

ROSALIA kézikönyvek 3.

Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai

Második, bővített kiadás



A 2. bővített kiadás megjelenését a *Kiemelt jelentőségű természeti értékek megőrzése a Turjánvidék Natura 2000 terület déli részén* című pályázat támogatta. A vizenyős, süppedékes, nehezen járható növényzetet nevezzük turjánosnak, amelyről az egész vidék, és a Natura 2000 terület is a nevét kapta. A program az Európai Unió LIFE-Természet pénzügyi alapjának köszönhetően indulhatott el, melynek célja mintaértékű természetvédelmi kezelés megvalósítása. A Natura 2000 hálózat olyan értékes élőhelyek és fajok védelmét segíti elő, melyek az Európai Unióban veszélyeztetettek, ritkák, vagy jellemzőek Európa természeti képére.

A program céljai:

- Vízvisszatartással, vízkormányzással megakadályozzuk a vizes élőhelyek további kiszáradását.
- Az idegenhonos fajokat eltávolítjuk, helyükre – ahol szükséges – őshonos fafajokat telepítünk, hogy az élőhelyek természetessége javuljon.
- A rákosi vipera számára területvásárlással, szürkemarha-legeltetés bevezetésével, szántók és faültetvények gyepké alakításával teremtünk kedvező élőhelyet.
- Segítséget nyújtunk a katonáknak, hogy a lőtér használata közben az ott található természeti értékeket sikeresen megőrizzük.
- Nagy hangsúlyt fektetünk a tájékoztatásra és az eredmények nyomon követésére is.

A pályázat címe: *„Kiemelt jelentőségű természeti értékek megőrzése a Turjánvidék Natura 2000 terület déli részén”* LIFE+ Természet pályázat

Időtartama:

2011. szeptember 1. – 2017. december 31.

A pályázat megvalósítói:

Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

www.dunaipoly.hu

Honvédelmi Minisztérium Védelemgazdasági Hivatal

www.hmflu.gov.hu

Budapesti Erdőgazdaság Zrt.

www.bp-erdo.hu

WWF Magyarország Alapítvány

www.wwf.hu

ROSALIA kézikönyvek 3

ÖZÖNNÖVÉNYEK VISSZASZORÍTÁSÁNAK
GYAKORLATI TAPASZTALATAI

ROSALIA KÉZIKÖNYVEK

- MARTICSEK JÓZSEF (szerk.) (2010): Tájgazdálkodás Pannon gyepeken. Rosalia kézikönyvek 1. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 244 old. ISBN 978 963 88013 9 5
- FRANK TAMÁS és SZMORAD FERENC (2014): Védett erdők természetességi állapotának fenntartása és fejlesztése. Rosalia kézikönyvek 2. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 160 old. ISBN 978 615 5241 12 3
- CSISZÁR ÁGNES és KORDA MÁRTON (szerk.) (2015): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. Rosalia kézikönyvek 3. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 239 old. ISBN 978 963 86466 8 2
- CSISZÁR ÁGNES és KORDA MÁRTON (szerk.) (2017): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. 2. bővített kiadás. Rosalia kézikönyvek 3. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 247 old. ISBN 978 615 5241 23 9

ROSALIA HANDBOOKS

- CSISZÁR, ÁGNES and KORDA, MÁRTON (eds) (2015): Practical experiences in invasive alien plant control. – Duna–Ipoly National Park Directorate, Budapest, 241 pp. ISBN 978 615 5241 16 1

ROSALIA TANULMÁNYKÖTETEK

- BARINA ZOLTÁN (2006): A Gerecse hegység flórája. (Flora of the Gerecse Mountains.) – Magyar Természettudományi Múzeum és Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 612 pp. ISBN 963 7093 91 5
- NAGY JÓZSEF (2007): A Börzsöny hegység edényes flórája. (Vascular flora of the Börzsöny Mountains.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 378 pp. ISBN 978 963 87687 0 4
- HALPERN BÁLINT (szerk.) (2007): A rákosi vipera védelme. Tanulmánygyűjtemény. (Studies on the conservation of the Hungarian Meadow Viper.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 194 pp. ISBN 978 963 87687 3 5
- DOBOLYI KONSTANTIN és KÉZDY PÁL (szerk.) (2008): Természetvédelem és kutatás a Szénás-hegycsoporton. Tanulmánygyűjtemény. (Nature conservation and researches on the Szénás Hills.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 431 pp. ISBN 978 963 88013 0 2
- PINTÉR BALÁZS és TÍMÁR GÁBOR (szerk.) (2010): A Naszály természetrajza. Tanulmánygyűjtemény. (A natural history of Mt Naszály, Hungary.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 817 pp. ISBN 978 963 88013 6 4
- VERŐ GYÖRGY (szerk.) (2011): Természetvédelem és kutatás a Duna–Tisza közti homokhátságon. (Nature conservation and researches on the Sandridge of the Danube–Tisza Interfluve.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 521 pp. ISBN 978 615 5241 00 0
- VIDRA TAMÁS (szerk.) (2012): Természetvédelem és kutatás a Tápió-vidéken. (Nature conservation and research in the Tápió region.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 656 pp. ISBN 978 615 5241 03 1
- KÉZDY PÁL és TÓTH ZOLTÁN (szerk.) (2012): Természetvédelem és kutatás a budai Sas-hegyen. (Nature conservation and research in Mt Sas-hegy.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 592 pp. ISBN 978 615 5241 04 8
- STANDOVÁR TIBOR, BÁN MIKLÓS és KÉZDY PÁL (szerk.) (2017): Erdőállapot-értékelés közphegységi erdeinkben. Tanulmánygyűjtemény. (Forest state assessment in submontane woodlands.) – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 612 pp. ISBN 978 615 5241 20 8

ÖZÖNNÖVÉNYEK VISSZASZORÍTÁSÁNAK GYAKORLATI TAPASZTALATAI

Szerkesztette
Csiszár Ágnes és Korda Márton

2. bővített kiadás

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
Budapest, 2017

Szakmai segédlet természeti területek kezelői, nemzeti park igazgatóságok,
zöld hatóságok és zöld civil szervezetek munkatársai számára.

A kézirat lezárva: 2017. november

Szerkesztette:
CSISZÁR ÁGNES ÉS KORDA MÁRTON

Lektorálta:
CSISZÁR ÁGNES, MIHÁLY BOTOND, KORDA MÁRTON, SZIDONYA ISTVÁN

Olvasószerkesztő: LŐKÖS LÁSZLÓ

Borító terv és tipográfia: NÉMETH JÁNOS
Címlap fotók: CSISZÁR ÁGNES, DEMETER LÁSZLÓ, KORDA MÁRTON

E kötet megjelenését
az Európai Regionális Fejlesztési Alap (HUSK/1101/2.2.1/0052)
(www.husk-cbc.eu; www.hungary-slovakia-cbc.eu) támogatása tette lehetővé.
A második, bővített kiadás megjelenéséhez a „Kiemelt jelentőségű természeti értékek meg-
őrzése a Turjánvidék Natura 2000 terület déli részén” című pályázat (Turjánvidék LIFE /
HUTURJAN (LIFE10NAT/HU/000020)) biztosított forrást.
Jelen kötet tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.



Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013

Partnerséget építünk



ISBN 978-615-5241-23-9

© A szerzők
© Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

Minden jog fenntartva. A kiadó engedélye nélkül nem sokszorosítható,
valamint elektronikus keresőrendszerekben nem tárolható és publikálható.

Nyomdai előkészítés / Typeset: Pars Ltd., Budapest
Nyomás / Printed by: Mondat Kft., Vác

Tartalomjegyzék

Előszó	7
Bevezetés	9
Természetvédelmi kezelést végző szakemberek tapasztalatai az inváziós fajokról – egy hazai, kérdőíves felmérés eredményei (<i>Kézdy Pál, Csiszár Ágnes, Korda Márton és Bartha Dénes</i>)	11
Gondolatok az özönnövények elleni védekezés lehetőségeiről és nemzetközi tapasztalatairól (<i>Mihály Botond</i>)	15
Az özönnövények feltérképezése a beavatkozás megtervezéséhez és precíziós kivitelezéséhez (<i>Bakó Gábor</i>)	21
Egyes inváziós növényfajok állományainak felmérése során alkalmazott módszerek és tapasztalatok (<i>Szidonya István és Vidéki Róbert</i>)	31
Gondolatok az özönnövények elleni vegyszeres beavatkozások hazai engedélyezési hátteréről (<i>Mihály Botond</i>)	39
Az inváziós növényfajok visszaszorítása során alkalmazott technológiák rövid bemutatása (<i>Korda Márton</i>)	41

ESETTANULMÁNYOK

Özönnövények visszaszorítása a homoktövis újpesti élőhelyén (<i>Bajor Zoltán és Penksza Károly</i>)	49
A bálványfa kezelése a tornanádaskai Alsó-hegyen (<i>Boldoghné Szűts Fanni</i>)	61
A magas aranyvessző visszaszorítása a szigligeti Felső-Kongó réteken (<i>Cservenka Judit, Magyarai Máté, Petróczi Imre és Békássy Gábor</i>)	65
A fehér akác visszaszorítása a Valkói Erdészet területén (<i>Csór Attila</i>)	71
Özönnövények irtása a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság dél-nyírségi területein (<i>Demeter László és Lesku Balázs</i>)	79
Inváziós és egyéb adventív fás szárú fajok irtásának tervezése és kivitelezése a csepeli Tamariska-dombon (<i>Gergely Attila, Bajor Zoltán és Korda Márton</i>)	85
Gyalogakác irtási eredmények az ÉMVÍZIG területén 2007–2014 között (<i>Kissné Uzonyi Ágnes és Miklós Tamás István</i>)	93
Bálványfa irtás a kisalföldi homokvidéken (<i>Kocsis Gábor István</i>)	95
A bíbor nebáncsvirág visszaszorítása a kőszegi Alsó-réten (<i>Kóródi Blanka</i>)	103
Az akác elleni védekezés a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság Mátrai Tájegységében (<i>Magos Gábor</i>)	105
A zöld juhar visszaszorítása kémiai és mechanikai módszerekkel, az Ócsai Tájvédelmi Körzet idős keményfás ligeterdeiben (<i>Nagy István</i>)	109

A selyemkóró és a gyalogakác elterjedési viszonyai és a visszaszorításuk a Körös–Maros Nemzeti Park területén (<i>Sallainé Kapocsi Judit és Danyik Tibor</i>)	113
Gyalogakáccal fertőzött területek gyeppé alakítása legeltetéssel (<i>Siposs Viktória</i>)	123
Magyarországi adatok a bálványfa magoncainak herbicidérzékenységéről (<i>Szabó Roland</i>)	127
Özönnövények visszaszorítása a Turai Legelő Természetvédelmi Területen (<i>Szénási Valentin</i>)	131
A magas aranyvessző természetvédelmi célú kezelésének tapasztalatai az Őrségi Nemzeti Park területén (<i>Szépligeti Mátyás, Kun Róbert, Bartha Sándor, Bodoncz László és Szentirmai István</i>)	135
A bálványfa irtásának tapasztalatai a Mecseki Parkerdő területén (<i>Szidonya István</i>)	141
Inváziós fafajok visszaszorítása a Szabadság-szigeten hagyományos és sűrű soros erdő-felújítási technológiával, egyedi irtással (<i>Sztellik Endre</i>)	145
Özönnövények irtási tapasztalatai kísérleti és üzemi körülmények között a Győr környéki homokpusztán (<i>Takács Gábor, Szidonya István, Endrődyné Király Nikolett, Kele Ferenc, Király Melinda, Peszlen Roland és Szőke Péter</i>)	149
Bálványfa a Fóti-Somlyó Természetvédelmi Területen – egy sikeres kezelési tevékenység rövid története (<i>Tóth Mária</i>)	163
A közönséges orgona irtásának tapasztalatai a Budai Sas-hegy Természetvédelmi Területen (<i>Tóth Zoltán, Dániel András és Papp László</i>)	169
Az inváziós növényfajok visszaszorításának tapasztalatai a Felső-kiskunsági Turjánvidéken (<i>Vadász Csaba</i>)	181
Alternatíva-e a selyemkóró visszaszorítására a mechanikus eltávolítás a vegyszerezéssel szemben? (<i>Vajda Zoltán</i>)	189
Özönnövény kezelési tapasztalatok a nagykőrösi pusztai tölgyesekben és a Turjánvidéken (<i>Verő György és Csóka Annamária</i>)	191
A kanadai aranyvessző természetvédelmi kezelésének gyakorlata az Aggteleki Nemzeti Parkban (<i>Visnyovszky Tamás</i>)	199
Inváziós növényfajok visszaszorításával kapcsolatos kezelési kísérletek összefoglalása (<i>Csiszár Ágnes és Korda Márton</i>)	205
Szerzők elérhetősége	243
Tudományos növénynevek mutatója	245
Magyar növénynevek mutatója	247

Előszó

Amikor tíz évvel ezelőtt, a hatósági jogkör elkerült a nemzeti park igazgatóságoktól, bátran kijelenthetjük, hogy új korszak kezdődött a honi természetvédelemben.

Ez a korszak magától értetődően új kihívásokat, de új lehetőségeket is hozott, melyekre a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság is igyekezett mielőbb reagálni. Nagyobb hangsúlyt fektettünk a szakmai munka megalapozását segítő kutatásokra, természetvédelmi kezelésekre, kezelési kísérletekre és a folyamatosan gyarapodó információkat igyekeztünk tudományos igényességgel is rendszerezni, összefoglalni. Így született a kutatások eredményeit taglaló *Rosalia tanulmánykötetek* sorozatunk, és így hoztuk létre a kezelési tapasztalatok közreadását célzó *Rosalia kézikönyvet*, melynek harmadik tagját tartja most kezében a Tisztelt Olvasó.

A természetvédelmi oltalom alatt álló gyepek kezelése és a védett erdők természetességi állapotának fenntartása és fejlesztése után, most egy nem kevésbé aktuális problémakörre fókuszáltunk. Jelen kiadványban feldolgoztuk az invazív, vagy özön növényfajok terjeszkedése elleni védekezés elméletét és hazai gyakorlatát, elsősorban olyan projektekre alapozva, amelyeket nemzeti parkok igazgatóságai és felsőok-

tatási intézmények kutatói hajtottak végre. Ebben a kötetben sem törekedtünk arra, hogy mindenhol, mindenre és minden körülmény között alkalmas módszereket, technológiákat, kezelési tippeket adjunk. Ez a témakör ismeretében lehetetlen is lett volna! Ugyanakkor a jó tapasztalatok mellett a sikertelen próbálkozásokról is őszintén beszélünk. Elsősorban szemléletet, irányokat, továbblépési lehetőségeket, megoldási javaslatokat szeretnénk minden érdeklődő számára hozzáférhető módon publikálni.

A könyv harminc kéziratot tartalmaz, amelyek a programban résztvevő intézmények kutatói által hazai területeken alkalmazott kezelési eljárásokat ismertetnek. Az eltérő adottságú területeken gyűjtött tapasztalatokra alapozva elkészült egy összegző fejezet is, ami fajonként mutatja be a természetvédelmi kezelések lehetőségeit. Remélem, hogy e néhány bevezető gondolattal sikerült felkelteni a Tisztelt Olvasó érdeklődését!

A *Rosalia kézikönyvek* harmadik kötetét jó szívvel ajánlom az özönfajok elleni védekezéssel napi szinten foglalkozó kutatóknak, természetvédelmi szakembereknek, gazdálkodóknak, civil szervezeteknek és valamennyi, a természeti örökségünk megóvásáért elkötelezett és tenni akaró állampolgárnak!

Budapest, 2015. január

Füri András
igazgató

Előszó a második kiadáshoz

Az először 2015-ben *Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai* címmel megjelent kötet második, bővített kiadását tartja kezében a Tisztelt Olvasó. Bár az első kiadás óta csupán csak két év telt el, mégis szükségessé vált a második kiadás megjelenítése, két ok miatt is. Egyrészt, mert az első kiadás meglepően gyorsan elfogyott, másrészt, mert ilyen rövid idő alatt is több új, sikeres eljárást is kidolgoztak hazai szakemberek az inváziós növényfajok visszaszorítására, melyek eredményeit fontosnak tartjuk minél hamarabb a szakközönség elé tárni. Külön öröm, hogy az új módszerek között több vegyszer-

mentes eljárást is találunk és a kezelési tapasztalatokkal érintett fajok listája is bővült.

A kötet iránti nagyfokú érdeklődés arra a sajnálatos tényre hívja fel a figyelmet, hogy az inváziós növényfajok térhódítása egyre komolyabb természetvédelmi és gazdasági problémát okoz, de azt az örömteli következtetést is levonhatjuk, hogy a szakemberek igyekeznek a problémát kezelni. Ez utóbbi megállapítást az új eljárások megjelenése is alátámasztja.

Őszintén bízom abban, hogy a második kiadás legalább annyira sikeres és hasznos lesz, mint amilyen az első volt.

Budapest, 2017. november

Füri András
igazgató

Bevezetés

Csiszár Ágnes

Az inváziós vagy más néven özönfajok nem csak természetvédelmi, erdő- vagy mezőgazdasági, de jelentős humán-egészségügyi és ökonómiai problémát is okoznak mind hazánkban, mind pedig világszerte. Visszaszorításuk során nagyon fontos megjelenésük korai detektálása és a gyors válaszlépések meghatározása a fajok további terjedésének megakadályozása céljából. Nagyobb területet érintő invázió esetén a fajok kontrollálása már jelentősen nagyobb energia- és költségbefektetést igényel, és az irtás hatékonyságát, sikerességét is számos tényező befolyásolhatja. A hatékony, széleskörűen alkalmazható irtási és visszaszorítási technológiák kidolgozását számos, sok gyakorlati tapasztalaton alapuló, sokszor negatív tapasztalatokkal is terhelt kísérlet, vizsgálat előzi meg. Ehhez nem csak széles körű kutatásokra, de hatékony információ- és tapasztalatcserére is szükség van az inváziós fajokkal kapcsolatba kerülő szakemberek körében.

Az 1998-ban, Jósvalfőn megrendezett *Agresszív adventív növényfajok és a természetvédelem* című konferencia óta, – ahol a hazánkban természetvédelmi szempontból legveszélyesebb jövevény fajok listája összeállításra került (Sz. TÓTH és SZMORAD 1998) – a témában számtalan publikáció látott napvilágot. Hazánkban több kiadvány is készült, melynek fókuszában az inváziós növényfajok állnak. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei sorában megjelent *Özönnövények I. és II.* (MIHÁLY és BOTTA-DUKÁT 2004, BOTTA-DUKÁT és MIHÁLY 2006) kiadványok a hazánkban legjelentősebb inváziós fajok részletes feldolgozását adják; a fajok taxonómiáját, morfológiáját, származását, elterjedését, életciklusát, termőhelyigényét, biotikus interakcióit, gazdasági és természetvédelmi jelentőségét, valamint a kezelésükkel kapcsolatos ismereteket bemutatva. A kiadvány első kötetében kaptak helyet az „Inváziós növényfajok elleni védekezések elvi háttere” és az „Inváziós növények elleni tevékenységek a nemzeti park igazgatóságokban” című fejezetek is (SZIDONYA és mtsai 2004, VIRÓK és mtsai 2004), emellett az egyes fajokról szóló fejezetek is tartalmazznak a természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos információkat. A 2012-ben megjelent

Inváziós növényfajok Magyarországon című kiadvány további, összesen hetvennégy inváziós vagy potenciálisan inváziós faj jellemzésével gazdagította ismereteinket, a fajokkal kapcsolatos visszaszorítási technológiák azonban terjedelmi korlátok miatt csak érintőlegesen kerültek tárgyalásra (CSISZÁR 2012).

Az *Özönnövények I.* kiadvány megjelenése óta egy évtized telt el, amely az invázióbiológiai kutatások szempontjából jelentős idő, időközben újabb adventív fajok váltak invázióssá vagy potenciálisan invázióssá, illetve a korábban inváziósként számon tartott fajok is egyre több, egyre újabb élőhelyeken jelentek meg. Mindenképpen szükségessé vált tehát egy olyan kiadvány közzététele, amely az inváziós fajok visszaszorításának gyakorlati vonatkozásait öleli fel, mivel ezek az említett kiadványok megjelenésekor sok esetben csak kísérleti stádiumban voltak, vagy csak külföldi szakirodalmakra hagyatkozhattunk e téren. Az inváziós fajok elleni küzdelem az ország számos pontján folyik, a nemzeti parkok, erdő- és mezőgazdálkodók vagy civil szervezetek által. Nélkülözhetlenné vált azonban a kezelést végző szervezetek közötti információcsere és a tapasztalatok összegzése. Ebben szeretne segítséget nyújtani a most megjelenő kötet a gyakorlatban alkalmazott módszerek, tapasztalatok olyan összefoglalása által, amelyek segítségével többféle területen, többféle állományban sikerrel megvalósítható az özönfajok korlátozása. A kezelések során számos negatív tapasztalat, hibalehetőség is felmerülhet, fontosnak tartottuk ezek közreadását is azok jövőbeni elkerülése végett. A kiadvány tervezésekor szembesültünk azzal a ténnyel, hogy az összes, hazánkban jelentős, inváziós faj irtási technikáinak ismertetésére nincs lehetőségünk, vagy azért, mert nem rendelkezünk megfelelő ismeretekkel, vagy a kezelést végző kollégáknak nem volt lehetőségük az irtási technológiák közzétételeire. Kiadványunk célja a nem őshonos, inváziós növényfajok visszaszorítási technikáinak, kezelési ismereteinek lehetőség szerint minél szélesebb körű összegyűjtése; a bizonyos esetekben természetvédelmi problémát okozó, inváziószerűen terjedő őshonos fajok kontrollálásának, illetve a szántóföldi gazdálkodás során alkalmazott

technológiák ismertetésétől terjedelmi korlátok miatt eltekintettünk.

A kiadvány elején szereplő fejezetek általános információkat nyújtanak, amelyek elősegítik, előkészítik az özönfajok visszaszorítását, mint például a kezelés tervezése előtt szükséges özönnövény-állomány felmérésének különböző módjai, és az irtási technológiák részletes ismertetése, az alkalmazott eszközök bemutatása. Az általános, átfogóbb jellegű fejezetek után esettanulmányok következnek, amelyek egyes területekre vonatkozó özönnövény-irtási, visszaszorítási technológiákat ismertetnek. Az egyes fejezetek az érintett terület természeti adottságainak bemutatásával kezdődnek, mivel ezek a tényezők jelentősen befolyásolhatják az alkalmazható/alkalmazandó technológiákat, azok megfelelő kivitelezését és sikerességét. Az özönnövények visszaszorítását célzó módszereket a szerzők igyekeztek minél nagyobb részletességgel ismertetni, hogy azok a jövőben mások számára is alkalmazhatók legyenek. Fontos azonban megjegyezni – mint ahogy erre a fejezetek során gyakran ki is térünk – hogy az adott irtási technoló-

giákat jelentősen befolyásolhatja a kezelés ideje, kivitelezésének módja, körülményei, főként a termőhelyi adottságok és az aktuális időjárási viszonyok. Mind ezen tényezők a tapasztalatok bemutatása során részletes ismertetésre kerültek. A fejezetek végén csak a legfontosabb, témához kapcsolódó, és a gyakorlati kivitelezést segítő szakirodalmi utalások kaptak helyet, mivel célunk elsősorban egy gyakorlati kézikönyv megalkotása volt. Az esettanulmányok sorát összefoglaló fejezetek zárják, amelyekben ismertetjük az egyes inváziós fajok által okozott legfontosabb természetvédelmi és gazdasági problémákat, a fajok terjedését és visszaszorítását befolyásoló biológiai jellemzőket (morfológiai, anatómiai, fiziológiai, szaporodásbiológiai stb.), valamint táblázatos formában összegezzük az esettanulmányok tapasztalataira alapozott vegyszeres és vegyszermentes kezelési módokat. Reményeink szerint egy olyan gyakorlati útmutatót sikerült összeállítanunk és közzétennünk, amely segítségével a jövőben sikeresen megakadályozhatjuk özönnövényeink további terjedését, és hatékonyan elősegíthetjük természeti értékeink védelmét.

Irodalomjegyzék

- BOTTA-DUKÁT Z. és MIHÁLY B. (szerk.) (2006): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények II.* – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 10., Line & More Kft., Budapest, 412 pp.
- CSISZÁR Á. (szerk.) (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon.* – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 364 pp.
- MIHÁLY B. és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.) (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények.* – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 408 pp.
- SZ. TÓTH É. és SZMORAD F. (1998): Természetvédelmi szempontból veszélyes invazív növényfajok Magyarországon. – *Gólyahír* (Vácrátót) 1(2): 5–6.

- SZIDONYA I., MIHÁLY B. és DANCZA I. (2004): Inváziós növényfajok elleni védekezések elvi háttere. – In: MIHÁLY B. és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények.* A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9. TermészetBÚVÁR Kiadó, Budapest, pp. 119–125.
- VIRÓK V., SONNEVEND I., SÜLYOK J., MÁRKUS A., SÍPOS K., TAKÁCS G., LESKU B., SÍPOS F., BOTA V. és MESTERHÁZY A. (2004): Inváziós növények elleni tevékenységek a nemzeti park igazgatóságokban. – In: MIHÁLY B. és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények.* A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9. TermészetBÚVÁR Kiadó, Budapest, pp. 383–404.

Természetvédelmi kezelést végző szakemberek tapasztalatai az inváziós fajokról – egy hazai, kérdőíves felmérés eredményei

Kézdý Pál, Csiszár Ágnes
Korda Márton és Bartha Dénes

Bevezetés

Az inváziós növény- és állatfajokról, illetve veszélyességükről számos, eltérő szempontú és területi léptékű lista készült. Európa területére vonatkozóan a DAISIE projekt keretében invázióbiológiával foglalkozó kutatók állították össze egy listát az idegenhonos fajokról, amely 10771 taxont tartalmaz. Ezt a hosszú listát alapul véve összeállították a 100 legnagyobb veszélyt jelentő faj listáját is (DAISIE 2009). A European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) az inváziós növényfajokat veszélyességük szerint öt listába sorolta (EPPO 2017).

A magyarországi inváziós növényekre vonatkozóan az Özönnövények című kötetben BALOGH és mtsai (2004) 71 inváziós, 76 meghonosodott, de nem inváziós és 569 alkalmi megjelenésű adventív fajt sorolnak fel. Az Inváziós növényfajok Magyarországon című könyv (CSISZÁR 2012) összesen 74 inváziós vagy potenciálisan inváziós fajt mutat be. A Vidékfejlesztési Minisztérium 2010-ben Inváziós Szakértői Tanácsot hozott létre. Munkájuk eredményeként születtek meg

a természetes állat- és növényvilágra veszélyt jelentő idegenhonos inváziós fajok hazai tudományos alapú jegyzékei (TERMÉSZETVÉDELEM 2017).

Mint látható, a jegyzékek összeállítását invázióbiológiával foglalkozó kutatókból álló szakértői csoportok végezték és arra törekedtek, hogy az adott területre vonatkozóan az adventív, illetve inváziós fajokról a lehető legteljesebb lista készüljön. Ezekhez a listákhoz képest új megközelítést jelentett GENOVESI és MONACO (2014) vizsgálata, akik azt mérték fel, hogy a védett területek kezelői mely fajokat tartják a legveszélyesebbeknek. Itt tehát csak a védett területekre vonatkozott a vizsgálat és elsősorban a természetvédelmi kezelési tevékenység során szerzett tapasztalatok kerültek előtérbe. Az általuk végzett kérdőíves felmérésre 21 európai országból 138 válasz érkezett. Magyarországi védett terület nem került a vizsgálatba, ezért 2016-ban ugyanezt a kérdőíves felmérést elvégeztük a hazai védett természeti területek kezelői körében is.

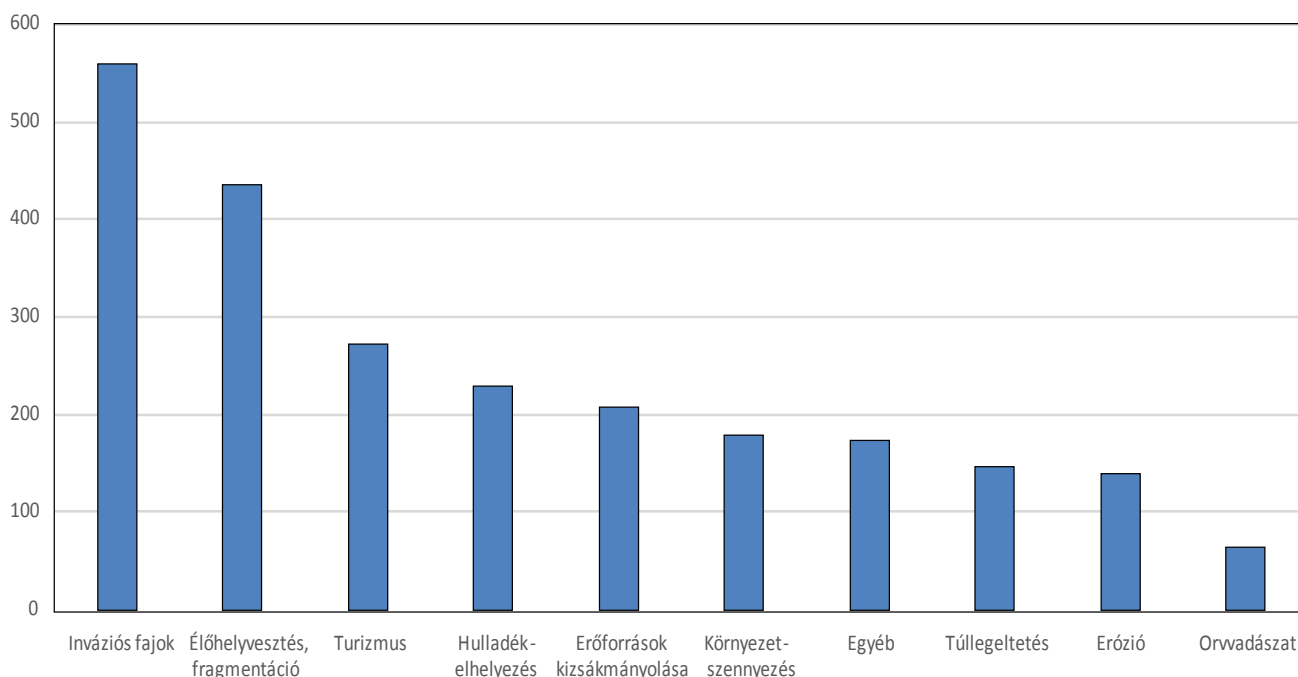
A hazai természetvédők körében végzett kérdőíves felmérés tapasztalatai

A kérdőívezést 2016 október–december között végeztük. A kérdőíveket a magyarországi védett területek (nemzeti parkok, tájvédelmi körzetek, természetvédelmi területek, Natura 2000 területek) természetvédelmi kezeléséért felelős 10 nemzeti park igazgatóság dolgozóinak küldtük szét. A kérdőívek kitöltésénél fontos feltétel volt, hogy az egyes területek ne fedjenek át. Arra lehetőség volt, hogy egy védett terület jól beazonosítható részterületére külön kérdőív szülessen. Az előzetes szűrés után 144 értékelhető kérdőív maradt a vizsgálatban, amelyet 73 adatközlő töltött ki. Mind a 10 nemzeti park igazgatóság területéről, sík- és dombvidéki, illetve középhegységi élőhelyek-

ről is kaptunk válaszokat, így a felmérés jól reprezentálja Magyarország védett természeti területeit.

