree species, Oak-Forest of Lébény

**Abstract:** The 110-hectare Lébény Oak Forest is one of the last natural forest blocks in the Little Plain, where the invasion of black locusts and tree of heaven is threatening the naturalness of the stands. Two different methods were used to illustrate this: 1. a coarse-scale, forest plot-based survey using forest plot data; 2. a fine-scale survey based on field data collected in sample plots, which were divided into 25×25 m areas gridded with net. The first method can be used to get a sense of the dispersal dynamics of the two tree species, while the second method can be used to focus attention on propagule sources. The more recent black locust and tree of heaven distribution data collected during the finer-scale survey can provide important information on where and how to intervene with targeted conservation treatments to restore the natural state of the Lébény Oak Forest as effectively as possible by reducing the dispersion of the two species. From the analysis of the data recorded in the six baseline dates of the management plans, it can be concluded that black locusts have shifted from seed-based restoration to sprout-based germination restoration for both management types (cooperative farming, then national park management and forestry). In the forest planning period immediately before the regime change, the occupation of this species was 15.6 %, but in 2024 it is only 2.7 %. The presence of tree of heaven in forestry-managed forest areas was already recorded in the 1968 forest plan, but in a negligible proportion (1.5%). Although the proportion of this species stagnated between 2006 and 2024 (1.9% on average), its presence is permanent and two propagule sources are also visible in the area. Forest management and conservation interests are the same here, but attempts to eradicate tree of heaven have been unsuccessful. According to the results of the field sample survey, black locust was found in 82.3% of the 1640 relevés surveyed, while tree of heaven was found in 41.0%. Compared to the black locust, the distribution of tree of heaven per sample area is almost inversely distributed, paradoxically, interventions to control this species create favourable conditions for its occurrence. In addition to abundance, the diameter distribution of these trees is also an important issue. The estimated mean diameter distribution for black locusts reflects a near-normal distribution. For black locust, the diameter distribution per relevé is in line with the management of this species, but black locust specimens thinner than 5 cm were present in 8.0% of the relevés surveyed, clearly reflecting the invasive character of the species. In contrast, the highest frequency of tree of heaven was observed in the category "thin tree of heaven" being less than 5 cm.

*A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:  
CC-BY-NC-ND-4.0.*

*This work is licensed under a  
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.*