Az 1. ábra a védett területeket érintő legsúlyosabb veszélyeztető tényezőket mutatja be, melyeket a válaszadók 1–5-ig súlyozhattak. Első helyre az inváziós fajok kerültek. A 144 terület közül 139 (97%) esetben az inváziós fajok szerepelnek a veszélyeztető tényezők között. Megállapíthatjuk, hogy napjainkra a védett területeken a biológiai invázió az egyik legnagyobb problémává vált, ráadásul Magyarországon az európai átlagnál is súlyosabb a helyzet.

Kérdőívünk kitért az inváziós növényfajokkal kapcsolatos felmérésekre is. A válaszokból kiderült, hogy

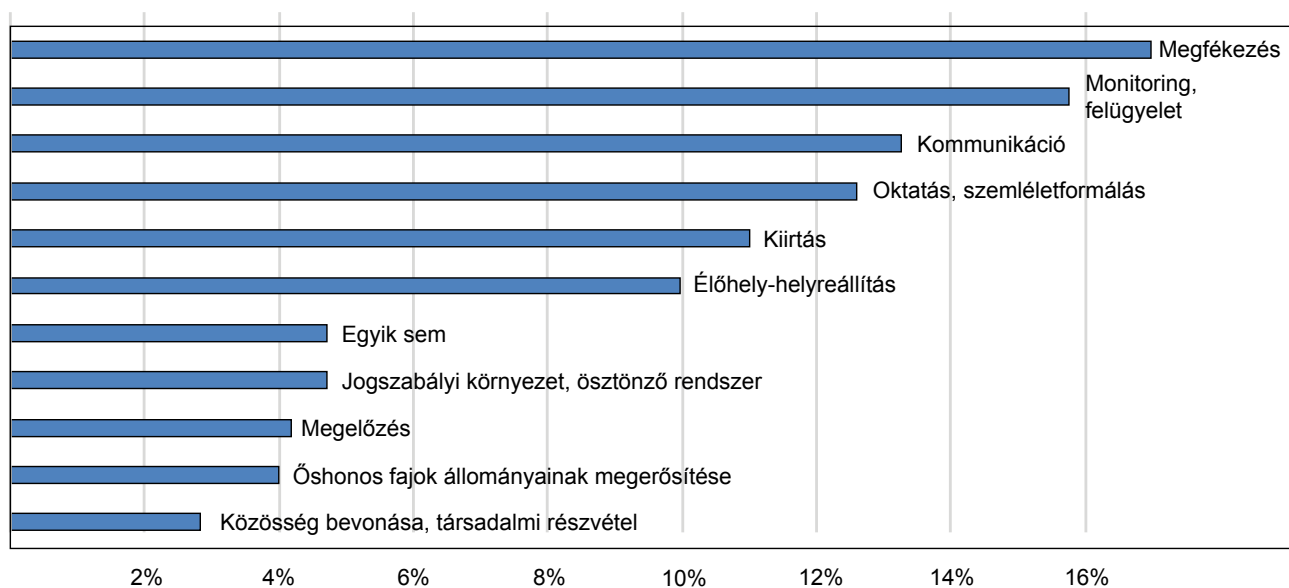


1. ábra. A legsúlyosabb veszélyeztető tényezők Magyarország védett területein (kumulatív értékek).

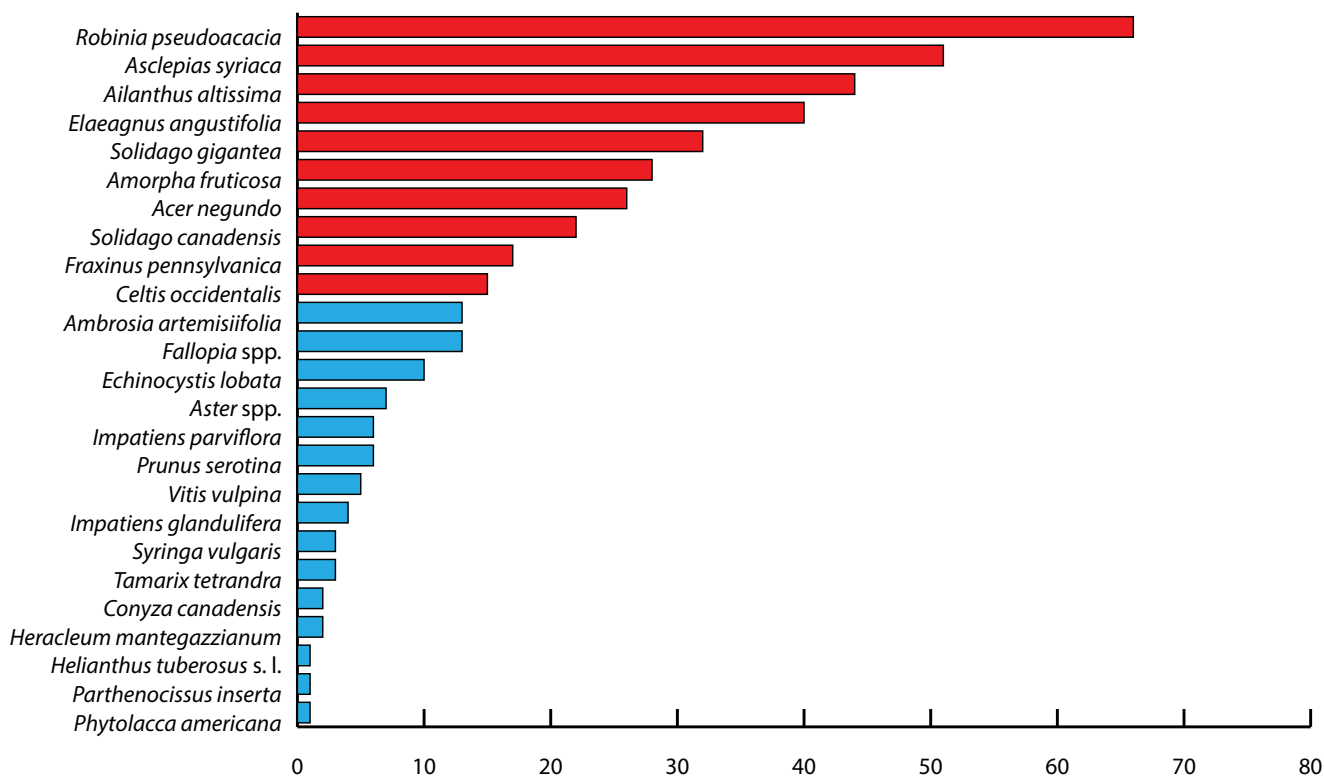
kifejezetten az inváziós növényfajokra vonatkozó felmérést csupán a területek 37%-án készítették, de valamilyen inváziós fajokat is érintő felmérésre a területek 85%-án sor került.

A 2. ábrán az inváziós növényfajokat érintő legfontosabb intézkedések láthatók a felmért védett területeken. Az eredmények szerint csupán 5–6% azon területek aránya, ahol semmilyen intézkedés nem történt. A monitoring (16%) és megfékezés (visszaszorítás) közel hasonló arányában (17%) szerepel, amely arra utalhat, hogy a két tevékenységet – legtöbbször uniós projektek részeként – együtt végzik.

A 3. ábrán azok az inváziós növényfajok szerepelnek, amelyeket a válaszadók az általuk kezelt területen a legveszélyesebbnek tartanak. Összesen 34 növényfaj került a listára, az ábrán azokat tüntettük fel, amelyeket legalább két adatlapon megjelöltek. A fajok közül kimagasló a fehér akác részaránya, amelyet a védett területek 66%-áról jeleztek. A 10 legproblémásabb növényfaj közül 8 észak-amerikai eredetű és 7 fásszárú. Mind a 10 faj száz évnél régebben került az országba, többnyire szándékos betelepítés eredményeként. Ezek szerint sikerességüket inváziós képességük mellett annak is köszönhetik, hogy terjedésü-



2. ábra. Inváziós növényfajokat érintő legfontosabb intézkedések Magyarország védett területein.



3. ábra. Legveszélyesebb inváziós növényfajok a magyarországi védett területeken.

ket mesterségesen is segítették (egyes fajok esetében ma is segítik) és volt idejük elterjedni.

A felmérésünk eredményeit összevetve az európai felmérés első 10 helyén szereplő faj listájával (GENOVESI és MONACO 2014), illetve az inváziós növényfajok fontosabb európai listáival (DAISIE, EPPO) (1. táblázat), azt láthatjuk, hogy a nálunk legnagyobb gondot okozó 10 faj fele az említett listákon nem szerepel. Ez első-sorban a Pannon biogeográfiai régió gyakran unikális élőhelyeivel, illetve termőhelyi adottságaival magyarázható. Így pl. a hazai homokterületeken óriási károkat okozó selyemkóró Magyarországtól nyugatra jóval kevésbé jelent problémát. Az összehasonlítás másik – jóval fontosabb – üzenete, hogy több olyan faj is az európai listák élmezőnyében szerepel, melyek nálunk ugyan jelen vannak, de felmérésünk szerint, országos léptékben még nem tartoznak a kimagasló károkat okozó fajok közé (pl.: kaukázusi medvetalp, bíbor nebáncsvirág, óriáskeserűfű). Hangsúlyozandó azonban, hogy ezeknek a fajoknak a terjedése határainkon belül, illetve azon kívül hazánk irányába folyamatosan zajlik,

1. táblázat. Magyarországon legsúlyosabb természetvédelmi károkat okozó tíz inváziós növényfaj összevetése a fontosabb európai listákkal.

Inváziós növényfaj	DAISIE	EPPO	európai top 10*
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+		+
<i>Asclepias syriaca</i>			
<i>Ailanthus altissima</i>	+	+	+
<i>Elaeagnus angustifolia</i>			
<i>Solidago gigantea</i>		+	+
<i>Amorpha fruticosa</i>		+	
<i>Acer negundo</i>			
<i>Solidago canadensis</i>		+	+
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>			
<i>Celtis occidentalis</i>			

*Genovesi és Monaco (2014) felmérése alapján

károkozásuk fokozódik, tehát meglévő állományaik felszámolása, új előfordulásaik korai észlelése és kiirtása elsődleges természetvédelmi és gazdasági érdek.

Irodalom

BALOGH L., DANCZA I. és KIRÁLY G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke és besorolásuk inváziós szempontból. – In: MIHÁLY, B. és BOTTA, D. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyaror-*

szágon. Özönnövények. TermészetBÚVÁR Kiadó, Budapest, pp. 61–92.

CSISZÁR Á. (szerk.) (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon.* – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 364 pp.

DAISIE (2009): *Handbook of Alien Species in Europe*.
– Springer, Dordrecht, 399 pp.

GENOVESI P. és MONACO A. (2014): *European guidelines on protected areas and invasive alien species*.
– Council of Europe and Regional Parks Agency, Strasbourg, Rome, 58 pp.

EPPO (2017): https://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm [Hozzáférés: 2017. 11. 10.]

TERMÉSZETVÉDELEM (2017): <http://www.termeszetvedelem.hu/idegenhonos-invazios-fajok> [Hozzáférés: 2017. 11. 10.]

Gondolatok az özönnövények elleni védekezés lehetőségeiről és nemzetközi tapasztalatairól

Mihály Botond

Bevezetés

Az idegenhonos fajok új területeken való megjelenéséről korábban szinte csak a témával foglalkozó kutatók tudományos publikációi számoltak be, mostanra ez a helyzet hazánkban is megváltozott. Egyre-másra jelennek meg olyan cikkek, melyek a szélesebb publikum figyelmét is ráirányítják a kutatók által korábban jelzett problémára. Ennek legutóbbi esete a kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*) egészségügyi kockázataira és hazai megjelenésére vonatkozó beszámoló fokozott megjelenése az 2014-es évben. Érdekes megjegyezni, hogy ezen növényvel – sok más özönnövény mellett – már 2004-ben kiemelten foglalkozott a KvVM Természetvédelmi Tanulmánykötetei sorozatában megjelent „Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények” című kiadvány.

Az özön- vagy inváziós fajok által jelentett ökológiai, környezeti és gazdasági probléma az egész világon egyre fokozódó figyelmet kap. A biológiai sokféleségre gyakorolt hatásuk mellett, az általuk okozott gazdasági károk mértéke rendkívül jelentős és szerteágazó. Az EEA (European Environment Agency) az inváziós idegen fajok által okozott gazdasági károk (egészségre gyakorolt hatás, mezőgazdaság, erdészet, halászat) mértékét európai viszonylatban is legalább 12 milliárd Euro mértékűre becsüli éves szinten. Faji szinten nézve például az óriáskeserűfűfajok (*Fallopia* spp.) elleni védekezésre az Egyesült Királyságban évenként több mint 175 millió Euro nagyságrendű pénzüsszeget fordítanak.

A kérdés súlyát jól mutatja, hogy számos nemzetközi szervezet (pl. IUCN (International Union for Conservation of Nature), EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization)) és egyezmény (pl. CBD (Convention on Biological Diversity), CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), IPPC (International Plant Protection Convention, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats)) tűzte zászlajára az özönfajok témakörét, ugyanakkor a kérdés megközelítése, szabályozása,

valamint a beavatkozáshoz szükséges pénzügyi háttér biztosítása régióként mindmáig jelentősen eltérő.

Az özönfajokkal európai szinten foglalkozó legátfogóbb anyag a 2007-ben magyar nyelven is megjelent „Európai stratégia az özönfajok ellen” című dokumentum, amely a Berni Egyezmény gondozásában készült. A napjainkban véglegesítés előtt álló európai szintű özönfajok elleni szabályozás is az ebben a stratégiában korábban megfogalmazottak alapján került kidolgozásra.

Az özönfajok elleni széles körű nemzetközi aktivitás leginkább a fajok ökológiájának megismerésére törekszik, továbbá kockázatbecslési modellek, korai felismerési és monitoring programok kidolgozása irányába mutat. Számos szigetország esetében (pl. Új-Zéland, Japán, Ausztrália) vezettek be ugyanakkor rendkívül komoly megelőző intézkedéseket, melyek a civil lakosság számára is érezhető korlátozásokkal próbálják féken tartani az új, tájidegen fajok szándékos betelepítését és véletlenszerű behurcolását. Van példa a növényvédelmi karantén, valamint az özönfajok elleni intézkedések összehangolt, egymást erősítő működésére is (pl. Biosecurity New Zealand).

Amennyiben a jövevényfaj megjelenése az új területen megtörtént, célszerű a védekezési programokat abban a kezdeti időszakban megkezdeni, amikor az állomány még pontszerű, annak teljes felszámolása gyors eredménnyel kecsegtet. Ennek a fázisnak a ráfordításigénye a legkisebb, a mentesítési program végrehajtásának sikere pedig a legnagyobb.

Ugyanakkor nemegyszer olyan meghonosodott inváziós fajokról beszélhetünk, melyek már jelenleg is gazdasági, környezeti, egészségügyi problémát jelentenek, így mérséklésük és állományaik visszaszorítása rövid távú megoldást igényel.

Különösen igaz ez a védett természeti területek esetében, ahol az özönfajok, elsősorban az özönnövények – átalakító képességük következtében – alapjaiban veszélyeztetik az eredeti életközösségek fennmaradását és megőrzését. Ezen területek kezelése során a terület kezelője elsősorban az özönnövények féken

tartására és visszaszorítására kell, hogy koncentráljon. Az előbb leírtak miatt egyes természetvédelmi oltalom alatt álló területek kezelési tervének részét képezi az özönfajok elleni védekezés.

Itt érünk el ahhoz a kérdéshez, hogy a területek kezelőjének milyen megoldások állnak rendelkezésére, ahhoz hogy a „gondolkozz globálisan, cselekedj lokálisan” elvet figyelembe véve, eleget tudjon tenni a területek ökológiai állapotának megvédéséhez szükséges feladatoknak. A következőkben ezen kérdést szem előtt tartva próbálom összefoglalni a nemzetközi publikációkban ismertetett elvi lehetőségeket. Nagyon fontos kiemelni, hogy általános, minden faj ellen egyaránt hatékony módszer nem létezik. A leírt, nemzetközi szinten említett módszerek helyi, területi szintű adaptációt igényelnek, külön figyelmet fordítva az aktuális jogszabályi előírások teljes körű betartására.



1. ábra. A hottentottafüge rendkívül dekoratív. (Fotó: Mihály B.)

Mechanikai védekezés

A mechanikai védekezés (vágás, kaszálás, kihúzás) a legtöbb özönfaj állományának visszaszorítása során alkalmazható megoldás, ugyanakkor kiterjedtebb fertőzött területek esetében nehezen megvalósítható, emellett igen jelentős lehet az élőmunkaigénye. Fontos, hogy a kaszálást olyankor végezzük, amikor a növények a legérzékenyebben reagálnak, illetve a későbbi pollen- és magszórás megelőzhető.

Lássunk pár példát, ahol a nemzetközi kutatások ezt a védekezési módot találták a leghatásosabbnak.

A Földközi-tenger partvidékén gondot okozó hottentottafüget (*Carpobrotus edulis*) eredetileg pionír

talajtakaró növényként telepítették be Dél-Afrikából (1. ábra). Mostanra számos helyen olyan összefüggő állományokat alkot, melyek ellen szinte csak a kézi úton történő kihúzás jelent megoldást (2. ábra). Az EU LIFE Nature is támogatta az a Menorca szigeten 10 000 m² területen folytatott védekezési programot, melyben 130 önkéntes vett részt. A növényt – sós levele következtében – az állatok nem fogyasztják, biológiai védekezési lehetőség, illetve természetes károsítója nem ismert. Fontos, hogy a növény gyökérzete is eltávolításra kerüljön, ugyanakkor a talajréteg a legkisebb mértékben kerüljön bolygatásra.

Az Angliába és Írországba korábban dísznövényként betelepített pontusi havasszépe (*Rhododendron ponticum*) agresszív terjedésével jelentősen veszélyezteti a legeltetésre használt területeket. Az ellene kidolgozott védekezési stratégia legfőbb iránya a mechanikai védekezés. Ez tartalmazza a kivágást, beleértve a gyökérzet eltávolítását és égetését is. Mivel a növényben toxikus anyagok találhatóak, a növényevő állatok nem legelik, egyéb természetes ellensége nem ismert. Kémiai védekezés a vastag, bőrszerű levelek miatt nehézkes, ugyanakkor a vágást követően a metszlapba történő gyomirtó szeres injektálás segítette a későbbi újraképzés megelőzését.

A bálványfa (*Ailanthus altissima*) esetében a magas regeneratív képesség miatt kizárólag a kombinált eljárások (fiatal gyökérsarjak folyamatos kézi eltávolítása, vágása, a törzs gyűrűzése) vezettek sikerre. Már a kezelést követő évtől megfigyelhető a fa vitalitásának csökkenése, ugyanakkor a végleges hatás eléréséhez több évre van szükség.

Az Európába a 19. században dísznövényként betelepített, majd a kertekből kiszabadult kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*) elleni védekezésről



2. ábra. Hottentottafüge-állomány az Azori-szigeteken. (Fotó: Mihály B.)

mostanra jelentős mennyiségű nemzetközi tapasztalat áll rendelkezésre. Legfontosabb, hogy a növény bármely részével való érintkezés fokozott körültekintést (védőruházat) igényel. A mechanikai beavatkozásokat (vágás és legeltetés) a virágzás és magtermelés előtt el kell végezni. A leghatékonyabb, egyben legmunkaigényesebb eljárás a gyökerek 10 cm-es mélységben történő elvágása. A kiterjedt vizsgálatok ellenére a biológiai védekezéshez használható természetes ellenséget a mai napig nem sikerült felderíteni.

Számos lágyszárú és cserje esetében eredményes megoldást jelent a legeltetés. Ez a módszer főleg kecskék és juhok alkalmazásával kerül megvalósításra. Dán kutatók például juhokkal végzett, ered-

ményes mentesítési programról számoltak be Japán rózsza (*Rosa rugosa*) által előzönlött területek esetén. A legeltetés előnye, hogy a beavatkozás munkaigénye alacsony, területe és ideje meghatározható, továbbá igény esetén megismételhető. További előny lehet, hogy ez a módszer olyan domborzati viszonyok között is alkalmazható, ami munkagépekkel nem vagy csak nehezen megközelíthető. A módszer korlátja lehet a növényekben esetlegesen előforduló olyan kémiai anyag, amely a táplálékként való hasznosítást kizárja vagy befolyásolja (pl. toxinok, alkaloidok). A növények egyéb morfológiai jellegzetességei (pl. tövisek) általában nem jelentenek korlátozó tényezőt az előbbieken felsorolt állatok számára.

Kémiai védekezés

A nemzetközi és eddigi hazai kutatási eredmények ismeretében kijelenthető, hogy a kémiai védekezés számos özönfaj ellen jelenthet hatékony kiegészítő megoldást. A kémiai védekezési eljárások kidolgozása és végrehajtása során két alapvető elvet kell fokozottan szem előtt tartani, illetve együttesen teljesíteni: a kezelésnek biztonságosnak és hatékonynak kell lennie. A biztonság jelen esetben kiterjed a készítményt kijuttatókra, valamint az élő (pl. nem-célnövények, beporzást végző rovarok, gerincesek) és élettelen környezeti elemekre (felszín alatti és feletti víz, talaj, levegő) (3. ábra). Hiába hatékony egy készítmény egy adott dózisban, ha a biztonságos felhasználás feltételei nem adottak.

A kémia védekezés alapvetően a mezőgazdaságban használt és növényvédő szerként engedélyezett készítmények speciális felhasználását jelenti. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a készítmények ilyen irányú alkalmazása csak érintőlegesen tartozik a növényvédő szerek engedélyezését szabályozó nemzetközi jogszabályok (pl. 1107/2009/EK Rendelet) hatálya alá, hiszen azok kifejezetten a növénytermesztésben való használatot hivatottak keretek között tartani. Ennek eredménye, hogy a mezőgazdasági területeken kívül eső, és az özönnövényeknek zömében életteret biztosító, például ruderalis területeken való felhasználásra is jogosító forgalomba hozatali és felhasználási engedélyek csak nagyon ritkán állnak rendelkezésre. További korlátozó tényező, hogy a legnagyobb problémát jelentő özönfajok többsége a vizes élőhelyek mentén fordul elő, ahol a növényvédő szerek alkalmazása kerülendő.

A gyomirtó szereket, illetve azok hatóanyagait hatásmód alapján több csoportba lehet sorolni. Érdemes elkülöníteni a szelektív és totális herbicideket. Míg az első csoport például egy-egy rendszertani csoport vagy faj esetében jelenthet célzott megoldást, addig a másik kategória minden olyan növényt károsít, amelyre az kipermetezésre kerül. Teljesen eltérő a kontakt, illetve a felszívódó, ún. szisztémikus ható-

anyagok felhasználási lehetősége, akárcsak a levélzeten és a talajon keresztül ható anyagok alkalmazási köre. A kijuttatás módját tekintve beszélhetünk teljes területre kiterjedő vagy célzott kezelésekről (pl. fainjektálás, metszéspapírkénés). Az utóbbi esetben a készítmények környezeti expozíciója a legkisebb, ezáltal az általuk jelentett környezeti kockázat a legkedvezőbb. Kísérleteznek továbbá olyan rendkívül speciális növényvédő szer formulációkkal (hab, gél) is, melyek alkalmazásával a készítmények elsodródásának valószínűsége szinte kizárható. A területkezelések között találunk földi és légi megoldásokat is, bár megjegyzendő, hogy a légi védekezések lehetőségét az Európai Unió jelentősen megszigorította.

Az óriáskeserűfű (*Fallopia* spp.) ellen Angliában glifozát hatóanyagú készítményt alkalmaztak a levágott hajtásvégek kezelésére. Ugyanakkor ezen eljárás a vizekhez közeli területek esetében nem alkalmazható. Az évenként legalább hatszori kaszálással és gyomirtó szeres kezeléssel a növény eredményesen visszaszorítható volt.

Új-Zéland esetében a gyomirtó szerek légi úton történő alkalmazásának vizsgálatára is sor került az elmúlt 30 évben. Helikopterről 150 l/ha vízmennyiséggel juttattak ki triklópir, valamint glifozát és metsulfuron hatóanyagokat tartalmazó kombinációkat csavarttűjű fenyő (*Pinus contorta*), feketefenyő (*Pinus nigra*) és amerikai duglászfenyő (*Pseudotsuga menziesii*) visszaszorítására. Egy ottani kimutatás szerint a nemkívánatos túlevelűek elleni védekezés költsége a Déli-szigeten hatévente megtízszereződik. Míg a magoncok elleni védekezés hektáronként 3 \$, addig a 25 éves fák ugyan ezen költsége 1,500 \$ mértékűre tehető.

Egy ír hivatkozás részletesen számba veszi a 2,4-D, a triklópir és a pikloram hatóanyagok alkalmazásának lehetőségét óriáskeserűfű (*Fallopia* spp.), kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*) és bíbor nebánsvirág (*Impatiens glandulifera*) ellen, ugyanakkor arra is felhívja a figyelmet, hogy alkalma-

zásuknak esetenként korlátot szab a beporzó rovarok védelme és a víztestek közelsége.

Összegezve tehát elmondható, hogy az esetek legnagyobb részében – bár eredményesen alkalmazható – ez a védekezési módszer sem jelent önálló, hosszú távon fenntartható megoldást.

Biológiai védekezés

A biológiai védekezés lényege, hogy a behurcolt fajok ellen olyan természetes, az eredeti élőhelyen is jelen lévő – a célszervezetet károsító – biológiai ágenst (növénykórokozó gombák, károsító rovarok) próbálnak meghonosítani, amely specifikus a gazdaszervezetre, egyben képes időről időre jelentős gradáció révén azt visszaszorítani (4. ábra). Az eredményes védekezés hosszú távon is fenntartható, mivel a gazdanövény és a károsító populációja között egyensúly alakul ki.

A biológiai védekezés egyik nehézsége abban áll, hogy a természetes ellenségek az eredeti élőhelyről az özönfajjal nem vagy csak nagyon ritkán kerültek behurcolásra; az új környezetbe való mesterséges betelepítésük és fennmaradásuk a kívánt mértékben a legtöbb esetben nem érhető el. A másik buktató, hogy a felszaporodásra képes természetes ellenségek ökológiai tűrőképessége legtöbbször szélesebb, sőt gyakran polifágok is. Ez olyan negatív következményeket eredményezhet, melyek akár egyes kultúrnövények, akár más nem célzott növények károsítását jelentheti. Érdekes adat, hogy az észak-amerikai eredetű aranyvessző-fajokon (*Solidago* spp.) az eredeti élőhelyen több mint 300-féle fitofág rovarot írtak le, míg ez a szám egy svájci állományban csupán 55 faj tett ki; ezek egyedsűrűsége szintén rendkívül alacsony volt.

A CABI – mint a biológiai védekezéssel foglalkozó, világszerte, nonprofit kutató szervezet – az elmúlt 50 évben 35 országban 75 természetes ellenséget (ízeltlábú és gombafajt) bocsátott ki 30 gyomnövény ellen. A munkájuk leglátványosabb európai eredménye,



3. ábra. A kémiai védekezés során fokozott figyelmet igényel a nem-célszervezetek védelme. (Fotó: Mihály B.)

hogy óriáskeserűfű ellen – 10 év vizsgálatot követően – engedélyezték az *Aphalara itadori* (Hemiptera, Psyllidae) szabadtéri alkalmazását az Egyesült Királyságban. Az eseményről 2010. március 9-én még a BBC is beszámolt. A kibocsátást követő 5 éves monitoring eredményének függvényében ez lehet az első olyan, özönfajok ellen alkalmazott egzotikus eredetű természetes ellenség, amely az Európai Unió országaiban biológiai védekezési céllal felhasználásra kerülhet.

Egy vízi növény, a vízi jácint (*Eichhornia crassipes*) esetében két alapvető problémával szembesültek a védekezési stratégia kidolgozása során. Egyrészt a növény nagyon jelentős biomasszát képvisel (1 hold területről 200 tonna), amely bár összegyűjthető, későbbi kezelése nem egyszerű. Másrészt a kémiai védekezés a vízi környezet miatt különösen problémás. A legmegfelelőbb megoldást két dél-amerikai ormányosbogár és egy jácint moly betelepítése jelentette a problémával küzdő régiókban.

A vízi növények problémája hazánkban sem ismeretlen, hiszen nálunk is időről időre szőnyegszerűen megjelenik a kagylótutaj (*Pistia stratiotes*). Az USA-ban ugyanezen faj esetében számos természetes ellenséget írtak le (*Neohydronomus affinis* (Coleoptera: Curculionidae), *Samea multiplicalis* és a *Synclita obliteralis* (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera pectinicornis* (Lepidoptera: Noctuidae)), bár ezek közül egyik sem tudta érdemben visszaszorítani a növényt a vizsgálatok során. Szerencsére nálunk, a téli időszakban a faj állománya jelentősen visszaszorul, azonban az ilyenkor felszaporodó bomló szerves anyag negatív hatással van a vizek ökológiai állapotára.

A hazánkban jól ismert parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) ellen is számos biológiai védekezési módszerrel és élő szervezettel (pl. *Puccinia xanthii*, *Zygommatum suturalis*) folytattak kutatásokat nemzetközi szinten, azonban elfogadható, hosszú távon és jelentős területen eredményes gyakorlati módszert sajnos mostanáig nem sikerült kidolgozni. Szerencsére a faj kitartó munkával mind mechanikai, mind kémiai úton eredményesen visszaszorítható lenne.



4. ábra. Természetes károsítók a selyemkórón. (Fotó: Mihály B.)

Összegzés

Az eddig bemutatottakból is jól látható, hogy az özönnövények elleni védekezések nemzetközi tárháza rendkívül széles. Ugyanakkor általános módszer azok visszaszorítására nem létezik, minden területen más és más módszerrel érhetjük el a kívánt eredményt. Ennek oka a területek eltérő domborzati, agroökológiai viszonyaiban, illetve az alkalmazható eljárásokat korlátozó tényezők (pl. víztestek közelsége) befolyásolják. A kívánt eredmény mértéke (visszaszorítás vagy teljes mentesítés) szintén helyszínenként változozó.

Fontos kihangsúlyozni, hogy egy-egy terület özönnövényektől való mentesítése hosszú távon csak akkor lehet eredményes, ha a természetvédelmi kezelés az inváziót kiváltó faktorokat (pl. talajbolygatás vagy a korábbi művelésmód megváltozása) is próbálja

megszüntetni. Szintén fontos, hogy a beavatkozás ne járjon olyan kedvezőtlen hatásokkal (pl. talajon keresztül hosszán ható anyagok használata, vagy a fényviszonyok teljes megváltozása), amelyek a természetes ökoszisztéma visszatelepülését bármilyen formában gátolhatják.

A védekezési programok megtervezéséhez és sikeres kivitelezéséhez számos szakterület együttes, egymást támogató együttműködése szükséges, hiszen a mit, miért, hogyan, mivel kérdések megválaszolása csak a témában jártas olyan gyakorlati szakemberek képesek, akik kimozdulnak a szokásos mindennapi gondolkodásmenetükből, és nyitottak más szakterületek érvényének megismerésére, ezáltal új megközelítések kidolgozására és azok végrehajtására.

Irodalomjegyzék

EUROPEAN COMMISSION (2004): LIFE Focus / Alien species and nature conservation in the EU. The role of the LIFE program. – http://ec.europa.eu/environment/life/publications/lifepublications/lifefocus/documents/alienspecies_en.pdf.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2012): The impacts of invasive alien species in Europe. EEA Technical report No 16/2012. – http://www.eea.europa.eu/publications/impacts-of-invasive-alien-species/at_download/file.

europa.eu/publications/impacts-of-invasive-alien-species/at_download/file.

GENOVESI P. és SHINE C. (2004): European strategy on invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and environment, No. 137. – <https://www.cbd.int/doc/external/cop-09/bern-01-en.pdf>.

Javasolt honlapok

https://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_plants.htm

<http://www.cbd.int/invasive/>

<https://www.ippc.int/>

http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/our_work/invasive_species/

<http://www.cabi.org/>

<http://www.biosecurity.govt.nz/>

<http://www.daff.gov.au/ba>

<http://www.invasive.org/weedcd/pdfs/biocontrol.pdf>

<http://invasivespeciesireland.com/toolkit/invasive-plant-management/control-programmes/chemical-control/>

http://extension.unh.edu/resources/files/Resource000988_Rep1135.pdf

http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/%C3%96z%C3%B6nfajokkal%20kapcsolatos%20kiadv%C3%A1nyok/EU_Strategia.pdf

Az özönnövények feltérképezése a beavatkozás megtervezéséhez és precíziós kivitelezéséhez

Bakó Gábor

Bevezetés

A tervezési munkákhoz, a műszaki, gazdasági döntések meghozatalához, valamint az üzemeltetéshez nélkülözhetetlen, aktuális területi információkat leghatékonyabban távérzékelési módszerek alkalmazásával lehet megszerezni, mert az időigényes helyszíni bejárással készülő térképek pontossága egyes területrészek megközelítésének nehézségei, a rálátás korlátozottsága miatt elmarad a légi térképészet fotóoptikai megoldásainak pontosságától (LICSKÓ 2005). A pontszerű adatgyűjtéssel szemben a távérzékelés a felületek, a munkaterületek egységes, közel homogén pontosságú és területi részletességű felmérését teszi lehetővé. A terepi felmérést azonban a legtöbb eset-

ben nem váltja ki, hiszen az ortofotó-térképek alapján készülő elemzések terepi jelenléttel validálhatóak, sőt a tanulóterületek kijelölésére is terepi vizsgálatok mellett kerül sor.

A távérzékelés olyan felmérési lehetőséget biztosít a számunkra, amely a természet zavarása nélkül szolgáltat térbeli információt a felületekről. Az eredeti növénytakaró természetközeli állapotának megőrzése, bolygatásának kerülése kritikus fontossággal bír a betelepülő fajok továbbterjedésének elkerülése érdekében. Érdemes áttekinteni, hogy mely módszerek segítik a növényteni kutatómunkát.

Inváziós fajok térképezése távérzékeléssel

Multispektrális távérzékelés

A multispektrális és hiperspektrális távérzékelési módszerekkel a vegetációnak inkább egyfajta funkcionális térképe készíthető el (USTIN és GAMON 2010), amely csak akkor ad lehetőséget egy faj elkülönítésére, amennyiben annak spektrálisan detektálható öko-fiziológiai tulajdonságai nagyban eltérnek a környezetben és elegyfajként megtalálható növények hasonló tulajdonságaitól. Amennyiben egy lágyszárúakkal borított területen a keresett faj éppen olyan egészséges és fotoszintézis szempontjából aktív, mint a hasonló levélszerkezetű kísérő fajok, akkor a multispektrális elkülönítés csődöt mondhat. Adott növényfaj megjelenése a természetben ennél jóval árnyaltabb. Egy adott kitétségű, jól lehatárolható foltban számos fajt találunk, amelynek egyedei között is jelentős fiziológiai különbségek lehetnek. Ezért a 30 cm-es és az annál kisebb részletességű távérzékelés a jól tervezett preventív és operatív beavatkozásokat elősegítő térképezésre csak kivételes esetekben alkalmas. Ilyen kivételes szituáció, amikor egy felső lombkoronaszintben megjelenő örökzöld betolakodót kell lombhullató közegből

lehatárolnunk, vagy amikor speciális hatások (például specifikus rovarkártevők) teszik markánsan láthatóvá, a környezetből kiütözővé a növényfajt. A legpontosabb térképezést a spektrális információkon túl a nagy részletességű felvételek textúraelemzése segíti elő (PEARLSTIN és mtsai 2013).

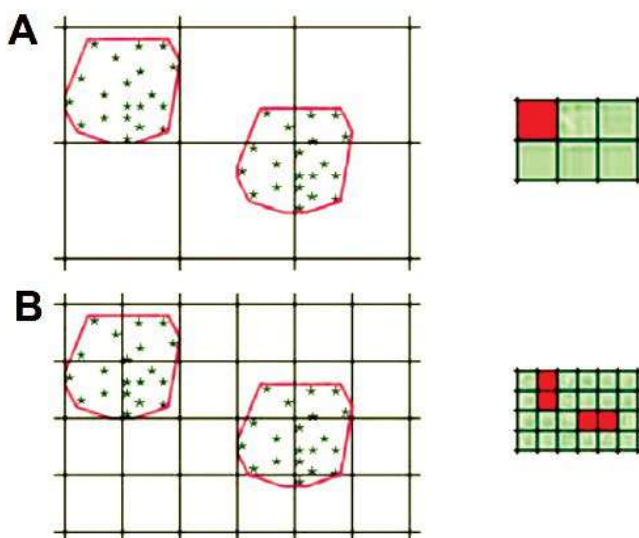
Miért lényeges a felmérés léptéke?

A leginkább intuitív és célszerű távérzékelési megközelítés az idegenhonos növények felmérésére a nagy térbeli felbontású képek feldolgozása, a nem őshonos fajok térbeli eloszlásának vizuális ellenőrzése (HUANG és ASNER 2009), amikor a vizuális vagy ellenőrzött számítógépes kiértékelés terepi ellenőrzéssel párosul.

Az egyre nagyobb felbontással elérhető műholdfelvételeket és repülőgépes mérőképeket (távérzékeléssel nyert raszteres adatállományokat) számos biodiverzitás-monitorozó és felszínborítás-ellenőrző folyamatban használják, de az utóbbi évtizedekben hagyományossá vált multispektrális kiértékelési technikák és osztályozási eljárások mellett sajnos figyelmen kívül hagyják a nagy felbontású felvételek

nyújtotta kiértékelési lehetőségeket (FUAN és MING-JHONG 2006). Még akkor is, ha a hagyományos felbontású felvételeken a fajok meghatározása nem lehetséges, és a következtetések megbízhatósága rendkívül alacsony (TURNER és mtsai 2003). A kis és közepes felbontású felvételek alapján a földi objektumok spektrális megkülönböztetésén alapuló módszerekkel (multispektrális eljárások) a felvétel színes csatornáinak felbontása által hordozott adatmennyiségnél több információt is kinyerhetünk. Ez a módszer a légkör torzító hatásait nem számítva meglehetősen egzakt felületi információt szolgáltat a vegetáció vitalitása, szénmegkötése, vízellátottsága és egyéb, alapvetően ökofiziológiai jellegű paramétereiről szempontjából. Amennyiben viszont adott fajok detektálását szeretnénk elvégezni, vagy komplex vegetációtérképet szeretnénk készíteni, a multispektrális rásegítés nem elégséges a vizsgálathoz szükséges felmérési léptéknél kisebb részletességű adatok értelmezéséhez. A faji és a társulásszintű térképek leggyorsabb, kisebb költségű és a legmegbízhatóbb adatgyűjtési módszere a nagy felbontású távérzékelés, a 3–25 cm terepi részletességű színes vagy multispektrális földmegfigyelés (BAKÓ és GULYÁS 2013).

A terepi felbontás megválasztása nem csupán a legkisebb feltérképezendő terepi folt méretétől függ, a térképezni kívánt folt típusok azonosításához szükséges jelek feloldása határozza meg a felmérés minimális részletességét. Amennyiben csupán azt a megfontolást követnénk, hogy a legkisebb térképkészítésnél jelölni kívánt terepi folt is látszódjon, akkor a terepre vetített pixelméretnek ennek a folt szélességnek legalább a negyedének kellene lennie, mivel a pixelek határvonalai nem feltétlenül esnek egybe a legkisebb térképezni kívánt objektum kontúrvonalával, így elkeverhetik azt a környezetének színeiben (HUNT és



1. ábra. A = Amennyiben a pixel mérete megegyezik a térképezni kívánt folt méretével, a felmérés a legtöbb foltot nem észleli. B = Amennyiben a pixelméret jelentősen kisebb a folt méreténél, a legtöbb folt jelentkezik fog legalább egy pixelen.

mtsai 2012). Tehát csak akkor különül el egy adott szélességű gyomfolt a környezetétől, amennyiben biztosítható, hogy megfelelő számú pixelen képződjön le (1. ábra).

A gyomfoltok azonosítása azonban olyan textúrabeli és spektrális különbségeken múlik, amely változatosság a legtöbb esetben nem oldható fel a legkisebb térképezni kívánt terepi foltot éppen megjelenítő felbontáson. A felmérés méretarányának tehát a biztos azonosítást és pontos lokalizálást (lehatárolást) elősegítő felbontáshoz kell igazodnia (BAKÓ 2012). A felvételeknek több pixelen meg kell jeleníteniük a foltja jellemző vizuális jeleket is, nem csak magukat a foltokat (2. ábra).

Miért lényeges a felmérés sebessége?

A legtöbb faj egy vagy két diszkrét időszakban detektálható költséghatékonyan. Ekkor különülnek el a faj egyedei markánsan a környezetüktől. Ilyen időszak lehet a tavaszi rügyfakadás, a virágzás vagy a levelek őszi megbetegedésének és elváltozásának időszaka. Ezek a folyamatok különböző sebességgel és különböző időszakban mehetnek végbe az egyes növényfajoknál, így jó lehetőséget kínálnak a térképezéshez. Mivel az évnek csak egy rövid, néhány hetes, sokszor csupán pár napos időszaka biztosít jó térképezési lehetőséget adott növényfajok detektálására, nagy területek (régió-, megye-, járás- vagy országos szintű felmérések) vizsgálatánál nagy jelentősége van az adatgyűjtés gyors és egységes elvégzésének. Amennyiben a munkaterület egyes részein más fenofázisba kerül a vizsgált növénytakaró – és itt ne csak a detektálni kívánt fajra gondoljunk, hanem azokra a fajokra is, amelyekről meg kell különböztetnünk azt – az megnehezíti, komplexebbé



2. ábra. *Solidago* és *Elaeagnus angustifolia* foltok különböző terepi felbontású ortofotókon és a hagyományos felbontású országfelmérési léptéknél kétféle interpolációval ábrázolva. Egyértelműen megfigyelhető, hogy a kis felbontás nem teszi lehetővé sem a folt típus (felszínborítási kategória) azonosítását, sem a fertőzött foltok pontos feltérképezését, lehatárolását.

teszi a felvételek kiértékelését, csökkenti a feldolgozás automatizálhatóságának mértékét is, és csökkenti a felvételekből levezetett adatok megbízhatóságát.

A távérzékelte raszteres állományok kiértékelése

A felvételek kiértékelése során céltérképeket, tematikus térképeket vezetünk le a raszteres állományokból. Az így létrejövő vektorgrafikus térinformatikai adatállomány generalizált, mivel kizárólag a kiértékelés szempontrendszerének megfelelő információkat tartalmazza. Egy az aranyvesszőfajok térbeli kiértékelését célzó vizsgálat végeredménye lehet például egy olyan vektorgrafikus térkép, amelynek tematikájában kizárólag az aranyvesszővel fertőzött foltok kapnak helyet, de lehet olyan komplex, többféle felszínborítási elemet megjelenítő vegetációtérkép is, amelyben az aranyvesszőfajokon kívül más folt típusok is megjelennek. A kiértékelés eredményeként létrejövő adatbázis geometriai elemei általában poligonok, az ezekből felépülő állomány a tematikus térkép. A poligonokhoz háttér adatok tartozhatnak, amelyeket az attribútumtábla tartalmazza. Ilyen információk lehetnek:

- az adott foltokhoz tartozó terület (a beavatkozás tervezéséhez lényeges adat);
- kerület (a felmérés részletességének fontos mutatója);
- középponti koordináta (a terepi munkát megkönnyítő, centroidok segítségével automatikusan generálható információ);
- borítás (százalékos adat);
- elegyfajokra vonatkozó adatok (diverzitás és természetvédelmi szempontból lényeges információ);
- talajtani információk (rendelkezésre álló talajkémi és -fizikai adatok);
- a fertőzés első észlelésének dátuma (a terjedés dinamikájának, térbeliségének megismerését elősegítő információ);
- állománymagasság stb.

Ezek az információk a térinformatikai rendszerben elérhetőek az adott poligonra kattintva, vagy kereső funkciók segítségével, amelyek például arra is alkalmasak, hogy adott kérdés alapján leválogassák az annak megfelelő terepi foltokat, komplex gazdálkodási, beavatkozási térképvázlatok létrehozását elősegítve és támogatva a szakértői döntéseket (BAKÓ és mtsai 2014). A rendszer bonyolult kérdésekre is választ adhat, amelyek térbeli értelmezése elengedhetetlen a jövőbeli beavatkozások szempontjából.

Kiegészítő terepi vizsgálatok és a hibalehetőségek kiszűrése

A fertőzött foltok légi vagy űrtávérzékeléssel történő felderítése az adott élőhelyre jellemző mintaterületeken a terepen validálva ellenőrizhető. A terepi

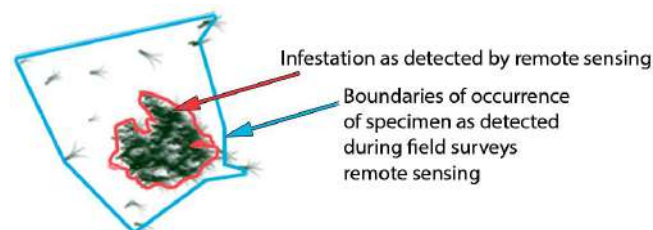
ellenőrzés során ügyelni kell arra, hogy a navigációs GPS-ek átlagos hibája közelíti a 15 métert. Ez elégséges egy várostérképen, ahol az aktuális pozíciókat a legközelebbi útburkolatra igazítja a navigációs rendszer, de nem alkalmas a térképek pontosságának meghatározására. Erre a célra geodéziai GPS-készülékek állnak rendelkezésre, amelyekkel jó minőségű korrekciós adatok (RTK) segítségével akár másfél, 2 cm vízszintes és 5 cm vertikális pontosság is elérhető.

Tisztában kell lennünk a ténnyel is, hogy a terepen állva képtelenség meghatározni egy növényzeti folt határvonalait, ezért az ellenőrző és kapcsolópontmérések pontszerűek. A folthatárok átmeneteket képeznek, így az izovonalak mindig valamilyen szempontrendszer, döntés alapján határozhatóak meg. Amennyiben a szempontrendszer egzakt és változatlan, úgy a folthatárok egymáshoz képest is értelmezhetőek, ellenben, ha operatív felmérési szakaszban változtatunk az eljárás paraméterein, a végeredmény statisztikai értelemben nem megbízható.

A távérzékelési módszerrel előállított térkép fertőzött foltokat reprezentáló poligonjai olyan területeket fednek, ahol az inváziós növényfaj már erősen megtelepedett. Nem szabad megfedeznünk arról sem, hogy a foltoktól távolabb, a környező növényzetben megbújva már ott lehetnek a gyomnövény sarjai, magoncjai (3. ábra). Ezeket a növényzet alatt, elszórta jelentkező egyedeket, csoportokat a légi és űrfényképezés nem oldja fel a szenzorok felbontásának véges mivolta, és az esetleges kitakarás miatt. Adott fajok esetében növénytani és termőhelyi ismereteinkre támaszkodva megadható egy biztonsági pufferezóna a gyökérsarjak esetében, míg a szél által szállított magok esetében a helyzet pusztán statisztikai alapon nehezen értelmezhető a háromdimenziós térben.

Idősoros felmérés a változások és hatások nyomonkövetésére

A távérzékelés arra is alkalmas, hogy megvizsgáljuk, mennyiben befolyásolja adott biológiai invázió az ökoszisztémát (HUANG és ASNER 2009), és az is kutható, hogy mely termőhelyi adottságok, környezeti tényezők vagy beavatkozások lassítják a terjedést. Idősoros felméréssel az életközösségekben beálló változások is nyomon követhetőek, tehát a betolakodó faj környezetre gyakorolt káros hatásait is ellenőriz-



3. ábra. Speciális esetben a fertőzött foltoktól nagyobb távolságra is lehetnek magoncok.

hetjük a védekezés indoklása érdekében. Az idősoros adatgyűjtés a beavatkozások, kezelések hatásának felülvizsgálatát is elősegíti.

Modellezés megalapozása térbeli adatokkal

A nagy felbontású leképzés segítségével nem csupán a textúra (képi információ) beszerzése, de digitális magassági modell levezetése is lehetséges. A terepi kapcsolópontgyűjtéssel (geodéziai felmérés)

támogatott légi felmérés során elkészített digitális állományból levezetett adatbázis az előrejelző rendszerek adatforrása is lehet (ANDREW és USTIN 2009). A környezeti változók (vízfolyásoktól való távolság, magasság, lejtő, kitérttség, besugárzás, konvexitás, csapadékellátottság, talajviszonyok stb.), és az aktuális fertőzöttség, valamint a fajok jellemzőinek ismeretében az inváziós fajok várható térhódítása is előre jelezhető. A környezeti változók és a fertőzöttség a távérzékelte állományból levezethetők.

Különböző növényfajok elterjedésének feltérképezése

Mirigyos bálványfa (*Ailanthus altissima*)

A herbicides kezelést az optimális fenológiai fázisban érdemes elvégezni, ami fásszárúak esetében általában az őszi időszak, amikor a gyomirtó szer a gyökér felé intenzíven áramló tápanyaggal minden szövetbe eljuthat. Bálványfasarjak esetén a nyár közepén szükséges a mechanikus levágás, annak érdekében, hogy az őszi időszakban alkalmazott sarjpermetezéskor, illetve sarjkenéskor ne kelljen többméteres egyedeket kezelni. Ezért a fertőzött területek megismerése már a kora nyári időszakban indokolt. Előfordul azonban, hogy egy száraz évben a biológiai aktivitás hónapokkal korábban lecsökken, és a kezelés ütemezését ehhez kell igazítani. A kezelési időszak megválasztásánál a szenzitív, védendő növények életciklusát is figyelembe kell venni, így a felmérés paramétereinek tervezése során érdemes ezek feldeírását is elősegíteni, a fertőzött terület környezetére vegetációtérképet kell készíteni. A vegetáció feltérképezése azonban összetettebb feladat egy adott, tömegesen megjelenő gyomfaj detektálásánál. A beavatkozást követő élőhely-rekonstrukció elmaradása további növényi fertőzésnek nyithat utat. Az előzetes felmérés a kezeléseket követő élőhely-rekonstrukció sikerének ellenőrzésekor is hasznosul. Mivel a tájidegen növényfaj magjai még részét képezhetik a terület magbankjának, a környezetrestauráció hosszú ideig nem tekinthető befejezettnek, és a vegetáció szűrését időről időre célszerű elvégezni.

A bálványfa lombfakadása átlagosan április elejére–közepére esik, kibomló hajtásai vörösesbarnák, ami a nagy geometriai felbontású légi távérzékelésnél segítségünkre lehet. Lombja idővel egyöntetűen zöldre színeződik, és reflektanciája spektrálisan hasonlónak válik számos őshonos faj lombkoronájához. Gyér lombállapotú, téli és kora tavaszi időszakban készített nagy terepi felbontású ortofotókon a sűrű sarjtelepei lokalizálhatóak. Mivel a bálványfa gyökérkérgében és leveleiben kihajtásátló hatású anyagok termelődnek, a fertőzött területek aljnövényzete gyérül, és ez hosszabb ideje fennálló fertőzés esetén erős

talajhátér-kontrasztot biztosít a hóborításmentes téli légi optikai detektáláshoz.

A bálványfának hazánkban jelentős kórokozója és kártevője eddig nem vált ismertté, így a nyár végi, kora őszi légi felmérés eredményeül kapott ortofotókon is üde foltjai jól elkülöníthetőek az ekkorra számos növénybetegséggel és kártevővel terhelt Sapindaceae (például vadgesztenye) és Fagaceae (például kocsányos tölgy) fajok lombjától. Ez azonban termőhelyi viszonyoktól, elsősorban a talajréteg vastagságától és a vízellátottságtól is függ, hiszen például a sekély talajrétegű dolomitsziklagyepéken a bálványfa nyár végére elszárad. A termőhelyi viszonyok térképi ismeretében, fokozott odafigyeléssel a különböző fenológiai állapot okozta kiértékelési hiba csökkenthető. Ezzel szemben a tenyészidőszak végén történő légi felmérésnél a fertőzött tölgyesek, sík vidéki erdők esetében a felső lombkoronaszint kitarakása megoldhatatlan problémának bizonyul, ezért a téli felmérés javasolható.

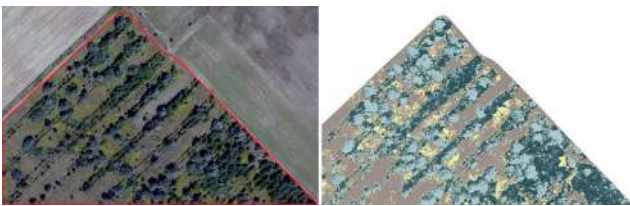
Célirányosan a bálványfa kiszűrésére végrehajtott repüléseket száraz homok és erdőtalajú, sík és dombvidéki területek felett célszerű végrehajtani, ahol az évi középhőmérséklet meghaladja a 8 °C-ot.

A bálványfa lakott területen történő felmérésére a légi és űrtávérzékelés nem minden esetben javasolható. Gyakran találkozhatunk épületek szélénél, sőt homlokzati falak díszítéséből kibúvó példányokkal. Repítő készülékes lependéktermését széthordja a szél, és könnyen megtelepszik, ha valamilyen repedésbe kerül, vagy az épületek falánál megakad. A résekben megtelepedve növekedésével szétfeszíti az épületek, járdák és műemlékek burkolatát, a tetőkön kihajtó példányok által okozott résen keresztül bejut a csapadékvíz, és rohamos állagromlást idéz elő. A rosszul karbantartott vasúti tulajdonú épületállományban hatalmas károkat okoz, felgyorsítva az ideiglenesen sorsára hagyott épület amortizációját. Az is előfordult, hogy pár évtized alatt romba döntötte az épületet. Az ilyen lokális megjelenések detektálását a távérzékelés eszköztára csak kivételes esetekben oldja meg. Ilyen a nagy felbontású idősoros ortofotókat

megjelenítő települési térinformatikai rendszer, vagy egyes gazdálkodó egységeknél a döntéstámogató és vagyonszámoló. A kisméretű, elszórt foltokban megjelenő belterületi növényi fertőzés leghatékonyabb ellenőrzése egy lakossági bejelentő adatbázis létrehozása lehet.

Aranyvesszőfajok (*Solidago spp.*)

Természetvédelmi célból a vegyszeres védekezést az aranyvesszőfajok ellen nem javasolják, de hatékony megoldást jelent a növény mechanikai irtása talajműveléssel. Ez a beavatkozás azonban a fertőzött foltok megközelítésekor, a felvonulási útvonalakon és a hibásan a fertőzött folthoz sorolt egészséges területek felesleges talajművelésével a természetes növénytakaró bolygatásán keresztül utat nyithat az aranyvessző továbbterjedésének, újra megtelepedésének. Az előzőlött gyepterületeken az aranyvessző-maradványok őszi–téli végi szárazzását követő tárcsázása, az azt követő rendszeres kaszálása a terület kezelésének megfelelő tervezése mellett javasolt (BOTTA-DUKÁT és DANCZA 2004). Mivel ez a nemzetség hatalmas területeket fertőzött már meg hazánkban, és a terjedés üteme igen nagy, a fertőzött területek mérete és száma feltételezi a minél jobban automatizált gépi beavatkozást. Ezt erősíti az a tény is, hogy az inváziós növények elleni beavatkozás csak akkor lehet sikeres, ha közel egy időszakban a teljes tájegységen végbe megy, a visszafertőzés elkerülése érdekében. Egy ilyen mérvű beavatkozás esetén képtelenség biztosítani, hogy a nagy létszámú operátorok (gépkészelő, felügyelő és végrehajtó személyzet) többsége mélyreható botanikai ismeretekkel rendelkezzen, mint ahogyan az sem várható el, hogy a munkálatok ütemét a terepen megvalósuló optikai rálátás korlátozta pár négyzetméteres ütemekben hajtsák végre. A foltokban értelmezhető termőterület egységes és gyors, egy vegetációs periódusban végrehajtott kezelése a precíziós beavatkozások segítségével realizálható. A precíziós beavatkozás a távérzékeléses adatforrásból (légi vagy űrplatformon dolgozó színes vagy multispektrális szenzor) származó, a fotogrammetriai képfeldolgozás eszköztárával ortofotóvá alakított, szakértő elemzők által kiértékelte (osztályozott vagy interpretált, esetleg hibrid kiértékeléssel kidolgozott) vektorgrafikus céltérkép segítségével tervezhető



4. ábra. A felmérési módszer egy halásztelki gazdálkodási terület szegletén bemutatva. Az aranyvesszővel és keskenylevelű ezüstfával fertőzött foltok a nagyfelbontású ortofotó kicsinyített részletén és a céltérképen (HUBER 2014).

meg (4. ábra). Ugyanez a céltérkép kerül beolvasásra a munkagépek, járművek fedélzeti helymeghatározó és útvonalvezérlő rendszerébe. A munkagépek a legközelebbi és/vagy természeti értékeket legjobban elkerülő útvonalon közelíthetik meg a célterületeket, a lehető legkisebb zavarást, és a felvonulási útvonalakat érintő legkisebb talajtömörödést okozva. A fertőzött területek kezelése valóban a fertőzött foltokra korlátozódik, és úgy számolja fel a nemkívánatos növényzetet, ahogyan az adott fajra vonatkozó előírás azt megszabja. A pufferezónák mérete előre beállítható, a térképen jelölt állapotok, területi adottságok alapján. A beavatkozás szintje, módja és mértéke lokálisan változtatható.

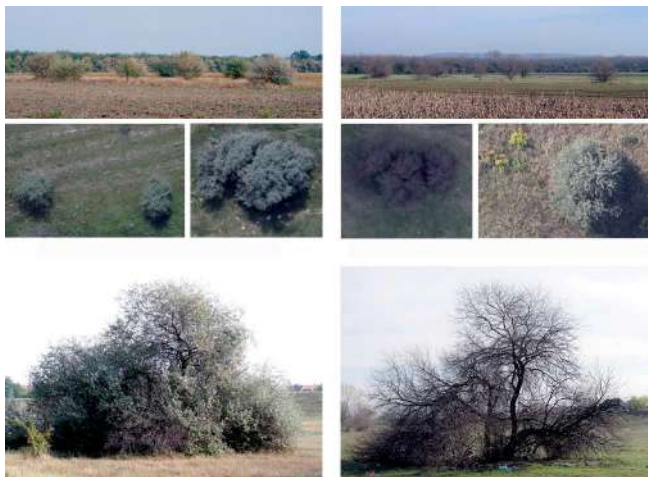
A magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) június–október között virágzik, így a jellegzetes, sárga virágzat július–augusztus időszakban lehetővé teszi a levegőből elektrooptikai képrögzítéses úton történő feltérképezését. A mérőkamerás légi felvételekből fotogrammetriai feldolgozás során ortofotótérkép készül, amely gyakorlatilag kiértékelésre kész geoinformatikai állomány. Részletgazdag fénykép, amelynek minden pixelének ismert a földrajzi koordinátája.

A magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) vagy a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), visszaszorításának feltételezett költsége milliárdos nagyságrendű (MIHÁLY és BOTTA-DUKÁT 2004), így a felmérés elősegíti, hogy a beavatkozások előkészítésekor olyan precíziós megoldást dolgozzunk ki, amellyel tetemes költségeket spórolhatunk, amennyiben a kezelést kizárólag a fertőzött foltokra és a terjedési zónákra összpontosítjuk. A precíziós beavatkozás természetvédelmi előnye sem elhanyagolható, mivel csak az elkerülhetetlen mértékű bolygatás valósul meg az őshonos növénytakaróban.

Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*)

A keskenylevelű ezüstfa leveleinek színe lehetővé teszi a megbízható fotóoptikai felderítést. 10 cm-es terepi felbontásnál már nagy biztonsággal tudunk térképet készíteni a faj borításáról, de általában már 20 cm-es részletességnél is jól észlelhetőek lombcsoportjai. Nagyjából 14 cm-es terepi részletességtől a felmérés hatékony és megbízható, gazdaságos, mert pusztán RGB (valós színes) felvételezéssel is jól detektálható a tenyészidőszakban. A téli időszakban is könnyen azonosítható a légi felvételeken ágszerkezete és az ágak színe miatt, de ekkor csak 6 cm-es terepi felbontású vagy annál részletesebb ortofotókkal térképezhető (5. ábra). A téli, gyér lombállapotú egyedeket a 6. ábra szemlélteti, egy perspektív légi felvétel.

A fásszárúak elemzését a háromdimenziós felmérések is támogatják, mivel a magasságadatokat a textúra és a spektrális elemzés mellett újabb szűrési lehetőséget kínálnak arra, hogy elválasszuk a keresett folttypust a környezetétől. A 7. ábrán ilyen kiértékelésre alkalmas,



5. ábra. Keskenylevelű ezüsthfa egyedek téli és kora tavaszi ortofotókon, valamint a terepen fényképezve. (Bakó 2010)

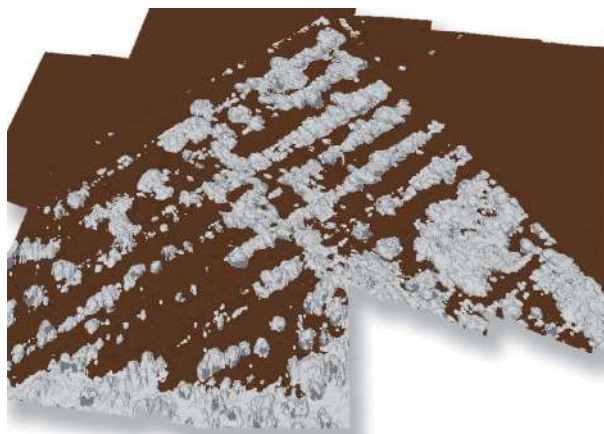


6. ábra. Keskenylevelű ezüsthfával fertőzött felhagyott gyümölcsös terület téli aspektusa. (Fotó: Bakó G.)

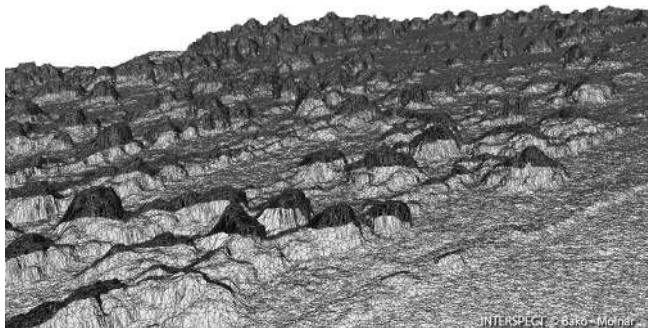
az ortofotók kidolgozása során keletkező felületmodellt láthatunk. A 8. ábra szemlélteti a felületmodellből levezethető vektorgrafikus kiértékelési céltérképet.

Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)

A parlagfű távérzékeléses feltérképezése sokkal nehezebb feladat a korábban említett fajok felderítésénél. A parlagfű felismerése sokkal nehezebb, mint a kultúrnö-



8. ábra. A háromdimenziós felületmodellen is végrehajtható osztályozás, a magassági és reflektanciaadatok komplex figyelembevételével. Az ábra az ezüsthfa automatikus térképezését szemlélteti. (Bakó és Molnár)



7. ábra. Aranyvesszővel és keskenylevelű ezüsthfával fertőzött terület nagyfelbontású repülőgépes ortofotón, a képfeldolgozás során előállított háromdimenziós felületmodellen. (A felvételeket Bakó Gábor készítette Interspect IS 4 mérőkamerával, Molnár Zsolt végezte a fotogrammetriai feldolgozásukat és Huber Nóra értékelte ki, céltérképet készítve. A felvételek Halásztelek város külterületén készültek egy körülbelül egy évtizede felhagyott almafaültetvény helyén).



10. ábra. A tájrehabilitáció elmaradt a bolygatott felszínen, így elterjedt az aranyvessző Sopron külterületén (Fotó: Bakó G., 2014). Amennyiben a bánya területén környezetrekonstrukciót hajtanak végre, a fertőzés elkerülhető.



9. ábra. Parlagfűvel fertőzött parcella terepi felvételei és a 2 cm terepi felbontású repülőgépes fényképezésű ortofotó-mozaik részlete. A felvételek az Interspect kutatási programjához készültek, egy időben ábrázolják a vizsgálati parcellát. Az Interspect kutatócsoport tapasztalatai szerint a parlagfű biztonságos távérzékeléses térképezéséhez legalább 2 cm terepi felbontású multispektrális felmérés szükséges, amelynek azonban nagy területeket átfogó elvégzése nem gazdaságos.

vényekkel borított parcellák térképezése, mert a legtöbb esetben azokkal és gyomnövényekkel keveredve fordul elő. A heterogén növényborítás és a bizonytalan spektrális tulajdonságok szinte lehetetlenné teszik a parlagfűvel fertőzött foltok kis felbontású multispektrális lokalizálását. A parlagfű kimutatása ilyen módon csak speciális esetekben lehetséges, például fertőzött szójaül-

tevényben, amikor a szója már elszáradt, de a parlagfű még zsenge állapotban van (SUREK és mtsai 2013). Ezt az eredményt megerősítik az Interspect laboratóriumában és repülőgépes tesztrepülései során elvégzett vizsgálatok is (9. ábra). A parlagfű űrfelvételeken történő kimutatását az űrbeli platformba szerelt szenzorok képességei jelenleg nem teszik lehetővé.

A felmérés megtervezése

A légi felmérés felbontásának megválasztása a feltérképezni kívánt fajtól is függ. Az 1. táblázat tartalmazza a különböző özönnövényfajok detektálásához szükséges terepi felbontást, léptéket és felmérési módot.

A légi és űrtávérzékelés különböző passzív módszereket kínál a felszín vizsgálatára, ezeket a 2. táblázat foglalja össze. A passzív optikai módszereken kívül léteznek aktív (jelkibocsátással járó) távérzékelési lehetőségek is, mint a mikrohullámú radar vagy a lézeres LiDAR technológiák. Az űrbeli műszerrel készült, polgári forgalomban elérhető radarfelvételek részletessége a fajspecifikus felmérést nem támogatja. A repülőgépes mikrohullámú és lézeres felmérés egészségügyi és természetkárosító hatásai mellett nagyon költséges, mert a szükséges pontosság és részletesség eléréséhez nagyon keskeny pásztákban készíthető el.

A felmérés paramétereinek gondos megtervezése tehát alapvető fontosságú a kiértékelés sikere szempontjából. A különböző területeken alkalmazott optimális felmérési mód azonban változó lehet. A puhafás ligeterdőkben, degradált nádasokban megtelepedhetnek az aranyvesszőfajok, laza talajú, akácos erdősávok elősegítik a selyemkóró megtelepedését és továbbterjedését. A felszínborítás, a termőhelyi adottságok, domborzati kitettség, a klíma és az aktuális év időjárása is meghatározhatja, milyen faj vagy fajok fertőzését szeretnénk feltérképezni, de a telepített és terjedésük elején lévő fajok esetében a kivadulás forrásának ismeretében is tervezhetünk felmérést. A mandulapalkát (*Cyperus esculentus* var. *leptostachyus*) és más nehezen észlelhető növényfajokat, amelyek még nem terjedtek el nagy területeken, a kivadulás helyétől kiindulva érdemes felmérni, sőt

1. táblázat. Özönnövényfajok detektálásához szükséges terepi felmérés paramétereit és relatív költségeit.

Özönnövény	Minimális terepi felbontás	Méretarány	Céltérkép pontossága*	Felmérési időszak	Relatív költség
Aranyvesszőfajok	35 cm	1 : 2400	1,5 m	július–augusztus	\$
Keskenylevelű ezüstfa	14 cm	1 : 1680	0,8 m	tenyésztésidőszakban	\$\$
	6 cm	1 : 720		lomb nélkül	\$\$\$\$
Bálványfa	7 cm	1 : 840	0,8 m	hómentes téli és kora tavaszi időszak	\$\$\$\$
Akácfa	7 cm	1 : 840	0,8 m	egész évben	\$\$\$\$
Selyemkóró	5 cm	1 : 600	2 m	június	\$\$\$\$\$

* = a levezetett kezelési tervhez készült térkép megbízhatósága.

2. táblázat. Távérzékelési módszerek összehasonlítása.

	Felmérés típusa	Terepi felbontás	Spektrális felbontás (csatornaszám)	Relatív költség	Előnyök	Hátrányok	Példa mérőberendezésre
Légi	Analóg mérőkamerás légi felmérés	5–1000 cm	1 vagy 3	\$\$\$\$	Magas tapasztalati érték	Digitalizálás igény Nincs filmutánpótlás	Leica RC30
	Digitális mérőkamerás légi felmérés	0,5–1000 cm	3	\$\$	Gyors reagálás Nagy terepi felbontás	Kevés csatorna	Interspect IS, DigiCam, DIMAC, Intergraph, Leica RCD 30, Ultracam
	Légi video fotogrammetria	15–1000 cm	3–4	\$\$	Gyors reagálás	Kis felbontás Hosszú feldolgozási idő	Silvacam
	Analóg multispektrális légi felmérés	5–1000 cm	4–8	\$\$\$\$\$	Magas tapasztalati érték	Digitalizálás igény Nincs filmutánpótlás	Leica RC30, Zeiss RMK, Hasselblad
	Digitális multispektrális légi felmérés	5–1000 cm	4–20	\$\$\$\$	Nagy terepi felbontás Nagy spektrális felbontás	Hosszú feldolgozási idő	Interspect IS 4, IXA, Intergraph RMK D, DMC, Leica RCD 30
	Hiperspektrális légi felmérés	50–10 000 cm	70–800	\$\$\$\$\$	Nagy spektrális felbontás	Kis felbontás Hosszú feldolgozási idő Költséges Légköri korrekciót igényel	HySpex VNIR és SWIR, Northrop Grumman HATI, DALSA, AISA
Űr	Nagy felbontású	1,5–5 m	1–4	\$\$\$	Gyorsan rektifikálható	Nagy közeghatás Költséges Légköri korrekciót igényel	GeoEye, WorldView, IKONOS, SPOT
	Közepes felbontású	5–30 m	4–8	\$\$	Nagy területeket fed le	Nagy közeghatás Kis felbontás Légköri korrekciót igényel	RapidEye, ASTER, CBERS-2
	Közepes felbontású	30–60 m	6–9	\$	Nagy területeket fed le Ingyenes	Nagy közeghatás Kis felbontás Légköri korrekciót igényel	Landsat 8 OLI
	Kis felbontású	<= 60 m	20–40	\$	Sűrű idősor Ingyenes	Nagy közeghatás Kis felbontás Légköri korrekciót igényel	MODIS

olyan eset is elképzelhető, amikor a terjedési vektorok meghatározásával a természetben történő megjelenés visszavezethető az adott forráshoz.

Az özönnövények egyben indikátorok is, mert a sarjtelepek nagyarányú kialakulása közvetett ered-

ménye a természetes és természeteshez közeli termőhelyek helytelen kezelésének, a beruházások végeztével a tereprendezés és tájrehabilitáció elmulasztásának (10. ábra).

Irodalomjegyzék

ANDREW E. M. és USTIN L. S. (2009): Habitat suitability modelling of an invasive plant with advanced remote sensing data. – *Diversity and Distributions* **15**(4): 627–640.

BAKÓ G. (2010): *Nagyfelbontású légi fényképezés alkalmazása a települési szintű környezetvédelemben és a természetvédelemben.* – Diplomadolgozat, Gödöllő, Szent István Egyetem, 75 pp.

BAKÓ G. (2012): Nagyfelbontású magyar multispektrális légi távérzékelési mérőműszerek a vegetáció-térképezésben és növénybetegségek lokalizálásának elősegítéséhez. – *Kitaibelia* **17**(1): 71.

BAKÓ G. és GULYÁS G. (2013): Légi felvételek költségkímélő osztályozási módszereinek kidolgozása az erdőgazdálkodás és a nemzeti parkok számára. – *Bot. Közlem.* **100**(1–2): 63–76.

BAKÓ G., MOLNÁR Zs. és GÓBER E. (2014): Városi térinformatikai és döntéstámogató rendszerek raster fedvényei. A legutóbbi időszak települési ortofotó felméréseinek tapasztalatai Magyarországon. – *Tájökológiai Lapok* **12** (2): 1–2.

BOTTA-DUKÁT Z. és DANCZA I. (2004): Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.). – In: MIHÁLY B.

- és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9.* TermészetBÚVÁR Kiadó, Budapest, pp. 293–318.
- FUAN T. és MING-JHONG C. (2006): Texture augmented analysis of high resolution satellite imagery in detecting invasive plant species. – *J. Chinese Institute of Engineers* **29**(4).
- HUANG C. és ASNER P. G. (2009): Applications of remote sensing to alien invasive plant studies. – *Sensors* **9**(6): 4869–4889.
- HUBER N. (2014): Invazív növényfajok feltérképezése nagyfelbontású légi távérzékeléssel. Módszertani leírás és pontosság analízis a kanadai aranyvessző és a keskenylevelű ezüstfa detektálására. – *Távérzékelési Technológiák és Térinformatika* 2014(1): 22–33.
- HUNT R., HAMILTON R. és EVERITT J. (2012): *Mapping weed infestations using remote sensing. A weed manager's guide to remote sensing and GIS.* – Mapping & Monitoring, USDA Forest Service Remote Sensing Applications Center (RSAC).
- LICSKÓ B. (2005): *Belvíztérképezés légi felvételek alapján, valamint légi felvételek néhány további térinformatikai hasznosítása.* – VITUKI Rt. ARGOS Távérzékelési és Filmstúdió, Országos Térinformatikai Konferencia, 2005.
- MIHÁLY B. és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.) (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9.* – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 409 pp.
- PEARLSTINE L., PORTIER M. K. és SMITH E. S. (2013): Textural discrimination of an invasive plant, *Schinus terebinthifolius*, from low altitude aerial digital imagery. – *American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* **71**(3).
- SUREK GY., NÁDOR G. és HUBIK I. (2013): Új eredmények és lehetőségek a parlagfű távérzékeléses kimutatásában. – Allergia-Parlagfű Kerekasztal, 2013. április 24. (előadás).
- TURNER W., SPECTOR S., GARDINER N., FLADELAND M., STERLING E. és STEININGER M. (2003): Remote sensing for biodiversity science and conservation. – *Trends in ecology & Evolution* **18**(6): 306–314.
- USTIN L. S. és GAMON A. J. (2010): Remote sensing of plant functional types. – *New Phytologist* **186**(4): 795–816.

Egyes inváziós növényfajok állományainak felmérése során alkalmazott módszerek és tapasztalatok

Szidonya István és Vidéki Róbert

A hazai védett területek jelentős részén a természetvédelmi célok maradéktalan megvalósulásában komoly problémát jelent az idegenhonos inváziós növényekkel való erőteljes fertőzöttség. Az inváziós növények térnyerése miatt egyes Natura 2000 területeken az Európai Unió kötelezettségvállalás teljesítése is veszélybe került. Ennek kapcsán az ország számos védett területén indultak meg és jelenleg is zajlanak részben önerőből végzett, részben különböző forrásokból (KEOP, LIFE) támogatott védekezési munkálatok.

A kivitelezésnek a védett természeti területeken minden esetben természetvédelmi célokat nem sértő, a természeti értékek fennmaradását biztosító módon kell megtörténnie. A visszaszorítási munkák módját, menetét, helyét a lehetőségekhez mérten tehát a legkisebb károsodás elve szerint kell megtervezni. Ez különösen akkor komoly feladat, ha a terület többféle fajjal, eltérő mértékben fertőzött, és a foltok szétszórtan, egyesével vagy a természetes élőhelyekbe ékelődve fordulnak elő. Egyes védett területek inváziós növényekkel való fertőzöttsége jelen állapotában olyan mértékű, hogy annak mentesítése csak jól megtervezett, több évre kiterjedő, ismétlésekkel végrehajtott visszaszorítási beavatkozással lehetséges. Az inváziós fajok állományainak kezelésére, kiirtására irányuló kivitelezési munkák tervezését minden esetben az érintett fajok alapos állományfelmérésének kell megelőznie.

A hazánkban elterjedt botanikai felmérési, vizsgálati módszerek (pl. NÉR, NBmR) jól alkalmazhatók a természetes élőhelyekre betelepült tájidegen inváziós növények állományainak felmérésére, vagy az azok által okozott termőhelyiadottság-változások nyomon követésére. Ezek a módszerek azonban csak részben bizonyultak alkalmasnak az inváziós növényfajok visszaszorítási munkáinak megtervezéséhez. Az ismert módszerek (élőhely-térképezés) alkalmazásával, részletes helyszíni mintavételes jellegű botanikai felmérések segítségével lett meghatározva az adott területek fertőzöttségének helye, mértéke. Műholdas helymeghatározó (GPS) felhasználásával került sor a fertőzött foltok pontos lehatárolására, fajonként való állományfelmérésére.

A fertőzött foltok lokalitásainak ismerete azonban önmagában nem volt elegendő természetvédelmi és

ökonómiai szempontból is fontos kérdések megválaszolásához. A fertőzöttség mértékének ismeretében lehet megtervezni a mentesítés során alkalmazott-alkalmazható technológiát, szermenyiséget, ismétlések számát stb. Fajonként kidolgozásra került egy kategóriarendszer, ún. tervezési kategóriarendszer (1. táblázat), amelynek alkalmazása jól használható segítséget nyújt az egyes fertőzött foltok mennyiségi és minőségi paramétereinek gyors terepi felvételezéséhez. Ez kiegészült egy ötfokú vitalitási skálán az állományok vitalitásának jellemzésével, az állomány átlagmagasságának rögzítésével, az inváziós növény-állomány alatti gyepterület természeti értékének ötfokozatú skálán történő jellemzésével és védettnövény-előfordulás feltüntetésével. Fás szárú fajok esetében továbbá rögzítésre kerültek – állomány nagyságtól függően számolással vagy becsléssel – a törzsátmérő alapján technológiai szortimentek (<5 cm átmérő, 5–10 cm átmérő, 10–15 cm átmérő stb.) (2. és 3. táblázat).

A fertőzöttségi térkép készítéséhez alaptérképül az 1 : 10 000 léptékű EOVI vetületű térképek, valamint az egységes koordinátarendszerbe illesztett aktuális légi fényképek vizsgált területet lefedő szelvényei szolgáltak. A GPS-szel felvett foltok információi kerültek digitalizálásra, ebből készült el a fertőzöttségi térkép digitális állománya. Az alaptérképeken az egyes inváziós növényfajok állományai vannak körülhatárolva, és azonos jelkulccsal tematikus térképen kerültek ábrázolásra.

Az egyes inváziós fajok előfordulásaira vonatkozó, felület jellegű adatok után statisztikai adatok kerültek meghatározásra (pl. foltszám, területi kiterjedés stb.). A térképi feldolgozás ArcView 3.3 programcsomaggal történt (1–2. ábra).

A felmérés során rögzített adatállomány bevágásra kerül egy kalkulációs Excel táblázatba, mely a költségek számításánál a terepi adatokon túl további szempontokat is figyelembe vesz. Ebben a tervezési kategóriák az adott helyszínen tulajdonságai, megközelíthetősége és kivitelezői telephelytől való távolsága alapján egy alapköltségvetéshez vannak rendelve, melyek az eddigi projektek tapasztalatai alapján, várható ráfordítások mennyiségének és ezek egységárainak szorzataiból épülnek fel a 4. táblázat szerint.

1. táblázat. Tervezési kategóriák (TERVKAT).

Kód	TERVKAT	Leírás
1	1	Selyemkóró ritka (1–5 db/m ²) állománya
2	2a	Selyemkóró sűrű (6 db/m ² felett) állománya
3	2b	Selyemkóró sűrű (6 db/m ² felett), mezőgazdaságilag művelt területen (pl. felhagyott szántó, kaszáló) előforduló állománya
4	3	Bálványfa idősebb, vegyes (5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű) korosztályú állománya
5	4a	Bálványfa fiatal (max. 1–5 cm törzsátmérőjű) 1 méternél magasabb (felnurgult) állománya
6	4b	Bálványfa fiatal, (max. 0,5–3 cm törzsátmérőjű) 1 méternél alacsonyabb sarjhajtásai
7	5	Idős, sűrű (60% feletti borítású) elegyes akác
8	6	Idős, sűrű (60% feletti borítású) elegyetlen akác
9	7a	Vegyes, ritka (20–60% borítású) akác cserjével (főleg galagonyával) elegyesen
10	7av	– vágás-tuskókenés technológiával kezelve
11	7ai	– injektált lábon száradó
12	7bi	Idős, ritka (20–60% borítású) akác változó mértékben degradált nyílt, évelő, mészkedvelő homokpusztagyep gyeppel injektálásos technológiával kezelve
13	8a	Fiatal, sűrű (60% feletti borítású) elegyetlen akác
14	8av	– vágás és tuskókenés technológiával kezelve
15	8ai	– injektált, lábon száradó
16	8b	Fiatal, sűrű (60% feletti borítású) hazai nyárral elegyes akác
17	9	Fiatal, ritka (20–60% borítású) akác
18	10	Magányosan álló akácegyedek (0–20% borítású) injektálásos technológiával kezelve
19	11a	Ezüstfa sűrű zárt állománya, idős egyed és gyökérsarjai elegyetlen foltja
20	11b	Ezüstfa sűrű zárt állománya idős egyed és gyökérsarjai elegyesen akác, hazai nyár között
21	12	Magányosan, vagy kis csoportokban álló ezüstfa egyedek (0–20% borítású)
22	13	Magas vagy kanadai aranyvessző állománya
23	14	Gyalogakác sűrű állománya
24	15	Gyalogakác ritka állománya
25	16	Feketefenyő idősebb, vegyes (min. 10 cm törzsátmérőjű) korosztályú állománya
26	17	Feketefenyő fiatal 1–2 méter magas állománya
27	18a	Zöld juhar sűrű zárt állománya, idős és fiatal egyedek (elegyetlen)
29	18b	Zöld juhar sűrű zárt állománya, idős és fiatal egyedek (elegyes)
30	19	Magányosan álló zöld juhar egyedek

2. táblázat. Bálványfa egy vegyes tervezési kategóriákból (3–4a–4b) álló foltjának a fenti módszerekkel rögzített adatai.

Folt- vagy pontazonosító (ID)	Törzsátmérő-kategóriák (cm) (alatta a foltanként észlelt darabszám)											Terület (m ²)
	0–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	
17.	100	6	32	17	32	6	2	1	5	1	8	4539,225

3. táblázat. Terepi felmérés során rögzített adatok.

ID	TERVKAT	DB	ATLATM	AREA	BORITAS	BORÍTOTT AREA	ATLMAG	INVVIT	INVFAJ	GYEPTERM	KEPSZAM	MEGJ
11	7ai	20	40	12774,714	80	10220	15	5	akác	2	KEPSZAM_0002.jpg	3708
12	7bi	30	30	21407,892	10	2141	10	4	akác	3	KEPSZAM_0003.jpg	
41	8ai	200	15	3595,713	100	3596	6	5	akác	1	3671	

ID = folt- vagy pontazonosító; TERVKAT = tervezési kategória; DB = darabszám; ATLATM = átlagos tengerszint feletti magasság; Area = terület (folt teljes területe); BORITAS = borítás; BORÍTOTT AREA = tényleges borítási érték; ATLMAG = átlagmagasság; INVVIT = inváziós faj vitalitási értéke; INVFAJ = inváziós faj; GYEPTERM = gyeptermetesség; KEPSZAM = dokumentumfotó azonosítója; MEGJ = megjegyzés.

4. táblázat. Kalkulációs táblázat minta 1 ha közepesen járható terület fás szárú inváziós növényeinek injektálására. (0,25 ha/brigádnapp teljesítmény esetén, a 6, 7ai és 8ai tervezési kategóriákkal érintett területen).

Naturália felhasználás	Mennyiség	Egység	Ráfordítás mennyiség	Nettó költség (Ft)
brigádnapp 4 fő 8 óra munkavégzése közterekkel	1	brigádnapp	4	260 000
injektáló folyadék	5	liter/ha	1,5	47 237
jelölőfesték	1	db/brigádnapp	2	4 200
kézi előközelítés	1	hektár	0,5	37 500
áramfejlesztő benzin	4	liter/brigádnapp	4	7 200
kiszállás brigádvezető	10	km/brigádnapp	4	16 000
útiköltség kiszállás munkahét	500	km/brigádhét	0,8	52 000
szállásköltség	1	brigádnapp	4	14 000
	Összesen			438 137

A tervezési kategóriák részletes bemutatása

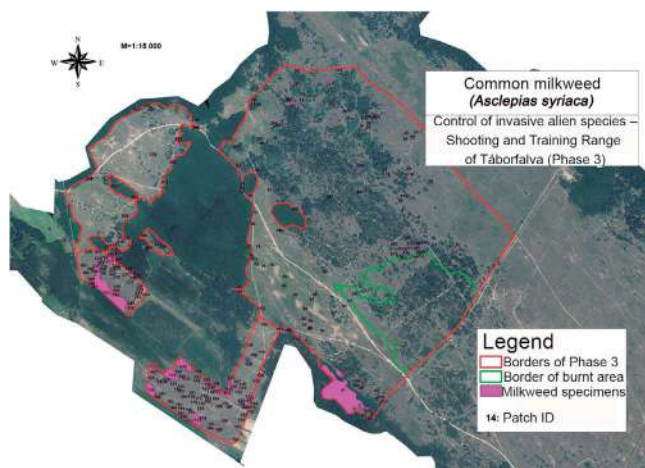
1. kategória. Selyemkóró (*Asclepias syriaca*) ritka (1–5 db/m²) állománya (3. ábra).

Általában frissen, néhány éve megtelepült laza záródású állomány. Változó méretű, de többnyire kis kiterjedésű foltokat képez (1–100 m²). A tövek vitalitása és a reprodukciós képesség mértéke is nagyon változó, általában gyenge és kevés (50% alatti) virágzó hajtással. A megtelepülések többnyire a felszín bolygatásához, antropogén hatáshoz (földút, korábbi katonai tevékenység, lövészárók, bombatölcsér) vagy a letermelt és kupacokba hordott borókaágak nyújtotta kedvezőbb mikroklimatikus feltételekhez köthető. Alatta egyéves vagy nyílt, évelő, mészkedvelő homokpusztagyep található, gyakran több védett fajjal. Az 1–3 m²-es, néhány töves, „friss” megtelepedések pontként (területnagyság-becsléssel) kerültek felmérésre. Az ennél nagyobb kiterjedésű állományok határainak rögzítése műholdas helymeghatározó eszközzel (GPS) történt. Alapos felmérése a tervezés során különösen fontos, ugyanis lényegesen nagyobb, akár többszörös számban és szétszórtan fordul elő nagyobb kiterjedésű sűrű állományokhoz

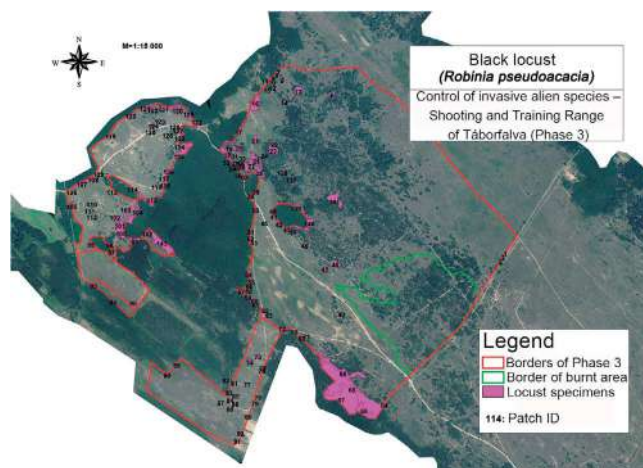
képest. Irtása egyedi tervezést igényel, mivel nehezebb (gyakran GPS alkalmazása szükséges) a kezelés során a foltok lokalizálása. Jó állapotú gyepek és a védett növényfajok jelenléte miatt csak pontkezelés, pl. kézi kenés engedélyezett.

2a. kategória. Selyemkóró sűrű (6 db/m² felett) állománya (4. ábra).

Régebben megtelepült állományok, amelyeknek a fenti darabszámhatár mellett a borítási értéke m²-ként gyakran 50% feletti. Foltjaik mérete több száz vagy ezer m²-es kiterjedést is nemritkán meghaladja. Vitalitásuk magas reprodukciós készséggel párosulva közepes vagy jó, helyenként kiváló. Alattuk a korábbi gyepek fajkészletének csak egyes fajai találhatóak, a társulás már nem vagy nyomokban ismerhető fel. Vegyes kategóriájú foltok (1–2a) esetén a területi érték mellett a kategóriákra vonatkozó százalékos arány is megadásra került. 70–30%-os arány esetén a terület 70%-át az 1.-es, míg a 30%-át a 2a. kategóriába sorolt állomány fedi. Vegyes kategóriájú foltok esetén a becslés minden esetben a területen a foltméret rögzítésével egy időben történik.



1. ábra. Özönnövény-állományok felmérésének eredményei a Táborfalvi lő- és gyakorlótéren; selyemkóró (2014).



2. ábra. Özönnövény-állományok felmérésének eredményei a Táborfalvi lő- és gyakorlótéren; fehér akác (2014).



3. ábra. Selyemkóró ritka (1–5 db/m²) állománya (1. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)

2b. kategória. Selyemkóró sűrű (6 db/m² felett), mezőgazdaságilag művelt területen (pl. felhagyott szántó, kaszáló) előforduló állománya (5. ábra).

Mezőgazdaságilag művelt vagy korábban művelés alatt álló területen régebben megtelepült állományok, amelynek a fenti darabszámhatár mellett a borítási értéke m²-ként gyakran 50% feletti. Foltjainak mérete nem ritkán a több száz vagy ezer m²-es kiterjedést is meghaladja. „Ritka” 1. kategóriába sorolható állományok is előfordulnak ezeken a területeken, amelyek külön vagy vegyes kategóriába sorolással kerülnek felvételre.

3. kategória. Bálványfa (*Ailanthus altissima*) idősebb, vegyes (5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű) korosztályú állománya (6. ábra).

Régebben, akár több évtizede megtelepedett állomány, amely a megtelepedés korától és a termőhelyi viszonyoktól függően változó kiterjedésű foltot képez. Az idősebb magtermő egyed vagy egyedek körül legtöbbször fiatal 1–5 cm törzsátmérőjű 1 m-nél magasabb egyedek zárt, illetve 1 m-nél alacsonyabb



5. ábra. Selyemkóró sűrű (6 db/m² felett), mezőgazdaságilag művelt területen (pl. felhagyott szántó, kaszáló) előforduló állománya (2b tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)



4. ábra. Selyemkóró sűrű (6 db/m² felett) állománya (2a. tervezési kategória). A háttérben vegyes állományt képez idős, ritka (20–60% borítású) akáccsal, amely alatt változó mértékben degradált nyílt, évelő, mészkedvelő homokpusztagyep gyepszint található (7bi. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)

egyedek felszakadozott állománya is található. A folt határainak rögzítése (GPS) után a 3 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek egyenként leszámolva vagy számukat becsülve a méretkategória-táblázatban foltként kerül felvételre. A különböző kategóriákba sorolható egyedeket tartalmazó foltok vegyes kóddal (3–4a.) kerülnek jelölésre. A több száz m²-es zárt és nehezen járható foltok esetében a törzsadatok pontos felvétele gyakran hibával terhelt. Az 5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű magányos egyedek is ebbe a tervezési kategóriába sorolandók. A bálványfás foltok gyakran akáccal és a szélében selyemkóróval együtt találhatóak. Átfedés esetén más, özönnövénynek minősített faj állomány nagyságának felmérése külön foltképzéssel és a taxonra kidolgozott kategóriák alkalmazásával történik.

4a. kategória. Bálványfa fiatal, (max. 1–5 cm törzsátmérőjű), 1 m-nél magasabb (felnurgult) állománya (7. ábra).

Frissen megtelepedett fiatal állomány, amelynek a törzsátmérője 1–5 cm között változik. Vegyes állományt képezhet az 1 m-nél alacsonyabb egyedek felszakadozott állományával. Változó mértékben,



6. ábra. Bálványfa idősebb, vegyes (5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű) korosztályú állománya (3. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)



7. ábra. Bálványfa fiatal, (max. 1–5 cm törzsátmérőjű), 1 m-nél magasabb (felnyurgult) állománya (4a. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)

legtöbbször lazán záródott. A teljes záródás híján a környezetében lévő lágyszárú növényzet gyakran a megtelepedés előtti állapotoknak megfelelő és védett növényfajokat is hordoz. Általában a folt közelében található az a magtermő egyed vagy magtermő falcsoport, amelytől akár több száz méteres távolságra is történhetett a kolonizáció. A folt határainak rögzítése (GPS) után a 3 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek egyenként leszámolva vagy becsülve a méretkategória-táblázatban foltonként kerül felvételre.

4b. kategória. Bálványfa fiatal, (max. 0,5–3 cm törzsátmérőjű) 1 m-nél alacsonyabb sarjhajtásai (8. ábra).

Frissen megtelepedett fiatal, elsősorban sarjeredetű állomány, amelynek a törzsátmérője 0,5–3 cm között változik. Legtöbbször vegyes állományban fordul elő a másik két méretkategóriába sorolt egyedekkel. A folt határainak rögzítése (GPS) után hajtásszámok durva becsülésével (százaz, több százaz stb.) kerül a méretkategória-táblázatban foltonként felvételre.

5. kategória. Idős, sűrű (60% feletti borítású) elegyes akácos.

Régebben, akár több évtizede megtelepedett állomány, amely kisebb részben telepített, nagyobb részben spontán eredetű. Őshonos fafajokkal, pl. fehér nyárral (*Populus alba*) elegyes, zárt, többszintes állományt képez. Cserjeszintjét – amely többnyire zárt, nehezen vagy nem járható – szintén őshonos fajok, pl. boróka (*Juniperus communis*), fagyal (*Ligustrum vulgare*), kökény (*Prunus spinosa*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) képezik. Az erős árnyalás következtében a gyepszint hiányzik vagy csekély borítási értékű, és többnyire generalista fajok alkotják. A foltokban általában a korösszetétel vegyes. Gyakran található az idős állományok közelében fiatal, mag- vagy sarjeredetű, laza záródású foltok, amelyek az idős állományokhoz köthetők. Ezek külön kategóriába sorolva kerülnek lehatárolásra.

6. kategória. Idős, sűrű (60% feletti borítású) elegyes akácos.

Telepítésből származó, többnyire azonos korösszetételű és szinte teljesen idős állomány. A cserje- és gyepszintjét nitrofil fajok képezik, mint a fekete bodza (*Sambucus nigra*), meddő rozsnok (*Bromus sterilis*), nagy csalán (*Urtica dioica*), zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*). Gyakran kiegészül a gyepszint az inváziós selyemkóró változó sűrűségű állományaival. A korábbi növényzet már csak nyomokban, helyenként egyáltalán nem ismerhető fel. A korösszetétel vegyes, zömében 25 cm feletti törzsátmérővel.

7a. kategória. Vegyes, ritka (20–60% borítású) akácos cserjessel (főleg galagonyával) elegyesen (9. ábra).

Régebben, akár több évtizede megtelepedett állomány, amely részben telepített, részben spontán eredetű. Őshonos cserjefajokkal (főleg boróka, egybibés galagonya) elegyesen laza kétszintes állományt képez. A cserjék helyenként összezárnak, és nehezen vagy nem járhatóvá teszik a foltot. A zárt foltokban elsősorban a ritkásan álló idősebb egyedek jellemzők. Kisebb gypfoltmaradványok is közbeékelődhetnek, amelyek a kedvezőtlen abiotikus feltételek miatt hosszú ideje nem tudnak befásulni. Az akác korösszetétele vegyes, a peremi részeken gyakran fiatal egyedek találhatóak. Az akác kezelését ebben az esetben meg kell előznie a cserjeszint ritkításának vagy teljes tisztításának, azért, hogy a törzsek hozzáférhetőek legyenek. A kezelés során megfogalmazott célkitűzéstől – pl. faanyag tovább hasznosítása – függően további két alkategóriába sorolhatók a foltok.

– 7av. kategória. Vágás és tuskókenés technológiával kezelve a faanyag eltávolításra kerül.

– 7ai. kategória. Injektált, lábon száradó változat esetén.

7bi. kategória. Idős, ritka (20–60% borítású) akácos változó mértékben degradált nyílt, évelő, meszkedvelő homokpusztagyep gyepszinttel injektációs technológiával kezelve (10. ábra)



8. ábra. Bálványfa fiatal, (max. 0,5–3 cm törzsátmérőjű) 1 m-nél alacsonyabb sarjhajtásai (4b. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)



9. ábra. Vegyes, ritka (20–60% borítású) akácos cserjéssel (főleg galagonyával) elegyesen (7a. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)

Telepítésből származó, erősen pusztulófélben lévő, nagy kiterjedésű, ún. „akáctemetők”. A lombkoronaszint nem záródott, részben az akác számára kedvezőtlen termőhelyi viszonyok miatt. A laza térállásnak köszönhetően természetes gyepvegetáció, nyílt, évelő, mészkedvelő homokpusztagyep található alatta. A bolygatás következtében azonban hasonló nagy kiterjedésű selyemkóróval fedett részek is tenyésznek alattuk. A korösszetétel vegyes, zömében 15–25 cm feletti törzsátmérővel.

8a. kategória. Fiatal, sűrű (60% feletti borítású) elegyetlen akácos (11. ábra).

Sarj- vagy mageredetű akácos foltok, amelyek nagyjából azonos korúak és hasonló törzsátmérőjűek. Tősarjak száma tövenként akár az ötöt is elérheti. Az erős árnyalás következtében gypszintjük jellegtelen, nitrofil fajokból áll (pl. a meddő rozsnok, nagy csalán, zamatos turbolya). Gyakran található a foltok szélében vagy közelében a selyemkórónak kisebb foltjai. A kezelés során megfogalmazott célkitűzéstől – pl. faanyag tovább hasznosítása – függően további két alkategóriába sorolhatók a foltok.



11. ábra. Fiatal, sűrű (60% feletti borítású) elegyetlen akácos (8a. tervezési kategória) vegyesen selyemkóró sűrű (6 db/m² felett) állományával (2a. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)



10. ábra. Idős, ritka (20–60% borítású) akácos változó mértékben degradált nyílt, évelő, mészkedvelő homokpusztagyep gypszinttel injektálásos technológiával kezelve (7bi. tervezési kategória). (Fotó: Vidéki R.)

– 8av. kategória. Vágás és tuskókenés technológiával kezelve a faanyag eltávolításra kerül.

– 8ai. kategória. Injektált, lábön száradó változat esetén.

8b. kategória. Fiatal, sűrű (60% feletti borítású) hazai nyárral elegyes akácos.

Ugyanaz, mint az előbbi kategória, csak állományaik fehér nyárral, fekete nyárral (*Populus nigra*) elegyesek.

9. kategória. Fiatal, ritka (20–60% borítású) akácos.

A fiatal, sűrű akácshoz hasonló eredetű és méreteket mutató, de laza térállású akácos. A tövek gyakran gyökérsarj eredetűek, amelyek néhány idősebb levágott vagy égett egyedtől származnak. A természetes gyepvegetáció egyes elemei nagyobb mértékben találhatóak jelenleg, de ez később a záródással fokozatosan csökken. Laza térállású fiatal akácok figyelhetők meg az idősebb, sűrű, elegyes, akácos állományok környezetében.

10. kategória. Magányosan álló akácegyedek (0–20% borítású) injektálásos technológiával kezelve.

Magányosan álló vagy kisebb csoportot alkotó, spontán, magvetés vagy gyökérsarj útján megtelepedett



12. ábra. Selyemkóró foltok télen is jól térképezhetők. A képen vegyes állomány látható (1–2a. tervezési kategória). A folt peremi részei képezik a ritka, míg a központi része a sűrű állományt. (Fotó: Vidéki R.)

egyedek. Az előbbi típustól csak a közvetlenül egymás mellett álló egyedek számában tér el. Az akácegyedek változó korúak. Az akácegyedek pontszerű lokalitása miatt területnagyság gyakran nem rendelhető hozzá. A jelenlétük ponttal van jelezve a vizsgált területeken. Eltávolításuk egyedi tervezést igényel.

11a. kategória. Ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) sűrű, zárt állománya, idős egyed és gyökérsarjai elegyetlen foltja.

Vegyes korösszetételű, több idős egyedből és az azokat körülvevő sarjakból álló folt. Gyepszintje az erős árnyalás következtében jellegtelen vagy hiányzik. A korábbi növényzet már csak nyomokban, helyenként egyáltalán nem ismerhető fel. A folt határainak rögzítése (GPS) után az 1 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek egyenként leszámolva vagy becsülve a méretkategória-táblázatban foltonként kerül felvételre.

11b. kategória. Ezüstfa sűrű zárt állománya idős egyed és gyökérsarjai elegyesen akác, nyár között.

Hasonló, mint az előbbi kategória, csak állományaik akác, fehér nyár, fekete nyár vagy nemes nyár (*Populus ×euramericana*) foltokban elegyesen fordulnak elő. A folt felmérése ugyanazzal a módszerrel történik, mint a 11a. kategória esetében.

12. kategória. Magányosan vagy kis csoportokban álló ezüstfa egyedek (0–20% borítású).

Az egyedeik változó, akár több tízéves korúak is lehetnek, amelyek magról vagy gyökérsarjról terjedve a környezetükben zárt, áthatolhatatlan foltot képeztek. Az állományaik vegyes korösszetételűek, az egyéves, 0,5 cm-es hajtástól az idős, 30–50 cm törzsátmérőjű egyedtől minden korosztály képviselve van. A törzsátmérőbecslés a zárt, megközelíthetetlen és nem átlátható foltok esetében különösen nagy nehézséget és bizonytalanságot okoz. A magányos egyedek pontszerűen (területnagyság hozzárendelése nélkül), a kisebb csoportok foltként, a határainak rögzítésével (GPS) kerülnek felvételre. Az 5 cm alattiak becsléssel, az 5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek méretkategóriánként leszámolva vagy ritkábban becsülve foltonként kerülnek rögzítésre.

13. kategória. Magas vagy kanadai aranyvessző (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) állománya.

Vitalitásuk közepes vagy jó, helyenként kiváló, magas reprodukciós készséggel párosulva. Alattuk a korábbi gyepek fajokészletének csak egyes fajai találhatóak, a természetes társulás már nem vagy csak nyomokban ismerhető fel. A megtelepedések többnyire a felszín bolygatásához (erdőtelepítés), illetve egyéb antropogén hatáshoz (földút, földhalom stb.) köthetők. Gyakran fordulnak elő más inváziós fajokkal, pl. selyemkóró. Az 1–3 m²-es néhány töves „friss” megtelepedések pontként (területnagyság-becsléssel) kerültek felmérésre. Az ennél nagyobb kiterjedésű állományok határainak rögzítése műholdas helymeghatározó eszközzel (GPS) történt.

14. kategória. Gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) sűrű állománya.

Kisebb, minimum 8 tő, vagy nagyobb számú egyed mellett zárt csoportban álló gyalogakácegyedek alkotta folt. A folt határainak rögzítése (GPS) az egyedszám megadása nélkül történik. A zárt, gyakran járhatatlan cserjésben az egyedszám-meghatározás nehézséget okoz, a kezelés szempontjából annak pontos ismerete szükségtelen.

15. kategória. Gyalogakác ritka állománya.

Magányosan vagy kisebb csoportban (max. 7 tő) álló gyalogakácegyedek pontszerű lokalitása miatt területnagyság nem került hozzárendelésre. A jelenlétük ponttal van jelezve a tervezési területen. A felmérés során a pontszerűen rögzített egyedek esetében az egyedszám is meghatározásra kerül. Eltávolításuk egyedi tervezést igényel.

16. kategória. Feketefenyő (*Pinus nigra*) idősebb, vegyes (min. 10 cm törzsátmérőjű) korosztályú állománya.

Régebbi telepítésből vagy spontán magvetésből származó, erősen kiritkult idősebb állomány. Az egyedek más fás szárú fajokkal (fákkal, cserjékkel) együtt, elegyesen fordulnak elő. A magtermő példányok mellett különböző korosztályba sorolható példányok is jelen vannak. A magányos egyedek pontszerűen (területnagyság hozzárendelése nélkül), a kisebb csoportok foltként, a határainak rögzítésével (GPS) kerülnek felvételre. A 10 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek méretkategóriánként leszámolva vagy ritkábban becsülve foltonként kerülnek rögzítésre.

17. kategória. Feketefenyő fiatal 1–2 m magas állománya.

Spontán magvetésből származó, változó sűrűségű állomány, amely lehet elegyes és elegyetlen. Az 5 cm törzsátmérő alatti egyedek becsléssel, az 5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek méretkategóriánként leszámolva vagy ritkábban becsülve, foltonként kerülnek rögzítésre.

18a. kategória. Zöld juhar (*Acer negundo*) sűrű zárt állománya, idős és fiatal egyedek (elegyetlen).

Vegyes korösszetételű, több idős egyedből és az azokat körülvevő magoncokból álló folt. A magtermő egyedektől a fiatal magoncokig minden korosztály megtalálható. A korábbi növényzet már csak nyomokban, helyenként egyáltalán nem ismerhető fel. A folt határainak rögzítése (GPS) után az 5 cm-nél nagyobb törzsátmérőjű egyedek egyenként leszámolva vagy becsülve a méretkategória-táblázatban foltonként kerül felvételre.

18b. kategória. Zöld juhar sűrű zárt állománya, idős és fiatal egyedek (elegyes).

Hasonló, mint az előbbi kategória, csak állományaik akáccal, fehér nyárral, vagy kocsányos tölgygel (*Quercus robur*) elegyesen fordulnak elő. A folt felmérése ugyanazzal a módszerrel történik, mint a 18a. kategória esetében.

19. kategória. Magányosan álló zöld juhar egyedek. Magányosan álló vagy kisebb csoportot alkotó, spontán, magvetés útján megtelepedett egyedek. Az előbbi típusoktól csak a közvetlenül egymás mellett álló egyedek számában tér el. Az egyedek változó

korúak. A pontszerű lokalitása miatt területnagyság gyakran nem rendelhető hozzá. A jelenlétük ponttal van jelezve a vizsgált területeken. Eltávolításuk egyedi tervezést igényel.

Tapasztalatok

A fent ismertetett módszertan alkalmazásával vegetációs periódusban és hómentes napokon lombtalan állapotban egyaránt történt (12. ábra) inváziós fajok állományainak felmérése. A fásszárúak esetében a lombtalan állapotban a foltok könnyebb átláthatósága miatt lényegesen könnyebbnek és pontosabbnak bizonyult a felmérés. Zárt, nehezen járható foltok esetében lombos állapotban nagyobb hibaszázalékkal lehet becsülni, számolni.

A lágyszárúak esetén a vegetációs perióduson kívüli, főként a téli felmérés eredményei a selyemkóró esetében korrekcióra szorulnak. Az állományfoltok könnyen megtalálhatók voltak, ha volt tavalyi álló kóró. A kórók egy része azonban földön feküdt, valamint az évszaknak megfelelően levéltelen állapotban állt. Ez az állapot a %-os borítási értékre vonatkozóan egyes foltok esetében becslési hibát eredménye-

zett. Ezt a hibát fokozhatja az a tény, hogy az aszályos években a folt peremén található fiatal hajtások egy része már a vegetációs periódus folyamán elszárad. Téli felmérés esetén a legtöbb folt a fenti okok miatt ritka állománynak minősíthető, és a folthatár is valószínűleg helyenként pontatlan.

A lágyszárú inváziós fajok esetében gyakran megfigyelhetők a monodomináns foltok mellett a kevert állományok. A változatos domborzati-, talajtani és hidrológiai viszonyoknak köszönhetően kis területen akár több inváziós lágyszárú, pl. a magas aranyvessző és a selyemkóró is együtt jelen van. A domináns inváziós lágyszárú foltjaiba ékelődött másik fajú, kisebb, „tisza” foltok lehatárolása gyakran nagyságrendekkel megnövelte a felmérés idejét. Ezért a felmérés során igyekeztünk a nagyobb területen jellemzőbb fajkombinációkat a domináns fajokról elnevezve külön foltként kezelni.

Összegzés

A jelen magyarországi pályázati és közbeszerzési gyakorlat az előkészítés és a közbeszerzési folyamat során fix áras projektköltségvetést igényel. Ennek elkészítése lehetőséget biztosít a projekt költségvetésének pontosabb előkészítésére. A felméréseknek természetesen költségük van, viszont a pontosabb műszaki tartalom meghatározása a kivitelezői pá-

lyáztatás során a tapasztalatok alapján csökkenti a kivitelezők biztonsági ártartalék képzését, ezáltal a kivitelezés árát. Tanulmányunkban az elmúlt 10 év során általunk kialakított tapasztalati felmérési és műszaki tervezési rendszerünk struktúráját kívánjuk bemutatni, illetve a fejlesztés további irányára utalni.

Gondolatok az özönnövények elleni vegyszeres beavatkozások hazai engedélyezési hátteréről

Mihály Botond

Az özönnövények visszaszorítása kapcsán alkalmazott gyomirtó szerek és hatóanyagok köre viszonylag szűk. A kémiai védekezés során felhasznált készítmények alapvetően növényvédő szerek (gyomirtó szerek), mivel felhasználásukra a nemkívánatos növények vagy növényrészek elpusztítására, illetve növények nemkívánatos növekedésének visszaszorítása vagy megakadályozása céljából kerül sor. Az előbbiek következtében az özönnövények ellen alkalmazott gyomirtó szerek felhasználásánál és forgalmazásánál a növényvédelmi jogszabályokban előírtaknak kell megfelelni.

A növényvédő szerek kijuttatásának alapvető feltétele, hogy az alkalmazni kívánt készítmény rendelkezzen magyarországi **forgalomba hozatali és felhasználási engedéllyel**. Az engedélyező hatóság az engedélyezési eljárás keretében dönt a növényvédő szerek alkalmazásának feltételeiről, az ember és az állat egészségének, valamint a környezet és a természet védelmének érdekében szükséges alkalmazási előírásokról.

Az engedélyokirat, mint hatósági határozat, pontosan meghatározza a készítmény rendeltetésszerű felhasználásának feltételeit (forgalmi kategória, az engedélyezett kultúrák köre, dózis, munka-, valamint élelmezés-egészségügyi várakozási idők, javasolt munkavédelmi eszközök, az esetleges baleset esetén alkalmazandó eljárások stb.). A feltételek meghatározása a vonatkozó jogszabályokban előírt – kérelmezők/gyártók által benyújtott – adatok, szintén jogszabályok által szabályozott hatósági értékelése alapján történik. Egyetlen olyan felhasználás sem kaphat engedélyt, amely esetben a biztonságos felhasználás – a jelenlegi tudományos ismeretek birtokában – nem igazolható.

A készítmény felhasználására kizárólag az okiratban előírt képesítés birtokában, az abban szereplő alkalmazási feltételek maximális betartása mellett kerülhet sor. A növényvédő szerek fentiekben felsorolt okirati előírásai a készítmények címkéin is megtalálhatók. Az ember és a környezet veszélyeztetésének elkerülése érdekében a használati utasítást minden esetben be kell tartani!

Az özönnövények ellen végrehajtott hazai beavatkozások legelterjedtebb eszköze a glifozát hatóanyagot tartalmazó, forgalomba hozatali és felhasználási engedéllyel rendelkező, készítmények köre. A glifozát hatóanyagot a növény a klorofillt tartalmazó zöld részein keresztül veszi fel. A hatóanyag innen transzlokálódik a gyökerekbe, tarackokba, rizómákba. A hatástünetek

1–2 hét után jelentkeznek öregedésben, törpe növényben, levél- és hajtásbarnulásban. A folyamat visszafordíthatatlan, az érintett növény elpusztul. Mivel a glifozát a növényben való mozgása folyamán a szaporítóképletekbe is eljut, így hatása az évelők esetében is a növény pusztulásához vagy maradandó károsodásához vezet. Hatékonysága ennek megfelelően dózistól függően kiterjed mind az évelő, mind a magról kelő egy- és kétszikű gyomnövényekre. A meteorológiai körülményeket figyelembe véve a glifozát hatóanyag 15–25 °C között és magas páratartalom mellett a leghatékonyabb. A hatás kifejtéséhez fontos, hogy a kezelést követően 6 órán belül ne hulljon csapadék, és a hatóanyag maradéktalanul felszívódhasson a gyomnövényben. A készítmény nem szelektív, a gyomnövényektől megvédendő növényfajokra nem kerülhet a hatóanyag, mert azt károsíthatja.

Glifozát hatóanyagot tartalmaz például a Medallon Premium szabad forgalmú gyomirtó szer is, ami szakképesítés nélkül is hozzáférhető. Engedélye alapján alkalmazható mezőgazdaságilag nem művelt területeken (utak, útpadkák, vízmentes állapotú vízelvezető árkok, ipari létesítmények, üzemanyag-töltő állomások, repülőterek, vasúti pályatestek), valamint lakott területeken, kiskertekben, temetők totális gyom- és cserjeirtásra, ahol azt más jogszabály nem tiltja. Alkalmazható továbbá vízzel nem borított csatornák, árokpartok gyomirtására nád, gyékény és egyéb nehezen irtható évelő gyomfajok ellen. Dózisa 5–7 l/ha, a permetlé mennyisége 250–300 l/ha. Egy tenyészidőszakban legfeljebb két alkalommal permetezhető ki, a kezelések között legalább 60 napnak kell eltelnie. Erdészetben évente egyetlen alkalommal totális gyom- és cserjeirtásra alkalmazható, ilyenkor dózisa 3–5 l/ha, a permetlé mennyisége 250–300 l/ha. A Medallon Premium kétszeri kipermetezése 3,5%-os töménységben (permetlé 300–400 l/ha) engedélyezett sarjirtásra is erdészeti fakitermelésnél.

Látható, hogy a glifozát hatóanyagot tartalmazó készítmények okiratilag engedélyezett felhasználási területe rendkívül széles, ugyanakkor mégsem fed le számos olyan speciális kijuttatási módot (pl. injektálás), ami az özönnövények elleni célzott beavatkozásoknál szükséges lehet. Amennyiben a készítmény címkéjén a tervezett felhasználás vagy a szükséges dózis nem szerepel, további engedélyezési lépések lehetnek szükségesek.

Az Európai Unió tagállamai legfeljebb 120 napra engedélyezhetik az adott tagállamban nem, vagy az adott felhasználásra nem engedélyezett növényvédő szerek korlátozott és ellenőrzött felhasználást szolgáló forgalomba hozatalát, ha ez az intézkedés olyan veszély miatt szükséges, amely más ésszerű eszközzel nem hárítható el. Ezt **szükséghelyzeti engedélynek** nevezzük. Az érintett tagállam haladéktalanul tájékoztatja a többi tagállamot és a Bizottságot a megtett intézkedésről, részletes információkat szolgáltatva a helyzetről és a fogyasztók biztonsága érdekében tett intézkedésekről.

A szükséghelyzeti engedélyek első csoportja, amikor a felhasználni kívánt készítmény engedélyezett Magyarországon, azonban a tervezett felhasználás nem szerepel a készítmény engedélyokiratában. Erre jó példa a klopíralid hatóanyagú Lontrel 300 készítmény, ami számos szántóföldi kultúrában (cukorrépa, kalászosok, repce, mustár, olajretek, kukorica, vöröshagyma, len, energiafűz, energianyár) engedélyezett, ugyanakkor akácsarjak elleni felhasználása nem szerepel a készítmény engedélyokiratában. Mivel az akácsarjak elleni védekezésre nincs engedélyezett gyomirtó szer – a Lontrel 300 pedig hatékony megoldást ad – így az érdekeltek kérelmét elbírálva az engedélyező hatóság szükséghelyzeti engedélyek kiadásáról döntött az elmúlt években. A Lontrel 300 gyomirtó permetezőszert erdőfelújításokban a fák leveleinek kihajtását, viaszosodását követően 0,7–1,0 l/ha dózisban használható fel. A nyár végi, őszi kezelés hatására az akácsarjak jelentős része véglegesen elpusztul, a következő évi újrasarjadzás jelentősen csökken. Az erdőállományt övező szőlőültetvények esetében a fitotoxicitási tünetek megelőzése céljából legalább 100 m biztonsági távolság fenntartása szükséges. A tölgy- és cserültetvényekben több éven keresztül folytatott kezelés hatékony gyomirtást eredményez a felszaporodott évező gyomok (*Cirsium arvense*), egyéb fészkes virágú (*Ambrosia artemisiifolia*, *Senecio* spp.) és keserűfűféle, magról kelő kétszikű gyomok ellen is. Egyes erdők esetében minden esetben fitotoxicitási próbát kell végezni a kezelések végrehajtása előtt. A felhasználható permetlé mennyiség légi kijuttatásnál 50–80 l/ha, továbbá elsodródásgátló segédanyag (pl. Mist Control 0,5% permetoldat, Melius 2,0 l/ha) hozzáadása szükséges. A készítményt I. forgalmi kategóriájú készítmény vásárlására és felhasználására jogosult növényvédelmi szakmérnök irányítása mellett lehet kijuttatni.

A szükséghelyzeti engedélyek másik csoportját azok a tervezett beavatkozások adják, ahol a felhasználni kívánt készítmény nem rendelkezik érvényes

hazai forgalomba hozatali és felhasználási engedéllyel. Erre példa a triklopir hatóanyagú Garlon 4E gyomirtó/cserjeirtó szer. A készítmény nem ismeretlen az erdészeti gyomszabályozásban, hiszen felhasználása 2012-ig engedélyezve volt Magyarországon. A szükséghelyzeti engedélyben előírt felhasználási feltételek a következők: „25%-os olajos oldat formájában inváziós fajok bálványfa és akác vágásfelületén hosszú szárú ecsettel történő kenéssel”.

A szükséghelyzeti engedélyek a kérelmezők saját felelősségére kerülnek kiadásra, a készítmények pedig kizárólag az engedélyekben megadott módon és megjelölt területeken alkalmazhatók.

Nem engedélyezett növényvédő szer környezetbe történő kibocsátásával vagy növényvédő szer nem engedélyezett felhasználásával járó, kutatási és fejlesztési célú kísérletek vagy vizsgálatok akkor végezhetők, ha az a tagállam, amelynek területén a kísérletet vagy vizsgálatot végezni kívánják, értékelte a rendelkezésre álló adatokat, és a kísérlet céljára engedélyt adott ki.

Magyarországon olyan kísérlet, valamint kutatási, illetve fejlesztési célú vizsgálat, amely adott technológiában nem engedélyezett növényvédő szer és növényvédő szernek nem minősülő termék (pl. adalék-, ragasztó-, hatásfokozó- vagy színezőanyag) környezetbe való kijutásával jár, csak az engedélyező hatóság által **kísérleti célra kiadott engedély** birtokában, ellenőrzött feltételek mellett, korlátozott mennyiségekkel és korlátozott területen végezhető. A kísérleti célra kiadott engedély meghatározott területre és meghatározott időszakra szól. Amennyiben a kísérletek és vizsgálatok esetében nem bizonyítható, hogy nincsenek káros hatással az emberek vagy állatok egészségére, vagy nem befolyásolják elfogadhatatlanul ártalmatlan módon a környezetet, az engedélyező hatóság megtilthatja, vagy olyan feltételekhez kötheti azokat, amelyeket az esetleges káros következmények elkerülése érdekében szükségesnek tart (izoláció, megsemmisítés, egyéb biztonsági intézkedések).

Összegezve tehát elmondható, hogy minden, özőnövények elleni kémiai védekezés megkezdése előtt naprakész információt kell szerezni a felhasználni tervezett készítmény engedélyokiratának pontos előírásairól. Amennyiben a készítmény okirata nem tartalmazza a tervezett kijuttatási módot (pl. injektálás), vagy a kijuttatni tervezett dózist/hígítást (pl. tömény vegyszerrel való ecsetelés), akkor – a beavatkozás megkezdése előtt – mindenképpen vegyük fel a kapcsolatot az engedélyező hatósággal, vagy konzultáljunk a területileg illetékes növényvédelmi hatósággal a további szükséges lépésekről.

Javasolt honlapok

<https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso.aspx>

http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=homepage

Az inváziós növényfajok visszaszorítása során alkalmazott technológiák rövid bemutatása

Korda Márton

Az alábbiakban röviden összefoglalva ismertetjük az özönnövények visszaszorítását célzó különböző eljárásokat. A közölt leírások elsősorban az alkalmazott módszerek technológiai részleteit tárgyalják, konkrét fajokat csak indokolt esetben, példaként említünk.

Külön ismertetjük a fás és a lágyszárú fajok esetén alkalmazott, illetve mind a két csoportnál használatos eljárásokat, ezeken belül a vegyszeres és a vegyszermentes visszaszorítási lehetőségeket.

Fás szárú özönfajok visszaszorítására alkalmazott módszerek

Vegyszermentes eljárások

Lábon (talpon) száradás

Fás szárú özönfajok esetén alkalmazható módszer. A lényege, hogy hagyjuk megöregedni, legyengülni és elpusztulni az egyedeket. A „kezelés” akkor lehet szükséges, ha feltétlenül kerülendő a vegyszerhasználat és a kivágással előidézett sarjadzás. Hangsúlyozandó, hogy ebben az esetben az érintett fák folyamatosan jelen vannak, mint magászó egyedek, ezért a módszer csak olyan fajok esetében járhat sikerrel, amelyeknek magjai csak sérülés, sebzés hatására kezdenek tömegesen csírázni (pl. akác). Ebből az is következik, hogy csak akkor alkalmazható, ha a bolygatásmentességet hosszú távon (évtizedekig) biztosítani tudjuk.

Kéreggyűrűzés (törzsgyűrűzés)

Az eljárás során a törzs háncsszövege és a kambium eltávolításra, illetve átvágásra kerül. A módszer eszköze lehet egy kifejezetten erre a célra kialakított gyűrűző lánc, mely motorfűrészláncból alakítható ki, de alkalmazható erre vonókés, bozótívágó kés vagy motorfűrész is. A gyakorlatban az egy törzsön kialakítandó gyűrűk szélességét, illetve számát tekintve több, eltérő tapasztalat is ismert. A gyűrű a legtöbb esetben mellmagasságban, általában 15–20 cm szélességben kerül kialakításra.

Gyökerestől való kihúzás kézzel

A fás szárú fajok esetében elsősorban fiatal, – fajtól függően – néhány éves korig alkalmazható módszer.

Ebben az esetben az egyedek kézzel, gyökerestől történő kihúzása a cél. Nehézséget jelenthet, hogy a mageredetű újulat és a felferődő sarjak nem különülnek el mindig egyértelműen, és utóbbiak gyökere gyakran beszakad. Alkalmazásának leginkább akkor van értelme, ha a területről a magászó egyedek más módszerekkel eltávolításra kerültek.

Gyökerestől való kihúzás erőgéppel

Egyes esetekben (pl.: az igen sekélyen gyökerező keskenylevelű ezüstfa) erőgépek segítségével idősebb egyedek is kitéphetők gyökerestől a törzshöz rögzített sodronykötél húzásával, vagy homlokrakodós traktorral a fa alá nyúlva és kifordítva azt. Hangsúlyozandó, hogy ez a módszer csak megfelelő termőhelyi körülmények között alkalmazható anélkül, hogy az erőgép jelentős károkat okozna az élőhelyen!

Itt érdemes megemlíteni a tuskókiemelést is. Ebben az esetben akár idősebb fák döntését követően egy kotrógépre szerelt villás tuskókiemelővel gyökerestől kerül kifordításra a tuskó. Bár a termőhely jelentős bolygatásával jár, mégis kíméletesebb, mint a tolólappal történő tuskózás és prizmák kialakítása. A módszert leginkább az erdészeti gyakorlatban alkalmazzák. Elsődleges célja, hogy a területet előkészítsék a gépesített felújításra. Természetvédelmi céllal végzett beavatkozások esetén létjogosultsága a tuskóról és/vagy gyökérről jól sarjadó, inváziós fásszárúak (pl. akác) alkotta faállományok átalakításánál lehet. Az összes esetben számolni kell a gyökerek egy részének beszakadásával és sarjadásával, így egyes esetekben a gyökérfésülés is indokolt lehet.

Döntés, kivágás (tőelválasztás)

A fás szárú özönfajok fűrészszel történő kivágása. A kivitelezés mérettől függően történhet kézi fűrészszel vagy motoros fűrészszel (motorfűrész, körfűrész-adapterrel felszerelt motoros kasza). A számos kezelési tapasztalat nyilvánvalóvá tette, hogy a legtöbb faj esetében a módszer önmagában nem sikeres, sőt egyes esetekben (pl.: bálványfa) erőltetett sarjképzést idéz elő, így ront a helyzeten. Az inváziós fafajok kivágása ezért ma már inkább csak a kezelések részeként fordul elő, mely vagy a vágáslap (tuskó) kenését megelőző, vagy a lábon álló fa valamilyen módon előidézett pusztulását követő befejező munkamozzanat. Bizonyos körülmények között (jelentős fertőzöttség, jelentős természeti értékek hiánya) azt a célt is szolgálhatja, hogy egy átfogó vegyszeres kezelés előtt, a fent említett sarjadási tulajdonságot kihasználva homogén, azonos technológiával jól kezelhető állapotokat hozzunk létre.

Gyökfő átvágása

A módszer lényege, hogy a gyökfőt átvágva megelőzzük a fa kivágását követően keletkező tuskósarjak képződését. A módszer alkalmazása során a láncfűrészszel a talajon keresztül vágjuk át a gyökereket, így a gyökfővel együtt ki lehet fordítani a talajból. A fűrész jelentős amortizációja miatt az eljárást csak laza talajadottságok (pl. tőzeg) mellett lehet alkalmazni. A tapasztalatok szerint a lánc fokozott kopása miatt keletkező kiadások, jóval a vegyszeres irtás költségei alatt maradnak. A módszer alkalmazása a gyökérsarjakat is képző fajok esetében nem alkalmas. Az eljárást az Ócsai TK természetvédelmi szakemberei találták ki és tesztelték zöld juharon, ahol a tapasztalatok pozitívak voltak. Feltételezhető, hogy az amerikai kőris esetében is sikerrel alkalmazható.

Sarjleverés

Fás szárú özönfaj sarjainak mechanikai úton történő eltávolítása. Eszköze lehet bozótvágó kés, cserjekasza, aljnövényzet-tisztító fűrész, de akár motorfűrész



1. ábra. Szürke marhák által legelt sűrű gyalogakácos a Maros árterén. (Fotó: Korda M.)

is. A beavatkozást érdemes úgy időzíteni, hogy az újra keletkező sarjak a tél beálltaig ne tudjanak elfásodni, és elfagyjanak. A művelet hasznos lehet olyan esetben is, amikor egy vegyszeres kezelést megelőzően homogén (nagyjából azonos magasságú), egyszerűbben kezelhető sarjállomány kialakulásának elősegítése a cél, illetve akkor, ha a területet legeltetni szeretnénk, és ennek megfelelően friss, még el nem fásodott sarjak kialakulását szeretnénk elérni. A módszer vegyszer nélkül csak rendszeres (általában több éven keresztül) ismétléssel hozhat sikert.

Fásszárúak legeltetése

Fásszárúak esetén elsősorban a fiatal, még el nem fásodott hajtások, illetve sarjak legeltethetőek (pl. fehér akác, orgona, gyalogakác). Leghatékonyabb a már elfásodott egyedek kivágása, illetve szárazítása és az ezt követően felverődő sarjak legeltetése. A tapasztalatok alapján a magyar tarka- és szürke marha a gyalogakác- és akácsarjakat, míg a juhok az orgona- és akácsarjakat szívesen fogyasztják (1. ábra). Ha a legeltetést mechanikus kezelések előzik meg, akkor gondoskodni kell a kivágott növényi anyag eltávolításáról, a terület legeltethetővé tételéről. A gyalogakác esetében a szarvasmarhák előkezelés nélkül is, akár sűrű gyalogakácosba is behajthatóak. Ebben az esetben a taposásukkal, dörgölődésükkel segítik az állomány felnyitását is. A szürke marhák a keskenylevélű ezüstfa visszaszorítását is elősegíthetik, mivel dörgölődésükkel, illetve vakaródzásukkal a szűrős, szerteágazó korona miatt egyébként nehézkesen megközelíthető törzset felszabadítják. A módszer hatékonysága a fertőzött terület megfelelő szakaszolásával növelhető.

Vegyszeres eljárások

Törzsinjektálás furatba

Fajtól függően 5–10 cm törzsméret felett, fűrőgéppel készített furatokba kerül kijuttatásra a vegyszer (2. ábra). A furatok készítése történhet akkumulátorról vagy áramfejlesztőről működtetett elektromos fűrővel, illetve robbanómotoros fűrőgéppel. Nagyobb állományok kezelésénél az akkumulátoros fűrő esetén gondoskodni kell csereakkumulátorokról, illetve a lemerült akkumulátorok töltésének lehetőségéről. Általában elegendő (6)–8–(10) mm átmérőjű furatot készíteni, amely kb. a gesztig ér (jellemzően 2–4 cm mély). A furatot lefelé irányulóan, a törzs tengelyével 45°-os szöveget bezárva kell elkészíteni. Ha a furatot nem pont a törzs középpontja felé, hanem kissé húr irányban készítjük, akkor növelhető a vegyszerrel érintett szállítóedények száma, tehát a felszívódás is. A furat helyét tekintve eltérő módszerek ismertek, de leggyakrabban a kivitelező számára legkényelmesebb munkamagasságot alkalmazzák. A furat vegyszerrel történő feltöltése számos eszközzel kivitelezhető (injekciós fecskendő, laboratóriumi desztillált vizes flas-



2. ábra. A törzsek injektálásának első lépése a furat elkészítése. (Fotó: Korda M.)

ka, állítható adagolású állatorvosi tömegoltó), a lényeg az, hogy lehetővé tegye a lyuk elcseppenésmentes feltöltését. A lyukak számát a törzs átmérőjének növekedésével növelni kell. (A gyakorlatban számos, egymástól jelentősen eltérő számú furat készítésével végeznek sikeres kezeléseket.) A módszer elengedhetetlen mozzanata a vegyszer kijuttatását követő furatzárás (3. ábra). A gyakorlatban erre számos anyagot használnak sikerrel (gitt, gyurma, csemperagasztó, fasebkezelő kenőcs, sziloplaszt). A sziloplasztot az erre kialakított pisztollyal lehet a furat szájára juttatni, míg a többi anyagot legegyszerűbben spatulával lehet felkenni. Sűrű állományok esetén gondoskodni kell a kezelt törzsek jelöléséről (festéséről) is. A vegyszeres kezelési eljárások közül ez a módszer a legkevésbé időjárásfüggő, a legkevesebb vegyszerigényű, a leghatékonyabb és a legbiztonságosabb, viszont a legköltségesebb is. A módszer teljesen szelektívnek tekinthető.

Törzsinjektálás vágási sebje

Ebben az esetben a vegyszer nem furatba, hanem a kambiumot elérő vágási sebje kerül injektálásra. A vágások száma a törzs átmérőjének függvénye. Bálványfánál szerzett tapasztalatok szerint 25 cm-es törzskerület esetében 1 db 5 cm hosszúságú, kb. 3 cm

mély vágás szükséges. A vágások között 2–3 cm-t kell hagyni, hogy ne érje túl nagy stressz a fát, mely sarjadzáshoz vezetne.

Kéregsebzéses ecsetelés/kenés

Fiatalabb fászfárúak esetén (fajtól függően 5–10 cm törzsátmérőig) mechanikus kéregsebzést követően a sebfelület vegyszeres ecsetelése történik. A kéregsebzés kivitelezése számos eszközzel történhet (pl.: kacor, kés, vonókés, motorfűrész). Az ecsetelésre a legtöbb esetben egy hosszú nyelű, úgynevezett rádiatorecset tűnik a legalkalmasabbnak, mert ezzel a vegyszeres edény aljára is bele lehet nyúlni anélkül, hogy a kezelést végző összekenné magát, illetve a sűrű állományokban segíti az egyes törzsekhez való hozzáférést messzebről is. Az ecseteléshez szükséges egy széles szájú kanna is, melybe a bekevert vegyszer kerül. Fontos, hogy úrtartalma olyan legyen, hogy kb. harmadáig töltve is elegendő vegyszer kerüljön bele, és ne okozzon nehézséget a folyamatos cipelése. Fontos, hogy a kannát nem szabad teletölteni, mert akkor megnő a kilöttyenés veszélye. A munka visszaellenőrizhetősége, és a véletlenül kimaradó, illetve kétszer kezelt törzsek számának minimalizálása érdekében a vegyszerhez célszerű valamilyen – lehetőleg lassan bomló – festéket is keverni. Fokozott figyelmet kell fordítani az egyéni védőfelszerelések (pl.: PVC, nitril vagy neoprén védőkesztyű) beszerzésére és viselésére. A sebzés mértékére (hossza, szélessége, törzsenkénti száma) számos, eltérő módszer ismert. Ezek közös jellemzője, hogy általában nem történik meg a törzs teljes területén a kéreg eltávolítása. A tapasztalat szerint, ha a kérget teljes területen eltávolítják, akkor megszakad a fa keringése, és nem jut le a vegyszer a gyökérzetbe, viszont, ha vastagabb törzseknek csak az egyik oldalán távolítják el a kérget, akkor a korona részlegesen túlélhet. Általában mérettől függően a törzs két-három oldalán kb. 30–50 cm hosszan kell a sebzést elvégezni. Mivel a kenést



3. ábra. A vegyszer törzsbe juttatását követően a furatot le kell zárni. (Fotó: Korda M.)

jellemzően derékmagasságban végzik, így általában az esetleges megfolyás esetén sem kell számolni a vegyszer talajra jutásával, legfeljebb a törzs alsóbb részeire csurog, ebből kifolyólag a módszer 100%-ig szelektívnek tekinthető.

Kéregsebzés nélküli ecsetelés/kenés

Fiatalabb fásszárúak esetén (kb. 5 cm törzsátmérőig) mechanikus kéregsebzés nélkül kivitelezett kéregkenés. A kenés kivitelezése megegyező a kéregsebzéses eljárásnál tárgyaltakkal.

Vágáslap (tuskó) vegyszeres ecsetelése/kenése

A kivágott fás szárú özönfaj tuskójának vegyszeres kezelése. A módszer lényege, hogy a vágáslapra gyomirtó szert juttatunk, ezzel gyengítve, illetve megakadályozva a tuskó sarjadását. A módszer szelektivitásának mértéke az alkalmazott vegyszertől (dózis, hatásmód), valamint annak kijuttatásától függ. A gyakorlatban leggyakrabban ecsettel vagy valami-

lyen nyélre erősített szivaccsal, textillel végzik el a kenést, ez lényegében teljesen szelektívnek tekinthető. A munka visszaellenőrizhetősége, és a véletlenül kimaradó, illetve kétszer kezelt tuskók számának minimalizálása érdekében a vegyszerhez célszerű valamilyen – lehetőleg lassan bomló – festéket is keverni. Figyelmet kell fordítani a védőruházat (pl.: védőkesztyű) viselésére. Általában elég csak az anyagforgalmat bonyolító külső gyűrűket kenni (a gesztet nem kell). A vágáslap kenését általában közvetlenül (10–20 percen belül) a döntést követően el kell végezni. Erdőben, olyan körülmények között, ahol nem fontos a kezelés utáni, géppel járhatóság biztosítása, hasznos lehet magas (kb. 50 cm) tuskók meghagyása, mert így az esetlegesen sarjadó tuskók a dús aljnövényzeten könnyebben megtalálhatóak az utókezelések elvégzéséhez. A vegyszeres kezelések fejlődésével napjainkra a módszer háttérbe szorult, de pl. az ezüstfa esetében továbbra is elterjedten alkalmazzák.

Lágy szárú özönfajok visszaszorítására alkalmazott módszerek

Vegyszermentes eljárások

Gyökerestől való kihúzás kézzel

Leginkább az egyevesek (pl. parlagnyír, inváziós nebánccvirágfajok) ellen alkalmazható sikerrel, de egyes évelők állománya is gyengíthető így. Megjegyzendő az is, hogy bizonyos évelők (pl. selyemkóró) a kihúzásra intenzív sarjképzéssel reagálhatnak. Inváziós hínárfajok esetén ismert módszer, a vízben felhalmozódott növényi tömeg markolóval történő eltávolítása is (4. ábra).

Kaszálás

A kaszálás kivitelezésére a gyakorlatban számos megoldás ismert. A teljes mértékben kézi eszközzel végzett kaszálásra ma már csak elenyésző esetben találni példát, elsősorban olyan érzékeny területeken fordulhat elő, amelyekre gépekkel nem lehet rámenni. Gyakran alkalmazott eszköz a benzinmotoros, damilos kézi kasza, melynek alkalmazása kisebb területeken, illetve géppel nem járható terepen elterjedt. Nagy kiterjedésű, géppel jól járható élőhelyek esetén a valamilyen erőgéppel összekapcsolt kaszák alkalmazása a leginkább használatos (dob, tárcsás, alternáló). Az egyes fajoknál az optimális kaszálási időpont jelentősen eltérő lehet! A kaszálást követően a lekaszált növényi részeket a területről el kell távolítani. Egyes fajoknál (pl. aranyvesszők) ez bálázással könnyen megoldható. A kezelést jellemzően fenntartó jelleggel, rendszeresen el kell végezni.

Lágyszárúak legeltetése

Egyes lágy szárú özönfajok (pl. aranyvesszők) állományai sikerrel visszaszoríthatók rendszeres legeltetéssel. A legtöbb tapasztalat ebben a tekintetben a juhok és a szarvasmarhák esetében ismert. A kezelés során ismerni kell (vagy ki kell kísérletezni), hogy mely özönfajt, mely legelő állattal lehet sikerrel kezelni. Általános érvényű megfigyelés, hogy a különböző állatfajok, illetve fajták a különböző fenofázisú növényeket eltérő módon preferálják. A szarvasmarhák és a juhok pl. a virágzás előtti, illetve az újrasarjadó aranyvesszőt előszeretettel fogyasztják, de a virágzót



4. ábra. Inváziós hínárfaj, a hévízi gázló (*Hydrocotyle ranunculoides*) irtása a Tapolca-patakban. (Fotó: Korda M.)

már nem. A kezelést jellemzően fenntartó jelleggel, rendszeresen el kell végezni.

Generatív szervek kézi eltávolítása

Ha valamilyen okból kifolyólag a faj más jellegű irtása termésérés előtt nem megvalósítható, akkor a generatív szervek eltávolításával a magszórás megelőzhető. A módszer rendkívül időigényes, csak a faj generatív szaporodását korlátozza, hosszú távú megoldást nem nyújt.

Vegyszeres eljárások

Lágy szárúak injektálása

Az eljárás lényege megegyezik a fás szárúaknál tárgyalt törzsinjektálással, de a lágy szár sajátosságai miatt az ott ismertetett munkamozzanatok közül fúrásra és a furat zárására nincs szükség. A vegyszer szárba juttatása injekciós tűvel történik. (A rendszeres dugulást egy speciálisan erre a célra kifejlesztett, oldalán lyukas tűvel lehet kiküszöbölni.) Alkalmazása elsősorban a vastag és üreges szárú fajok (pl. cseh óriáskeserűfű, inváziós medvetalp fajok) esetében lehet indokolt. A módszer teljesen szelektívnek tekinthető.

Lágy és fás szárú özönfajok visszaszorítására egyaránt alkalmazott módszerek

Vegyszermentes eljárások

Szárzúzás

A kezelés során egy erőgéppel összekapcsolt szárzúzó segítségével történik a mechanikai irtás. A kaszálással szemben a szárzúzó a zúzott növényi részeket fel is aprítja, és szétteríti. Ez az élőhelytől, illetve a természetvédelmi céltól függően gyakran hátrányként is jelentkezhet, mivel általában az özönfajok irtásakor a levágott növényi anyag eltávolítása is cél. Az ideális tarlómagasság az élőhely függvénye. Nagy előnye a kaszálással szemben, hogy – szárzúzótól függően – akár cserjék, illetve kisebb fák zúzására is alkalmas. Így pl. a gyalogakáccal vagy ezüstfával elözönlött területeken az irtás első lépéseként a cserjés megnyitásának lehet az eszköze (5. ábra). Elterjedten alkalmazzák felferődő sarjak zúzására is. Gyakran használt eszköz a fás szárú özönfajokkal fertőzött területek legeltetését megelőzően, amikor a cél az elfásodott hajtások eltávolítása, és a legeltethető fiatal sarjak keletkezésének elősegítése. Ugyancsak hasznos lehet olyan esetben, amikor egy vegyszeres kezelést megelőzően homogén (nagyjából azonos

magasságú), egyszerűbben kezelhető sarjállomány kialakulásának elősegítése a cél.

Élőhely-rekonstrukció

Általános tapasztalat, hogy a jó ökológiai állapotú élőhelyek – a degradált területekhez képest – kevésbé fogékonyak az özönnövényekkel való fertőzésre. Ennek megfelelően a leromlott élőhelyek állapotának javítása gyakran az özönfajok állományainak visszaszorulását, illetve új fertőzések megelőzését is elősegítik. Kedvező tapasztalat a vizes élőhelyek vízháztartásának helyreállítását követően a magas aranyvessző visszaszorulása, vagy a homogén gyalogakác cserjeszintű nemesnyár-ültetvények helyén létrehozott őshonos fafajú erdőekben a gyalogakác drasztikus állománycsökkenése. Számos tapasztalat szerint



5. ábra. Homogén gyalogakácok közvetlenül a szárzúzás után a Körös árterén. A gyeprekonstrukció első lépése. (Fotó: Korda M.)



6. ábra. A Balaton-felvidéki Nemzeti Parkból származó nádas-aranyvesszős széna mulcsként való alkalmazása szőlőültetvényben a badacsonyi Szőlészeti és Borászat Kutatóintézet területén. (Fotó: Mihály B.)



7. ábra. A fás szárú özönfajok irtásakor keletkező növényi anyag kezelésének egyik lehetséges módja a darálás. (Fotó: Korda M.)

a gyepeket behálózó csatornák a nehéz kezelhetőség miatt inváziós góccokként vannak jelen az élőhelyeken. Ezek betemetését és gyepeként való kezelését követően az özönnövények okozta problémák megszűntek, miközben az élőhely vízháztartása is javult.

Az irtás során keletkező növényi anyag kezelése

Az irtás során keletkező, elhalt növényi anyag további sorsának kérdése a legtöbb kezelés során felmerül. Az esetek többségében a keletkezett széna, gallyak, kivágott törzsek eltávolítása is cél. A gyakorlatban erre számos módszer ismert. A probléma leginkább a gyepek esetében hangsúlyos, ahol a visszamaradó növényi részek tömege a gyeperomlásához, tápanyagban való feldúsulásához, végső soron gyomosodásához vezet. Lágyszárúak esetében a legegyszerűbb, ha a kaszálást követően bálázásra, majd a bálák elszállítására is sor kerül. A bálázott széna esetenként talajtakaróként (mulcs) is használható (6. ábra), ugyanakkor ennek feltétele, hogy a kaszálást a generatív részek kifejlődése előtt végezzék. Fásszárúaknál számos lehetőség adódik. A legjobb megoldás, ha a keletkező faanyag valamilyen további hasznosítási céllal kerül felhasználásra. Ez az esetek többségében tüzelőt jelent, de pl. a gyalogakác faanyaga esetén ismert az árvízi védekezésben, vagy éppen gólyafészkek alapjaként való hasznosítás is. Gyakran használt megoldás a faanyag darálása is (7. ábra), de ebben az esetben legtöbbször a keletkező darálék elszállításáról is gondoskodni kell, mely ugyancsak szolgálhat tüzelőként, de ismertek példák az anyag komposztálására is. Alkalmazott, bár természetvédelmi szempontból nem kedvező módszer a keletkező gallyaknak a területen való elégetése is. Hangsúlyozandó, hogy akáccal fertőzött területen tilos égetni, mert a tűz jelentősen serkenti az akácmagok csírázását. Ha természetvédelmi vagy biztonsági okok nem indokolják az eltávolítást, akkor a kezelés hatására keletkező holtfa akár a területen is hagyható (akár álló, akár fekvő), ezzel is növelve a terület holtfa-készletét.

Vegyszeres eljárások

Az alábbi módszerek esetében a munka visszaellenőrizhetősége, és a véletlenül kimaradó, illetve kétszer kezelt növények számának minimalizálása érdekében a vegyszerhez célszerű valamilyen – lehetőleg lassan bomló – festéket is keverni.

Sarjak, csemeték, lágyszárúak pontpermetezése

A módszer során a permetlé a permetezőből irányított, pontszerű szóráskeppel kerül kijuttatásra. A gyakorlatban ennek számos változata elterjedt (pl. háti, vállra akasztható és kézi permetezők, a legkülönbözőbb szórófejek és szórófej-árnyékolók). A módszer szelektivitása a megfelelő szóráskeppel, illetve általában közepes nyomással érhető el. Túl nagy nyomás esetén a környező növényekre is kerül a vegyszerből. A munka tervezésénél fontos szempont, hogy minél nagyobb tartály kerül alkalmazásra, annál hamarabb elfáradnak a kivitelezők. Emiatt a tapasztalatok szerint hosszabb távon a 2–6 literes kézi permetezők hatékonyabbak, mint a 16–18 literes háti készülékek. A módszer időjárás-érzékenysége nagy.

Sarjak, csemeték, lágyszárúak permetezése robbanómotoros háti permetezővel

A vegyszer kijuttatása robbanómotoros permetezőgéppel történik. Előnye a nagy teljesítmény; hátránya, hogy a finomra porlasztott permetlevet csak nagy gyakorlattal lehet egyenletesen teríteni, illetve, hogy nagyon nehezen kivitelezhető a szelektív permetezés. Ennek megfelelően leginkább homogén állományokban, illetve szelektív vegyszerhasználat esetén lehet indokolt az alkalmazása. A módszer időjárás-érzékenysége nagy.

Sarjak, csemeték, lágyszárúak vegyszeres ecsetelése/kenése

A kezelés során a bekevert vegyszert vödörből vagy más tartályból hosszú nyelű ecsettel (radiátorecsettel), vagy valamilyen nyélre erősített szivacs, textil stb. közvetítésével juttatják a növényre. Ismert olyan megoldás is, hogy az eszköz nyele egyben a vegyszertartály is, és a kezelendő növény érintése közben folyamatosan történik a vegyszeradagolás. A tapasztalat alapján megjegyzendő, hogy ezeknél az eszközöknél, ha a permetlébe tapadásfokozó is kerül, akkor az oldat esetenként a textil kenőfelületbe belekóthet. Fontos, hogy a vegyszeres tartály falán az ecsetelő eszközből ki kell préselni a vegyszerfelesleget, így a módszer szelektivitása (az elcseppenés veszélye) csökkenthető. Nagyon fontos az is, hogy a vegyszert nem szabad fröcskölni, csak kenni. Minden esetben gondoskodni kell a készítmények engedélykiratában és címkéjén előírt egyéni védőfelszerelések beszerzéséről, és meg kell követelni azok viselését. A természetvédelmi célú kenés gépesítésére is zajlanak fejlesztések, ilyen pl. a quadra szerelhető kenőgéppel kapcsolatos kísérletek.

ESETTANULMÁNYOK

Özönnövények visszaszorítása a homoktövis újpesti élőhelyén

Bajor Zoltán és Penksza Károly

A terület természeti adottságai

A Homoktövis Természetvédelmi Terület Budapest IV. kerületének északi részén, Dunakeszi közelében fekszik, a Duna bal partjától mindössze 70 méterre (1. ábra). A folyó a hegyeket elhagyva ezen a szakaszon már építőmunkát végez. Ennek köszönhető, hogy a mai főváros északi részén kiterjedt homoki élőhely alakulhatott ki. Az ÉNy–DK-i irányú, lankás buckasorokkal tarkított, összefüggő szárazgyepek Újpest jelentős részét uralták.

A terület névadója, a homoktövis (*Hippophaë rhamnoides*) itteni előfordulásáról az 1850-es évektől van tudomásunk. A Fővárosi Tanács 1974-ben, 5,7 ha-on helyezte védelem alá a területet. 1996–1997-ben Seregélyes Tibor és S. Csomós Ágnes, a Fővárosi Önkormányzat megbízásából felmérte az élőhely aktuális állapotát, melynek köszönhetően 1999-ben 24,5 hektárosra bővült a védettség (BAJOR 2009). 2013-ban újabb vizsgálatok elkészülése után – elsősorban Pintér Balázs botanikus munkásságának köszönhetően – kerekén 40 hektárosra terjesztették ki a törvényes oltalmat, mely jelenleg is érvényben van.

A terület talajviszonyait döntően a homok jellemzi, ez határozza meg alapvetően a speciális növényvilág összetételét is. Földrajzilag a Pesti-síksághoz tartozik, átlagos magassága 110 méter. Évi csapadékösszege 550 mm körül alakul, melyet a laza homoktalaj hamar elnyel. Klimatikus viszonyaira a szélsőségek jellemzőek: a terület nyáron igen meleg és száraz, míg télen a fővárosi átlagnál hidegebb hőmérsékletek jellemzik.

Kiindulási állapot

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Budapesti Helyi Csoportja 1996-ban indította el Budapest-felmérés programját, melynek keretén belül elsősorban a védelemre érdemes és helyi védettségben részesülő élőhelyek komplex feltárása volt az el-

Eredeti növényzetére a nyílt, záródó és zárt homoki gyepfoltok voltak jellemzőek, melyeken kisebb kiterjedésű erdőssztyepp-erdők, körülöttük pedig cserjés szegélyek helyezkedtek el.

Veszélyeztető tényezők

A beépítések hatására a kiterjedt homoki élőhely az elmúlt kb. 100 évben fokozatosan összeszűkülött és izolálódott. A terület nyugati szélén kiépülő 2-es út jelentette az első nagyobb beavatkozást, melyhez a Petőfi Laktanya gyakorlóterének létrehozása társult. A létesítmény működése idején idegenhonos fásszárúak kerültek a vizsgálati helyszínre. Fehér akácot (*Robinia pseudoacacia*), valamint feketefenyőt (*Pinus nigra*) telepítettek ide. Kis számban ebben az időszakban jelent meg a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) és a Duna közvetítésének segítségével spontán betelepülő zöld juhar (*Acer negundo*). A rendszerváltás időszakában a megszűnő katonai jelenlét alapvetően „gazdátlaná” tette a területet, melyet tovább súlyosbított néhány újabb beruházás megvalósítása. Mindezek a hatások jelentősen kedveztek az élőhelyek további fragmentálódásának és más adventív fajok – gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*), orgona (*Syringa vulgaris*), tapadó vadszőlő (*Parthenocissus quinquefolia*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) – lokalizált, de számottevő megjelenésének (PINTÉR 2006, BAJOR 2009, 2011). Ezek a zömmel fás szárú fajok elősegítették a szukcessziós folyamatok rendellenesen gyors felerősödését (2–3. ábra).

sődleges cél a főváros közigazgatási határán belül. A felmérés során jutottunk el a Homoktövis Természetvédelmi Területre is. A korábban kiterjedt élőhely ebben az időszakban már meglehetősen rossz állapotban volt (VERSECZKI és mtsai 2007). Ennek ellenére a

homoki gyepekben számos ritka és védett növényfajt sikerült megtalálnunk. Jelenleg is összesen 25 törvényes oltalom alatt álló taxon él a területen. Ezek közül a két legértékesebb a fokozottan védett homoki kikerics (*Colchicum arenarium*), valamint a csikófark (*Ephedra distachya*). Utóbbi fajnak itt található a legnagyobb fővárosi állománya. További értékes fajok a homoki kocsord (*Peucedanum arenarium*) és a homoki varjúháj (*Sedum urvillei* subsp. *hillebrandtii*), melyek Budapesten kizárólag ezen a helyen fordulnak elő. További védett növények többek között a homoki fátylvirág (*Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*), a kései szegfű (*Dianthus serotinus*), a kardos madársisak (*Cephalanthera longifolia*), a homoki árvalányhaj (*Stipa borysthénica*), a bunkós hagyma (*Allium sphaerocephalon*) és a báránypirosító (*Alkanna tinctoria*).

A spontán felerősödő és az emberi közvetítéssel idekerülő tájidegen, illetve idegenhonos fásszárúaknak köszönhető szukcessziós folyamatok az 1990-es évek végére már az értékes élőhely pusztta fennmaradását veszélyeztették (SEREGÉLYES és mtsai 1996–1997). 2005-re csupán a Szilas-pataktól északra két kb. 1000 m²-es foltban, illetve a Vízműteleptől északra kb. 2000 m²-en, valamint az akkor még megépülés előtt álló Megyeri

híd északi oldalán kb. 500 m²-es kiterjedésben maradtak fenn jó állapotú, fátlan gypfoltmaradványok. A természetvédelmi kezeléssel a védetté nyilvánító Fővárosi Önkormányzat megbízásából ebben az időszakban a Pilisi Parkerdőgazdaság Budapesti Erdészete foglalkozott. A vadkárok elkerülése érdekében a legszébb homoktövisfoltokat és a körülöttük lévő gyepeket kerítéssel vették körbe, illetve ezen belül igyekeztek minden évben visszaszorítani az adventív és őshonos fásszárúakat fűkaszával. A két lekerített, egyenként kb. 1000 m²-es területrészen kívül – ahol ugyancsak értékes homoki gypfoltok maradtak fenn – semmilyen kezelés nem valósult meg ebben az időszakban. Ezért az évtizedekkel ezelőtt a környékre telepített akácállományok, a keskenylevelű ezüstfa és egyes nyárfajok agresszív terjeszkedése eltűnéssel fenyegette a kerítésen kívüli gyepeket. Felméréseink során ebben az időszakban a fiatal faállományok között a gyepek még sok helyen fellelhetők voltak, de átalakulásuk a megváltozott körülményeknek köszönhetően sok helyen megindult. Ez tetten érhető volt a fajkészlet elszegényedésében, illetve egyes, a homoki gyepekre nem jellemző fajok megjelenésében (pl.: fekete peszterce (*Ballota nigra*), hamvas szeder (*Rubus caesius*) stb.).

Alkalmazott módszerek

2006-ban a Fővárosi Önkormányzat megbízásából a Tölgy Természetvédelmi Egyesület botanikusa, Pintér Balázs részletes florisztikai felmérést végzett Budapest helyi jelentőségű és egyes védelemre érdemes területein, melynek keretében a Homoktövis Természetvédelmi Terület tekintetében pontos képet kaptunk az értékes növénytársulások elhelyezkedését, valamint a védett növényfajok állományosságát és fajösszetételét tekintve. E munka elkészülte során szorosan együttműködtünk a megbízottal, így közösen tudtuk meghatározni a felmérés során már tervezés alatt álló hosszú távú élőhely-kezelési program alapjait.

A munka megkezdése előtt az alábbi néhány fontos szempontot határoztuk meg (ezek azonban még nélkülözték a gyakorlatban megszerzett tapasztalatokat).

- A homoki gyepek sérülékenysége miatt csak kézi, valamint kézi motoros szerszámok alkalmazása mellett döntöttünk. Nagygépes munka legfeljebb csak a faanyag ledarálása során történhet.
- A levágott anyag kihordása csak kézi erővel valósulhat meg.
- Az idegenhonos fás- és lágyszárúak kitermelését fokozatosan, lassú ütemben kell elvégezni a legértékesebb, fátlan foltoktól sugárirányban távolodva, az özönnövényfajok esetleges állományrobbanásának elkerülése érdekében.
- Kitermelési munkálatok kizárólag a vegetációs időszakon kívül történhetnek, október vége és március eleje között.

- A munkálatokat a védett élőhely legnagyobb egységét képező részen kezdjük meg, mely az akkoriban még csak a terv szintjén létező Megyeri híd nyomvonala, valamint az attól délre elterülő Vízműtelep között található, és kiterjedése kb. 13 hektár.

A legfontosabb élőhely-kezelési kritériumok meghatározását követően útjára indítottuk élőhely-kezelési akciósorozatunkat, melyet 2006. november 4-én szerveztünk meg először. Kiemelt célunk volt, hogy a Magyar Madártani Egyesület Budapesti Helyi Csoportjának nagyszámú tagságára, valamint egyéb érdeklődőkre, aktivistákra alapozzuk a munkát, vagyis a kezelés elvégzése kizárólag önkéntesek segítségével valósuljon meg. A meghirdetéseink nyomán jelzett napon kb. 50 önkéntes vett részt a feladat elvégzésében. A munkavégzést 2006-ban és 2007-ben eszközök rendelkezésünkre bocsátásával a Pest Környéki Madarász Kör, valamint a Pilisi Parkerdőgazdaság Budapesti Erdészete is segítette. A 2006-os és az azt követő, 2007 novemberében megtörtént beavatkozás után rövid idővel – a Fővárosi Önkormányzat megbízásából – a természetvédelmi kezelési feladatokat is ellátó Budapesti Erdészeti Kiegészítő Munkálatok, így az első két évben a kisebb mértékű kezelés is látványos eredményeket hozott. A két év során a kezelés helyszínén sikerült minden fátlan, de egymástól részben izolálódott gypfoltot legalább részben összekötni a többivel.

Az első években – a terület kémelése végett – az évenkénti két alkalommal történő beavatkozást kizá-

rólag kézi és kézi motoros szerszámokkal – láncfűrészekkel és fűkaszákkal – végeztük és kifejezetten kerültük a vegyszeres beavatkozást. Ebben az időszakban a kitermelt faanyagot még a gyepekre deponáltuk, de ez rossz döntésnek bizonyult. Az első három év során leszűrt következtetések közül a legfontosabb az volt, hogy 2007-ben, de főként a 2008-as csapadékos nyarat követően a kivágott fásszárúak olyan erőteljesen hajtottak ki, hogy 2009-től elkerülhetlenné vált a mechanikai munkarészek vegyszeres sarjleszárítással történő kiegészítése. Az új munkarész bevezetése előtt szakmai konzultációt tartottunk a Fővárosi Állat- és Növénykert megbízott növényvédelmi szakértőjével, akinek útmutatásai alapján 2009 júliusától megkezdtük a kémiai beavatkozást. Első alkalommal III. kategóriás – szabad forgalmú – gyomirtó szert alkalmaztunk. Az állományszárításra kitűnő a Dominator 486 g/l glifozát-izopropilamin só és 150 g/l etoxilált zsiramín hatásfokozó hatóanyagú, vagyis gyors felszívódást elősegítő adjuvánsot tartalmazó totális gyomirtó szer. Ezt 3,5%-os töménységben Nonittal keverve alkalmaztuk, mely egy felületaktív nedvesítő- és tapadásfokozó szer. A Nonit a permetlékészítéshez használt víz felületi feszültségének csökkentésével növeli a permetezett terület permetlével történő borítottságát, és ezáltal javítja a permetlé fedettségét. A vegyszeres beavatkozás során igyekeztünk mindig meleg és napos időt választani, mely tovább fokozza a szer perzselő hatását. A Dominator kifejezetten a vegetációs időben alkalmazandó szer, mely a zöld hajtásrészekben felszívódva jut el a növény minden részébe. Első alkalommal 2 literes kézi permetezővel, a lehető legnagyobb körülmények mellett szórtuk meg a korábban kivágásra került és később kihajtott idegenhonos fásszárúak sarjait, ügyelve, hogy a gypesztint lehetőleg minél kevésbé érintse a beavatkozás. A kezelés során kiemelten fontos a védőfelszerelés használata, ugyanis a szer bőrre kerülve égető, perzselő hatást eredményez.

A kezelést fehér akácon, feketefenyőn, zöld juharon, keskenylevelű ezüsfán, nyárfajokon, valamint közönséges fagyalon és csíkos kecskerágon alkalmaztuk.

A vegyszeres kezelés hatására az egyre bővülő nyílt részekben lehetőségünk volt kissé felgyorsítani a mun-

ka ütemét, ugyanis az előző évektől eltérően már nem volt szükségünk nagyobb munkaerővel visszatérni a korábban kezelt fragmentumokra sarjleverés céljából. A beavatkozások szervezésének középpontjában továbbra is az állt, hogy kizárólag önkéntesek bevonásával történjen a kezelés, de 2010-től – amikor a természetvédelmi kezelési feladatokkal már nem az Erdészetet bízta meg a Fővárosi Önkormányzat – évente két alkalommal – február–március és október–november fordulóján – szerveztük meg az akciókat, melyet nyáron a fentebb részletezett feltételek megtartásával vegyszeres sarjleszárítással egészítettük ki.

Ezt a módszertant egészen 2013 év végéig követjük, melynek során látványos eredményeket sikerült elérnünk a területen. A felgyorsuló gypemegnyitás hatására már nemcsak a Vízművek és a 2008 őszére elkészülő új Megyeri híd közötti részen nyílt lehetőségünk kezelésekre végrehajtására, hanem a Vízműtől délre eső két különálló, összességében kb. 5 hektáros kiterjedésű, beerdősülő gyepon is.

2013 ősztől kezdődően a tapasztalatok folyamatos gyűjtését követően – látva a Dominatoros kezelés apróbb hibáit – részben áttértünk a fásszárúak Medallon Premiumos injektálására és a metszlapok Medallon Premiummal végzett ecsetelésére. A Medallon Premium a Dominatorhoz hasonlatosan III. kategóriás szabad forgalmú totális gyomirtó szer, melynek hatóanyaga 360 g/l glifozát (a hatóanyag só formája: 439 g/l glifozát diammónium só). Ennek során kiemelt figyelmet fordítottunk arra, hogy a sarjak és a fák eltávolítását követően azonnal megtörténjen a metszlapok ecsetelése. Emellett megkezdtük az idegenhonos fák furatokkal történő ellátását, melyekbe fecskendővel juttattunk be vegyszert. Az elpárolgás megakadályozása végett gyurmával zártuk le a lyukakat. A befűrást akkumulátoros fűróval és hosszú szárú 8-as fafűróval végeztük. 10 cm-es átmérőig egy, 20 cm-es átmérőig kettő, 30 cm-es átmérőig négy, e fölött öt furatot készítettünk egy fatörzsbe, melyeket közvetlenül a gyökérnyakba helyeztünk el.

2011 ősztől a gyepeken folytatott élőhelykezelés hosszú távú hatásainak kutatása céljából növénycölógiai vizsgálatokat indítottunk 70 darab 2 × 2 méteres kvadrát kijelölésével.

Tapasztalatok

A védett fajok állomány nagyságában bekövetkező változások

Az élőhelykezelések legfontosabb szempontja az értékes homoki gyepek megmentésén túl az azokon megtalálható, törvényes oltalom alatt álló növényfajok állományának szinten tartása, esetleg megerősítése. Ezek a döntően érzékeny fajok nemcsak a terület természetvédelmének zászlósfajait adják, hanem in-

dikátorokként sok esetben jól használhatók a beavatkozások hatékonyságának jellemzésére.

A regenerálódó gyepekben a védett- és fokozottan védett fajok egyedszámáról – a folyamatosan végzett felmérések ismeretében – általánosságban véve elmondhatjuk, hogy emelkedő tendenciát mutatnak. Az erre vonatkozó konkrét adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

Megjegyzendő, hogy a védett élőhely természetes és természetközeli erdőtagjaiban további törvényes ol-

1. táblázat. Védett növényfajok állomány nagyságának változása a három legfrissebb botanikai felmérés alapján.

Növényfaj	Állomány nagyság		
	1996–1997	2006	2014
Homoki cickafark (<i>Achillea ochroleuca</i>)	?	?	500 tő
Báránypirosító (<i>Alkanna tinctoria</i>)	300–500 tő	250 tő	800 tő
Pézsmahagyma (<i>Allium moschatum</i>)	–	2 tő	2 tő
Bunkós hagyma (<i>Allium sphaerocephalon</i>)	20–30 tő	10 tő	500 tő
Agár sisakoskosbor (<i>Anacamptis morio</i>)	–	1 tő	1 tő
Homoki imola (<i>Centaurea arenaria</i>)	–	10 tő	20 tő
Budai imola (<i>Centaurea sadleriana</i>)	200–300 tő	30 tő	300 tő
Kardos madársisak (<i>Cephalanthera longifolia</i>)	60–80 tő	–	120 tő
Homoki kikerics (<i>Colchicum arenarium</i>)	30–50 tő	10	kb. 20 tő
Fényes poloskamag (<i>Corispermum nitidum</i>)	30–40 tő	40 tő	50 tő
Kései szegfű (<i>Dianthus serotinus</i>)	50–60 tő	–	100 tő
Csikófark (<i>Ephedra distachya</i>)	kb. 50 tő két állományban	400 tő	800 tő
Téli zsurló (<i>Equisetum hyemale</i>)	–	100	100 tő
Homoki fátyolvirág (<i>Gypsophila fastigiata</i> subsp. <i>arenaria</i>)	50–100 tő	200 tő	2000 tő
Homoktövis (<i>Hippophaë rhamnoides</i>)	100–150 tő hat különálló foltban	750 tő	1000 tő
Homoki vértő (<i>Onosma arenaria</i>)	5–10 tő	–	–
Homoki kocsord (<i>Peucedanum arenarium</i>)	150–200 tő	1600 tő	2000 tő
Homoki varjúháj (<i>Sedum urvillei</i> subsp. <i>hillebrandtii</i>)	–	30 tő	500 tő
Homoki árvalányhaj (<i>Stipa borysthena</i>)	100–200 tő	2000 tő	2500 tő
Homoki bakszakáll (<i>Tragopogon floccosus</i>)	100–200 tő	50 tő	150 tő
Pusztai meténg (<i>Vinca herbacea</i>)	20–30 tő	3000 tő	2000 tő

talom alatt álló növényfajok is előfordulnak. A fekete ribizskének (*Ribes nigrum*) 10, míg a közönséges haranglábnak (*Aquilegia vulgaris*) 5 töves állománya él a Megyeri hídtól délre eső gyepek szegélyében található kocsányos tölgyesben. A két faj őshonossága kétes a vizsgált élőhelyen. A gyepek legdélebbi részén kislevelű nőszőfű (*Epipactis microphylla*) és fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*) található. Korábban ugyanitt kis populációja élt az ibolyás nőszőfűnek (*Epipactis purpurata*), mely 2007 óta a célzott keresések ellenére sem került elő. A kilencvenes években még meglévő nagyzezerjófű (*Dictamnus albus*) állomány pedig az M0-s felhajtó építésének esett áldozatul.

Mechanikai kezelés

A területen folyó mechanikai kezeléseket szükséges két részre bontani: külön kell jellemezni a fászszerűak és a lágyszűrűak kapcsán szerzett tapasztalatokat.

Lágyszűrűak mechanikai kezelése

A Homoktövis Természetvédelmi Területen a lágyszűrű özönnövények jelenléte csekélynek mondható. Számottevő mértékben a gyepeket kísérő útszegélyek mentén a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a régi 2-es út mentén kis kiterjedésben pedig a kanadai aranyvessző van jelen.

Tapasztalataink szerint a parlagfű június végén, július elején, csapadékosabb nyarak esetén második alkalommal augusztus végén, szeptember elején végzett kaszálásai megfelelő eredményt hoznak mind a termésérlelés megakadályozása, mind pedig az állomány visszaszorítása szempontjából. Öröndetes tény, hogy a kezelt területeken nem volt sosem jellemző megtelepedése, még időszakosan sem. Jellemzően a szegélyzónában található, járművekkel taposott földút szegélyein jelenik meg, de a beavatkozásoknak köszönhetően egyre csekélyebb mértékben.

A lágyszűrű özönnövények közül a legnagyobb gondot a kanadai aranyvessző okozza, de jelenléte nem olyan mértékű, hogy visszaszorítása ne legyen kezelhető. A Szilas-pataktól északra elterülő gyeppelt szegélyében és a Vízművektől északra található néhány kisebb állománya, melyek összkiterjedése kb. 1000 m². Július elején, a virágzást közvetlenül megelőző kaszálás nagyban visszaveti az állományok terjeszkedését, sőt kisebb visszaszorulását is megfigyeltük. Ugyanakkor a 2006-tól több éven át tartó megfigyelések után a 2009-ben megindított vegyszeres kezeléseket erre a növényfajra is kiterjesztettük, melynek köszönhetően ma az állomány kiterjedése a korábbinak kb. egyharmadára esett vissza.



1. ábra. A Homoktövis Természetvédelmi Terület határvonalának és az élőhelykezelésben részesített területrészeknek 2014-es állapota. (Térképet készítette: Szabó Vera és Bajor Zoltán)



2. ábra. A legfontosabb idegenhonos növényfajok elterjedése a Homoktövis Természetvédelmi Területen a kezelések megkezdésekor 2/1): 1 = vadszőlő (*Parthenocissus* sp.); 2 = zöld juhar (*Acer negundo*); 3 = gyalogakác (*Amorpha fruticosa*); 4 = kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*); 5 = bálványfa (*Ailanthus altissima*); 6 = lepényfa + nyugati ostorfa (*Gleditsia triacanthos* + *Celtis occidentalis*).



3. ábra. A legfontosabb idegenhonos növényfajok elterjedése a Homoktövis Természetvédelmi Területen a kezelések megkezdésekor 2/2): 1 = fehér akác (*Robinia pseudoacacia*); 2 = feketefenyő (*Pinus nigra*); 3 = orgona (*Syringa vulgaris*); 4 = keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*).

Fásszárúak mechanikai kezelése

A terület legnagyobb természetvédelmi problémáját az idegenhonos fásszárúak jelenléte adja. Ezek közül a legkomolyabb gondot négy faj okozza, melyek állománya a legkiterjedtebb. Ezek a zöld juhar, a keskenyleve-

lű ezüstfa, a fehér akác, valamint a feketefenyő. Rajtuk kívül kisebb kiterjedésben van jelen a nyugati ostorfa, a tapadó vadszőlő és az amerikai kőris. A 2006-tól 2009-ig tartó időszakban kizárólagosan alkalmazott mechanikai fakitermelés és sarjleverés a kezdetekben látványos eredményeket hozott, de főként csapadékos nyarak esetében – mint amilyen a 2008-as esztendőben volt – egyes fajok igen erőteljes sarjképzéssel reagáltak, mely nagyon megnehezítette a nyíltá tett foltok fenntartását és a további terjeszkedést (4. ábra). A meghirdetett önkéntes akciók mellett ezért szükséges volt kiegészítő munkálatok elvégzése is, mely az egyes nagymértékű beavatkozások előtt és után történt, döntően az őszi időszakban. A kialakult helyzet hatékonyabb és lényegében drasztikusabb beavatkozásokot kívánt, miután a keskenylevelű ezüstfa a homoki élőhelyen képes volt 100–150 cm-es, míg a fehér akác akár a 300–400 cm-es évenkénti sarjnövekedésre.

Ezért 2009-től szükségessé vált a vegyszeres utókezelés alkalmazása is, kiegészítő beavatkozásként. Összességében elmondható, hogy a mechanikai kezelésnek homoki élőhelyeken csak a kémiai kezelés alkalmazása mellett van létjogosultsága.

Vegyszeres kezelés

A 2009-től alkalmazott kémiai beavatkozások során ennek több típusát is kipróbáltuk, részletesen vizsgálva és dokumentálva az egyes technológiák hatásait.*

Első alkalommal a szabad forgalomban lévő Dominator nevű totális gyomirtó szert alkalmaztuk a korábban kezelt területrészekben felnövekvő sarjak ellen. Ennek hatékonyságát tapadásfokozó Nonittal növeltük. A kifejezetten zöld részeken keresztül felszívódó szert a legalkalmasabb a nagy nyári melegek idején használni, amikor perzselő hatása a meleg hatására még nagyobb. Mivel a felszívódáshoz és a növényi szervezetekben történő szétterjedéshez nedvkeringés szükséges, alkalmazását mindenképpen a vegetációs időszakokra kell korlátozni. A kezelések hatásait a 2009-es esztendőben folyamatosan figyeltük, és a területen jelen lévő özönnövények, illetve egyes őshonos fajok esetében a következőket állapítottuk meg fajonkénti bontásban, 8 nappal az első beavatkozást követően (a totális gyomirtó szert az előírásoknak megfelelően 3,5%-os oldatban, minimális mennyiségű Nonittal keverve használtuk).

Fehér akác: A legérzékenyebben reagált a szerre a permetezés után. Azok a tövek, melyek zöld hajtásrészzeit sikerült teljes mértékben lepermetezni, az eltelt másfél hét alatt a tövükig kiszáradtak. Amelyekre kevesebb szer jutott, vagy pontatlanabb volt a kijuttatás, az első másfél hétben azok is eléggé jól reagáltak, és az elkövetkezendő egy hétben ezek közül is több tel-

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!



4. ábra. Mechanikai kezelés alatt álló gyepen felnövekvő keskenylevelű ezüstfa sarjcsoportjai. (Fotó: Bajor Z.)

jesen kiszáradt, de a faj tekintetében minden esetben szükség volt egy második – kiegészítő – kezelésre is. Általánosságban véve elmondható, hogy az első kezelés végére az érintett sarjtelepek kb. 80%-a pusztult ki. A tapasztalatok alapján elsődlegesen fontos, hogy a zöld hajtások kapjanak a szerből és legalább ennyire kiemelendő, hogy szükséges a vesszők legalább két oldalról történő lepermetezése. (Ez az összes többi permetezett fafajra is igaz!)

Keskenylevelű ezüstfa: Ennél a fajnál az akácnál csekélyebb reakciót figyeltünk meg: sok sarjtelep elkezdett alulról száradni, de másfél héttel a kezelés után általában még nem lehet eldönteni, hogy a leszáradás teljesen végbemegy-e az adott sarjtelepnél. Nagy biztonsággal kb. két hét elteltét követően lehetett megmondani, hogy az alulról kezdődő lombszáradás eléri-e a felső hajtásrészeket, vagy a hajtáscsúcsok épen maradnak, és a vesszők képesek lesznek tovább növekedni. Érdekes, hogy sok tő esetében a csúcstól megy végbe a száradás (5. ábra). Az első kezelés hatására az érintett állomány kb. 70%-a pusztul el, és a teljes állományszárításhoz elegendőnek bizonyul a kétszeri beavatkozás.

Zöld juhar: A reakciója a keskenylevelű ezüstfához hasonlós, mind a száradás mértéke, mind pedig az első kezelés hatékonysága tekintetében. E faj esetében is elegendőnek bizonyul az állományonkénti kétszeri beavatkozás.

Feketefenyő: A fafaj speciális levélalakja és viaszos felszíne miatt csak kismértékben reagál a kezelésre. Másfél héttel a kezelést követően csak néhány levél be barnulását lehet megfigyelni. Ugyanakkor, ha a csúshajtásra kerül a herbicid, akkor megakadályozható a fa további növekedése, és igen lassan – akár hónapok alatt –, de bekövetkezik az adott tő pusztulása, azonban a beavatkozás csak kisebb méretű



5. ábra. A Dominatoros vegyszeres sarjleszárításra a legérzékenyebben a fehér akác és a képen látható keskenylevelű ezüstfa reagált. (Fotó: Bajor Z.)



6. ábra. A Dominatoros kezelést követő évben a betyárkóró (*Coryza canadensis*) térhódítása minden évben jelentős, de a következő évben jelentős visszaszorulását tapasztaltuk. (Fotó: Bajor Z.)

– általában 1 méternél alacsonyabb – faegyedeknél alkalmazható sikeresen.

Ritkább fásszárúak: Ebben a csoportban a területen jelen lévő nyugati ostorfa, és az amerikai kőrís érdemel említést. Ezekre a fajokra változó gyorsasággal hatott a herbicides kezelés. Az ostorfák már szinte teljesen megsárgultak mindenütt a kezelt területrészekben a 8. nap végére, a kőrisek esetében azonban alig vehető észre a szer hatása. Csúpn egy-két helyen tapasztaltunk minimális száradást. Ahol nagyobb dózist kapott a faj, ott leszáradtak a levelek, de ahol kevesebb jutott a levelekre, ott döntően zöldek maradtak! Utóbbi faj esetében kétszeri kezelés ajánlott, de egyes alkalmakkor – kedvezőtlen időjárás, vagy nagyobb tövek kezelése során – háromszori beavatkozás hozza csak meg a kívánt sikert.

A kezelések során öröndetesen tapasztaltuk, hogy az először alkalmazott 1,5 és 2 literes kézi permetezővel pontoszerűen csak a hajtásvégekre kijuttatott permetszer minimálisan pusztította ki a talajon lévő, védendő nyílt homoki gyepek lágyszárú növényeit (7. ábra). A bejárások során azt tapasztaltuk, hogy körültekintő kezelés után csúpn néhány tő pázsitfűféle mutatott kisebb mértékű száradást a kezelés után. Első alkalommal legjobban az őshonos gyeplő növényzet száradásától, pusztulásától tartottunk, de a 8. nap után átlagosan csak kb. 25 cm-es körzetben tapasztaltunk részleges növényzetpusztulást az egyes tövek körül, mely feltehetően a lecsepegtető szer hatásának tudható be. Így a megmaradt lágyszárúak könnyedén fogják tudni pótolni a foltszerűen kialakult hiányt, hiszen a propagulumforrások mindenütt közel esnek a kezelt részekhez. Ugyanakkor elmondható, hogy a Dominator esetében az első vegyszeres kezelést követő őszön és télen a szer tavaszig még tovább „dolgozik”. A földre lehullott igen kis mennyiségű vegyszer elegendő volt ahhoz, hogy a sarjtelepek 50–100 cm-es körzetében döntően leszárítsa az aljnövényzetet. A kiszáradt kör nagysága attól függ, hogy mekkora magasságú volt az adott sarj: minél magasabbra kellett szórni a szert, annál nagyobb volt a szóródás. Az üressé vált területeken kis mennyiségben gyomfajok jelentek meg: elsősorban a betyárkóró (*Coryza canadensis*), a parlagfű és libatopfajok (*Chenopodium* spp.) (6. ábra). A következő vegetációs periódusban végzett megfigyeléseknek köszönhetően azonban világossá vált, hogy a gyepek nyílttá válása látványosan felgyorsította a keletkezett üres „lyukak” betelepülését értékesebb, homoki élőhelyekre jellemző növényfajokkal (8. ábra).



7. ábra. Gondosan és jó időben megválasztott, lokálisan kijuttatott Dominatoros kezelés esetén járulékos károsítás nélkül, pontoszerűen is megoldható az idegenhonos fajok leszárításának folyamata. (Fotó: Bajor Z.)



8. ábra. Kezelt és fokozatosan regenerálódó homoki gyeprészet júliusi látképe. (Fotó: Bajor Z.)

2013-tól kezdődően kezdtük el alkalmazni a nagyobb méretű fásszárúak friss metszlapjának Medallon Premiumos kenését, valamint az élő fák megfúrását és Medallon Premiumos injektálását. A vegyszert teljes töménységben, hígítás nélkül alkalmaztuk minden esetben. Az egyes beavatkozások idején az ecsetelések nyomon követésének elősegítése céljából vörös ételfestékkel színeztük a halványsárga színű vegyszert, hogy láthatóvá váljon, melyik metszlapokat kezeltük le, és melyek maradtak még hátra. A terület domináns és visszaszorítandó fásszárúinak esetében a következőket tapasztaltuk a beavatkozásokat követően.

Fehér akác: A sarjak levágását követő ecsetelés során az akác jól reagál a kémiai beavatkozásra, a tapasztalatok szerint a kivágást követő közvetlen kenés megakadályozza a növénytövek kb. 80%-ának újbóli kihajtását. A kezelés hatékonysága az aktívabb nedvkeringési időszakban nagyobb, de télen is alkalmazható, csak jóval kisebb sikerrel.

Gyökérnyakba történő injektálás során – amennyiben vegetációs időszakban végeztük a munkát – még jelentősebb sikereket értünk el. Ebben az esetben – kortól és mérettől függetlenül – a faegyedek átlagosan 90%-ban száradtak le. Ezeknél gyökérsarjakról történő utólagos sarjadást sem tapasztaltunk. Az injektálások után az egyes akáctövek leszáradása 3–5 hetet vett igénybe, de ezt némileg befolyásolta, hogy a vegetációs periódus mely szakaszában alkalmaztuk a szert. A kora tavaszi időszakban a lassabb nedvkeringés okán a száradási folyamat is lassabban ment végbe. A beavatkozás eredményessége az augusztus végi, szeptemberi időszakban végzett kezeléseket esetén mutatkozik a legnagyobb mértékűnek, mely összefügg a telet megelőző raktározási időszak erőteljesebb nedvkeringésével.

Összességében kijelenthető, hogy egy második alkalommal történő beavatkozást követően gyakorlatilag 100%-os sikert lehet elérni.

Keskenylevelű ezüstfa: Ezüstfák esetében – a nagyobb állományok 2013-ra történő visszaszorítása következtében – az injektálásos eljárást már nem tartottuk szükségesnek alkalmazni, ugyanis a technoló-

gia bevezetésének idejére már csak kisebb és fiatalabb tövek maradtak a területen. Az ecseteléses eljárás során a keskenylevelű ezüstfák alig hajtottak ki, száradásuk aránya 80%-os, kortól és mérettől függetlenül.

Zöld juhar: A zöld juhar elsősorban a gyepek szejelyében és az azt övező nyáras foltokban van jelen nagyobb arányban, melynek visszaszorítása még csak csekély mértékben történt meg. Ennek oka abban keresendő, hogy a gyepfoltokon elenyésző a jelenléte. Ecseteléses és injektálásos technológia alkalmazására a megfigyelések alapján igen érzékenyen reagál, még a nagyobb faegyedek is erőteljes száradást mutattak 2–3 hét elteltét követően. Metszlapkenés során a kezelt növényegyedek döntő többsége egy kezelés után is leszáradt, elenyésző volt azon tövek száma, melyek kihajtottak.

Feketefenyő: Feketefenyő esetében nem alkalmaztunk ecsetelést a faj magas gyantatartalma miatt, valamint azért, mert a fajra nem jellemző a kivágás után tősarjak nevelése. Kísérleti jelleggel néhány faegyeden kipróbáltuk az injektálást és figyeltük a hatásokat. A tavaszi időszakban kezelt faegyedek kb. 6 hét eltelté után minimális hajtáscsúcshajtást produkáltak, de a vegetációs időszak további részében nem tapasztaltunk egyéb elváltozást. Augusztusban azonban felgyorsult a fenyők szárazodási folyamata, és néhány hét alatt a legtöbb tűlevelei teljesen bebarnultak. Feltehetően a gyantatartalomnak köszönhetően a feketefenyő esetében a hatásmechanizmus sokkal lassabb, de kellő időt hagyva szinte az összes kezelt egyed pozitívan reagált a szerre.

Más fajoknál 2014 őszeig nem próbáltuk a Medallon Premiummal történő beavatkozást, ezért egyéb taxonok esetében nem rendelkezünk tapasztalatokkal.

Itt kell megemlítenünk, hogy 2010-ben több szelektív gyomirtó szert is kipróbáltunk, melyek alanyai elsősorban zöld juhar és gyalogakácegyedek voltak. Ezek alkalmazása esetében azonban csupán azt tapasztaltuk, hogy a Dominatornál gyorsabb fonnyadást mutattak a kezelt tövek csúcshajtásai, de ennél a pontnál a folyamat megállt, és a sarjtelepek minden esetben életben maradtak. A hatásfokot ismételt kezeléssel sem sikerült a kedvező irányba befolyásolnunk, ezért a szelektív szerek további használatától eltekintettünk.

Kitermelt faanyag darálása

Az első 2 évben nem fordítottunk kellő figyelmet arra az alapvető tényre, hogy a homoki gyepek hosszú távú fennmaradásának egyik alapvető feltétele, hogy a szerves anyag mennyiségét jelentősen lecsökkentsük, melynek egyik legfontosabb kritériuma, hogy a kitermelt fásszárúak faanyagát lehordjuk a kezelt területről (9. ábra).

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület által szervezett beavatkozások kezdeti éveiben a terület természetvédelmi kezelését ellátó Pílisi Parkerdőgazdaság Budapesti Erdészete a kupacokba deponált faanyagot magán a homoki gyepeken darálta le. Ennek következtében egyes gyomfajok – pl.: parlagi ligetszépe (*Oenothera biennis*), fehér libatop

(*Chenopodium album*) – kisebb mértékű terjeszkedését tapasztaltuk. Ezentúl azonban a homoki gyepek fajösszetételében nem tapasztaltunk változást. Ezt követően 2010-ig fokozatosan, kézi erővel távolítottuk el és hordtuk ki a kezelt területrészt szélén futó földút szegélyébe a darálékot, megakadályozva annak teljes lebomlását és az ebből adódó szerves anyag talajban történő feldúsulását (10. ábra). Ezzel hatékonyan megakadályoztuk a gyomosodási folyamat további erősödését (11. ábra). Ezenkívül kiemelt figyelmet fordítottunk a következő esztendőkhöz arra, hogy mindig csak annyi faanyagot termeljünk ki, amit nagy biztonsággal ki tudunk hordani a nap végére a szegélyzónában található földutak szélére. Ennek következtében 2013-ra az összes kitermelt szerves anyagot kihordtuk a megnyitott területrészekről, mely kedvezett a homoki gyepek fajösszetételének és megfelelő fajdiverzitásának is.

Önkéntesekkel történő munkavégzés jelentősége

A kezelések előre történő, alapos megtervezése, valamint lebonyolítása mellett nagy hangsúlyt fektettünk a szemléletformálásra és a környezeti nevelésre is. Ennek egyszerre több pozitív hatása is van. A meghirdetett akciónapokra jelentkező önkéntesek anyagi érdekeltségtől függetlenül, tisztán lelkesedéssel jönnek el, és végzik el a rájuk osztott feladatrészeket. A munkát ebből kifolyólag minden esetben lelkiismeretesen és alaposan végezték. Fontos tényező, hogy a védetté nyilvánított költségvetési szervek számára anyagi szempontból könnyebbé válik a munka felvállalása, így a fennmaradó pénzügyi keretet más területek védelmére tudják fordítani. Az önkéntesség részéhez vesszük az oktatási tevékenységekkel összefüggő megmozdulásokat is. 2010-től kezdődően ugyanis a Budapesti Corvinus Egyetem és a Szent István Egyetem hallgatói is részt vesznek



9. ábra. Az első két évben a homoki gyepeken gyűjtöttük és deponáltuk a ledarálásra váró faanyagot. Ez azonban rossz döntésnek bizonyult, mivel a plusz szerves anyag károsan befolyásolta az értékes élőhelyfragmentumok lágyszárúfaj-összetételét. (Fotó: Bajor Z.)

terepgyakorlat keretében a gyepmegnyitási munkálataiban. Ugyanez igaz a középiskolákban kötelezővé tett 50 órás közösségi szolgálatra is. Ugyan a diákok nem önkéntes alapon jönnek el a munkára, de általánosságban véve nagy lelkesedéssel szokták végezni feladatukat. Így összességében nemcsak a területek állapotának javítását idézzük elő, hanem széles körben érvényt tudunk szerezni a munkák létjogosultságának és jelentőségének.

A civil megmozdulásoknak azonban van néhány kisebb mértékű negatív tényezője is: egyrészt a szervezés ilyen esetekben mindig komplikáltabb, ráadásul sosem lehet előre pontosan tudni, hogy hány ember jelenik meg adott napon, így a feladat előzetes megtervezése is nehezebb. Figyelembe kell venni a heterogén és különböző mélységű háttértudást, amellyel az önkéntesek rendelkeznek. Ugyanígy változó lehet az aktivitás is, mely elsősorban a diákok esetében lehet csekélyebb mértékű.

Kutatási eredmények

A területen 2011-ben növénycönológiai vizsgálatokat indítottunk, melynek során általánosságban véve megállapítottuk, hogy a vizsgált élőhelyen a vegetációban bekövetkezett változások a természetvédelmi kezeléseknél köszönhetően pozitívak voltak. Egyértelművé vált, hogy fokozatosan a homoki területek jellemző és domináns fajai válnak uralkodóvá. Már 6–8 év elegendő ahhoz, hogy a területre jellemző vegetációtípus megjelenjen. A 2012-es és 2013-as felvételek adatai azt mutatják, hogy a 6–8 éve cserjeirtott és utókezelt területek vegetációja természetközeli, és már csak kismértékben változik szemben a korábban, 2–4 éve végzett cserjeirtott területekkel.

A kutatásokhoz a kezelés ütemének megfelelően az adott év során megtisztított élőhelyfragmentumon 10 darab 2 × 2 méteres kvadrátot jelöltünk ki, ahol vizsgáltuk a növényvilág változásait. Miután a kutatást 2011-ben kezdtük, ezért összesen 60 kvadrátot jelöltünk ki a kezelt élőhelyen 2006-tól kezdődően és további 10 kvadrátot a kontrollterületen. A kvadrátok északi irány szerinti bal alsó sarkát GPS segítségével és jelölőkarókkal is megjelöltük. I-es számmal láttuk el a kezeletlen területet és VII-el a legfrissebben megnyitott részt. A kontrollterület – ahol a homoki gyepek legalább 30 éve nem voltak bolygatva – a legkisebb fajszámot mutatta, és a vizsgálati évek során sem mutatott változást, a fajösszetétel stabil maradt. A II-es és a III-as mintaterületen is, ahol 8–7 és 7–6 éve történt természetvédelmi kezelés, a gyepek fajösszetétele szintén meglehetősen stabil maradt. A 6–5-től a 3–2 éve kezelt (V–VII) területek felvételeiben az átlagos fajszám megnőtt.

A területen fontos a tájidegen *fájszárú fajok* folyamatos felmérése, monitorozása és az esetlegesen megtelepedő új fajok időben történő kimutatása. A vizsgált területrészen a fás szárú fajok közül 6 inváziós faj található meg: bálványfa (*Ailanthus altissima*),



10. ábra. Az élőhelykezelések során kézi munkavégzéssel kerülnek eltávolításra az idegenhonos fásszárúak. A kitermelt faanyagot ponyvákra rakva hordjuk le a gyepekről a terület szélén futó földút mellé. (Fotó: Bajor Z.)

zöld juhar, fehér akác, amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), nyugati ostorfa, keskenylevelű ezüstfa. Ezek a fajok az V-ös mintaterülettől kezdődően a VII-es mintaterületig fordulnak elő. A területen előforduló természetes flóra cserje- és fafajai pedig már a II-es mintaterülettől kezdődően megtalálhatók, de jelentősebb borítási értékkel szintén csak az V-ös mintaterület kvadrátjaitól jelennek meg.

A zavarás jeleként a **gyomok** előfordulása is jelentős indikátor érték. A III-as mintaterülettől kezdődően a VII-es területig értékük nő. A legmagasabb értékeket a VI-os terület mutatja (4–3 éve kezelt térszínek). A VII-es és a VI-os mintaterületen a felvételek gyombo-

rítása nagyon magas. Az 5–4 éve cserjeirtott területen (IV) a gyomok borítási értékei mindössze néhány %-ra csökkentek.

Az **idegenhonos fajok** egyértelműen a nemrégén kezelt VI. és VII. mintaterületeken találhatók meg. A felvételezett területek fajainak ordinációs értéklése megmutatja, hogy a csoportok mintaterületeik szerint is kisebb-nagyobb arányban elkülöníthetők. Az I. és VII. mintaterület csoportja távolodik el egymástól leginkább. Ezzel is bemutatva a területen zajló homokgyepek regenerálódását és szukcesszióját. Az idegenhonos fajok még felfedezhetők az V., VI. és VII. mintaterületeken, viszont az elemzés azt mu-



11. ábra. Ponyvás faanyaglehordás a homoki gyepekről. A munkálatok egyik legjelentősebb célja, hogy a homoki gyepeken hosszú távon biztosítsuk a tápanyagban szegény állapotokat. Ehhez szükség van a faanyagok hatására felerősödő humuszképződés csökkentésére. (Fotó: Bajor Z.)

tatja, hogy kezdenek kiszorulni a kezelt területekről. Míg az I., II., III., IV. csoport fajösszetételből adódó hasonlósága megmutatja nekünk a homoki fajok kedvező életfeltételeit. A VI. és VII. mintaterület a leginkább terhelt a különféle gyomnövényekkel és inváziós fajokkal, mivel itt még csak rövid ideje indulhatott el a homokpusztagyep regenerációja.

A kutatások rövid értékelése

Az élőhely-rekonstrukciók jelentősége korunkban felértékelődik, a kutatások egyre szélesedő köre foglalkozik az értékes élőhelyek aktív beavatkozással történő helyreállításával. Ugyanakkor városi környezetben megmaradt természetes és természetközeli területek élőhely-restaurációja alig ismert hazánkban (KÉZDY és TÓTH 2013). A folyamatok felgyorsítása érdekében sok esetben inkább magkeveréssel történő felülvetést alkalmaznak, mellyel gyorsabban elérhető eredmények, de előfordulhat, hogy ez nem vezet sikerhez. Ugyanakkor a kiválasztott budapesti helyszínen a felülvetést nem tartottuk indokoltnak, mivel a mintaterületeken – jó kiindulási alapot biztosítva – mindenütt megvoltak az eredeti növénytársulás fragmentumai (PINTÉR 2006).

A vizsgált fővárosi területen 7, illetve 8 év alatt jól megfigyelhetők a vegetációban bekövetkezett változások, ami a természetvédelmi célokat tekintve pozitív, ugyanis a homoki területek domináns fajai válnak uralkodóvá. Amennyiben ezt összevetjük az irodalmi adatokkal, várható, hogy a kezeléseket folytatva záródó homokgyep alakul ki a beavatkozások helyszínén, melyek aránya jelenleg igen kicsi a vizsgált területen. A nyílt homoki vegetáció a degradációt jobban tolerálja, ezt a kezeléseket követően is meg tapasztaltuk. Jelenleg ez utóbbi társulás térhódítása a legszembetűnőbb.

Első kérdésünkre, amely szerint a területen több éve zajló természetvédelmi kezeléseknél milyen hatása van a vegetációra, fajszámra, fajdiverzításra és fajösszetételre, azt a választ adhatjuk, hogy az általunk vizsgált hét mintaterületen az inváziós fás szárú vegetáció által keletkeztetett többlet szerves anyag fokozatos eltávolítása után, a megnyíló homokpusztagyep fajainak kedvező életkörülményeket lehet hosszú távon biztosítani. A területen folytatott utókezelés következtében a gyepek – hasonlóan más mintaterületekről közölt adatokkal – a rövid ideje tartó kaszálásra, sarjleverésre is igen jól reagáltak, és várhatóan ennek a folytatása még inkább elősegítheti a megfelelő fajgazdagságot, valamint fajösszetételt. Ezt a pozitív hatást jól kiegészítik, illetve bizonyos mértékig felgyorsíthatják a vegyszeres beavatkozásoknak a területen alkalmazott típusai, illetve ezek kombinációja.

A vizsgálat alapján az eltelt időszak alatt a kezelt területek homoki vegetációja már a II-es és a III-as területen – ahol a természetvédelmi kezelés 7–8 éve zajlott – a vegetációban a területre eredetileg jellemző záródó homoki gyep alakulnak vissza. Ezt cö-

nológiai vizsgálatainkkal is ki tudtuk mutatni, míg a nem kívánt flóra elemei, a gyomok és az inváziós fajok fokozatosan tűnnek el a természetvédelmi területről. Fajösszetétele a homoki vegetációra nézve szintén egyre kedvezőbb. Más adatokkal szemben – amelyek szerint a gyep spontán rekonstrukciója az egyes beavatkozások után igen lassú folyamat lehet, gyakran 8–10 évig, vagy még hosszabb ideig tarthat (TÖRÖK és mtsai 2008) – a vizsgált területen ez a folyamat gyorsabban zajlik. Ez minden bizonnyal a megmaradó magterületek jelenlétével és kedvező fajkészletével magyarázható.

A **második hipotézisünk** kérdése volt a domináns fajok változásának nyomon követése a vizsgált mintaterületeken. Eredményeink alapján bizonyított, hogy a 8 évvel ezelőtt végzett természetvédelmi kezelése helyén található állományokban, mára természetes vagy természetközeli vegetációtípusok alakultak ki. Ezekben a kvadrátokban gyakorlatilag eltűntek az inváziós, illetve gyomfajok. A vizsgálataink során kiderült, hogy a magyar vagy homoki csenkesz (*Festuca vaginata*) és a tecei csenkesz (*Festuca pseudovaginata*) állománya is folyamatosan gyarapszik a kezelése hatására. A zavartabb területeken a homoki csenkesz helyett a tecei csenkesz válik uralkodóvá (PENKSZA 2003), amit a vizsgálati eredmények is megerősítenek.

A vizsgálatok alapján a VI-os mintaterület, mind a fajszámok, diverzitási értékek, mind a relatív ökológiai mutatók alapján rosszabb képet mutat, mint a VII-es terület, ahol legutoljára történt természetvédelmi beavatkozás. A vizsgálat során kiderült, hogy ennek oka, hogy a területen törmelékfeltöltés történt, és ezen alakult ki a cserjésedő, erdősülő terület. Erre azonban csak a tájra nem jellemző sűrű cserjés állomány eltávolítása után derült fény, ugyanis az inert hulladékhalmozatok jelenlétét nem ismertük az idegenhonos fás szárú állomány teljes borítottsága okán. Ugyanakkor a helyzet felismerését követően is fontosnak tartjuk e helyszínen további kezelését – hasonlóan a többi terület rész utókezeléséhez – ugyanis ennek a foltoknak az újbóli elhanyagolódása alkalmas kiindulási pontot jelenthet a tájidegen fajok ismételt elterjedésének. A kaszálások ugyan láthatóan nem hozzák azokat a pozitív eredményeket, mint a homoktalajjal bíró területeken, de egy másodlagos gyepek kialakulásával sikerült az őshonos fajok irányába tolni a fajösszetételt, melyben már nincsenek jelen a korábban egyeduralmú zöld juhar és fehér akác állományok.

Felmerülő kérdések

Látható, hogy az elmúlt 9 év tapasztalatai egy letisztult élőhely-rekonstrukciós technológiát eredményeztek, mely a védettséget kimondó önkormányzati rendelet kezelési tervének céljaival és stratégiájával is összhangban van. Ugyanakkor ezek az eljárások nem fogadhatók be teljes mértékben az erdészet és az erdészeti hatóság szempontjából, ugyanis az **erdőkre vo-**

natkozó jogszabályok sok esetben **ellentmondanak a természetvédelemben előírt kötelezettségeknek**. Ezzel kapcsolatosan felmerül a kérdés, hogy a szegélyzónában lévő, zömmel tájidegen fászfárúakból álló, erdészetileg is értéktelen faállományok milyen módon lesznek kezelhetők? A természetvédelem oldaláról fontos lenne a tájidegen özönnövények teljes mértékű eltávolítása, ugyanakkor az üzemtervezett erdőként nyilvántartott élőhely erdészetileg teljesen más szempontok szerint kezelendő, és tovább növeli a problémát, hogy végső soron mindkét irányvonal mögött egy-egy törvény – vagyis azonos szintű jogszabály – áll. Ráadásul az érintett területek között van olyan erdőrészlet, melynél a vágásérettségi kor 999 évre tervezett, vagyis örökzöld fenntartása a cél, ami

meglepő módon részben özönnövény – pontosabban fehér akác – állományból áll. A pathelyzet feloldása egyelőre nem látszik, de az egyik legnagyobb felmerülő probléma a munkánk során.

További kérdéseket vet fel a kezelések során megtalált, **inert hulladékból** álló feltöltések jelenléte. Ezek a síttkupacok döntően a legnagyobb területrész mentén, valamint a Vízműteleptől délre található. Eltávolítása roppant költséges lenne, ugyanakkor a terület természetközeli állapotának visszaállításához mindenképpen szükséges ezek pontos lehatárolása és eltüntetése, ugyanis özönfajok potenciális kiindulási gócpontjait jelentik. Ehhez talán megoldást jelentene egy nagyszabású projekt elnyerése és megvalósítása.

Köszönetnyilvánítás

A végzett munka során köszönettel tartozunk mindazon önkéntesnek, akik a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület tagjaiként kivették részüket az élőhely-kezelési munkálatokból. További köszönet illeti a Budapesti Corvinus Egyetem és a Szent István Egyetem hallgatóit, valamint tanáraikat, dr. Gertzson Lászlót és dr. S-Falusi Esztert, hogy a gyakorlatok szervezésében, és a hozzájuk kötődő tantárgyak kapcsán lehetőséget biztosítottak az élőhelykezelések egyetemeken történő népszerűsítésében és gyakorlatok lebonyolításában.

Ugyancsak köszönettel tartozunk a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület tagságán kívüli szimpatizánsainak, valamint azoknak a középiskolás diákoknak

és tanáraiknak, aki az 50 órás közösségi szolgálat keretei között vették ki részüket az élőhely restaurációjából.

További köszönet illeti a Pest Környéki Madarász Kör, valamint a Pilisi Parkerdőgazdaság Budapesti Erdészetét, illetve a Főkert Nonprofit Zrt.-t, hogy munkaerővel és eszközök kölcsönzésével segítették a munka hatékonyságát.

Külön köszönet illeti a Fővárosi Önkormányzat illetékes szervezeti egységének munkatársait – különös tekintettel Takács Noémit – hogy az engedélyek kiadásával és az adminisztrációs háttér munka lebonyolításával folyamatosan lehetővé teszik a végzett tevékenység természetvédelmi jogszabályoknak megfelelő lebonyolítását.

Irodalomjegyzék

BAJOR Z. (2009): *Budapest természeti kalauza.* – Kossuth Kiadó, Budapest, 256 pp.

BAJOR Z. (2011): *Özönnövények és egyéb tájidegen növényfajok előfordulása Budapest helyi védettséggű természeti értékein.* – Fővárosi Önkormányzatnak készített tanulmánykötet, Budapest, 48 pp.

KÉZDY P. és TÓTH Z. (szerk.) (2013): *Természetvédelem és kutatás a budai Sas-hegyen.* – *Rosalia* 8. 1–591.

PENKSZA K. (2003): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian Basin. – *Acta Bot. Hung.* 45: 356–372.

PINTÉR B. (2006): *Budapest egyes védett és védelemre érdemes természeti értékeinek botanikai felmérése.* – Tölgy Természetvédelmi Egyesület, Gödöllő, 64 pp.

SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS A., SZÉL GY. és SZOLLÁT GY. (1996–1997): *Budapest Főváros természetvédelmi területeinek élővilága 10–7; Az Újpesti Homoktövis Élőhelye.* – Botanikus Bt. Kiadványa, Budapest, 27 pp.

Török P., Matus G., Papp M. és Tóthmérész B. (2008): Secondary succession of overgrazed Pannonian sandy grasslands. – *Preslia* 80: 73–85.

VERSECKZI N., LENDVAI Cs. és PINTÉR B. (2007): Az Újpesti homoktövis és élőhelyének védelme. – *Madártávlat* 1: 18–20.

A bálványfa kezelése a tornanádaskai Alsó-hegyen

Boldoghné Szűts Fanni

A terület természeti adottságai

A tornanádaskai Alsó-hegy nagy részét triász mészkő építi fel, foltokban dolomit beékelődésekkel. Az alapközet, a karsztosodó kőzetekre jellemzően résekkel átjárt, változatos mezo- és mikromorfológiájú. A múltbeli erdőhasználat és legeltetés következményeként kialakult nyílt, déli/délkeleti kitétségű területek az állatok taposá-

sa és az esőzések nyomán erodálódtak, felszínükön köves, sziklás vázталaj található. Ezeken másodlagosan nyílt bokorerdők és mészkősziklagyeppek jelentek meg, amelyek több védett növény- és állatfajnak biztosítanak élőhelyet, köztük a fokozottan védett tornai vértő (*Onosma tornense*) hazai populációjának.

Kiindulási állapot

A tornai vértő élőhelyén a legsúlyosabb veszélyeztető tényező az 1950-es években kopárfásítás céljából telepített bálványfa (*Ailanthus altissima*) erőteljes térhódítása. Ez az adventív inváziós fafaj az Alsó-hegyen, Bódvaszilás és Hidvégardó között a 270–475 m közti tengerszint feletti magassági sávban van jelen. A közel 100 hektáros területen a borítása átlagosan 30%. A hegylábi részek vastagabb talaján magas, kisebb csoportokban álló magszóró példányok tudtak kifejlődni, melyek egyedenként akár több mint 300 000, szél által terjedő termést képesek hozni évente. A déli, délkeleti oldal vázталaján 1–2 méter magas sarjadzó egyedek foglalnak el nagy területeket, köztük több, 3–5 méter magas, magot hozó fa is fejlődött. Egyes helyeken vékony törzsű, sűrű sarjtelepekben, a széli részeken kisebb-nagyobb csoportokban vagy magról növe magányosan fordulnak elő. A talajban levő magbank milliós nagyságrendű lehet. A fa allelopátiás hatású önmagára és több kétszikű növényre nézve.

A tornai vértő élőhelyének védelme érdekében a bálványfa elleni védekezés az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság területén kezdődött meg. Kezdeti lépésként a 2000–2002 közötti bálványfa-térképezés során – ami párhuzamosan zajlott a tornai vértő ponttérképezésével – műholdas helymeghatározás nélkül, EOVS 1 : 10 000 méretarányú topográfiai térképre kerültek fel a lelőhelyek. A térképezések alkalmával a hegyet 4–5 ember vizsgálta át. A K–Ny irányban való helymeghatározást az oldalt tagoló völgyek, vízmosások, horhosok, szekérutak, ösvények segítették. Az adott pont magassági szintjének megállapítását egy, a sárkányrepülőknél használt VALT 17-es típusú szintmérő segítette, melynek pontossága +/- 5 m volt. Ezen felmérések pontossága és részletessége nyilvánvalóan ma már jelentősen növelhető a modern műholdas helymeghatározó eszközök használatával, így 2010-ben egy részletes GPS-es felmérés is készült az Alsó-hegy bálványfa és tornai vértő állományairól, mely térkép már megfelelő alap lehet az utókezelésekhez.

Alkalmazott módszerek

A bálványfa hatékony eltávolítására alkalmas módszer kikísérletezése

A bálványfa a kivágással okozott stressz hatására erőteljes sarjadzásnak indul, ezért csak a vegyszeres kezelés lehet hatásos. 2001-ben ezért egy kísérletsorozat indult meg a legbiztonságosabb vegyszerkijuttatási módszer és a leghatékonyabb vegyszerkoncentráció meghatározására. A bálványfa kezelése – a környe-

zetvédelmi szempontból viszonylag kedvező paraméterekkel rendelkező – glifozát hatóanyagú gyomirtó szerekkel végezhető. A kísérletsorozatnál a Medallon

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!

Premium gyomirtó permetezőszert használtuk a munka-egészségügyi óvó rendszabályok betartása mellett. A kezelésre a maghozó időszak a legeredményesebb (július végétől szeptember elejéig), amikor az anyagszállítási folyamatok a gyökérzet irányába kezdenek eltolódni.

A kísérlet során kétféle, a vegyszer elsodródását minimalizáló technikát (lombozat összefogása és permetezése, ill. a vágási sebte történő vegyszerfecskendezés) és egy hígítási sort (5%, 15%, 25%, 50%) alkalmaztunk. A kezelés idején mindig feljegyeztük az egyes fák körül 25 cm-es sugarú körben előforduló növényfajokat és azok borítását is. Minden kombinációnál 50–50 bálványfát vizsgáltunk, így összesen 400 fa lett gyomirtó szerrel kezelve. A kezelés utáni évben a felvételezés során ellenőriztük, hogy a kezelt példányon megjelent-e levél, illetve sarj, és megnéztük a kezelt egyed körül levő növényzet fajösszetételének és borításának változását is.

A kísérletek eredményei alapján a kezelt fa magasságától függően az alábbi módszerek bizonyultak a legeredményesebbeknek.

a) Kisebb egyedeknél (kb. 1 méteres magasságig) a sarjak lombozatát pontpermetezéssel, 15%-os hígítású vegyszerrel kell kezelni. A permetezés során a leveleket kesztyűvel kell alulról csokorba gyűjtve megtartani, majd kézi permetezővel lespriccelni. A permetnek a teljes lombozat 70–80%-át kell érintenie. A szükséges eszközök és anyagok a Medallon Premium, 2 literes permetező flakon, 5 literes kannák a kikevert vegyszer szállítására, valamint gumikesztyű.

b) Nagyobb egyedek esetén a törzs alapi részénél mély, a kambiumot elérő vágási sebet ejtünk, amelybe 15%-os töménységű vegyszeres oldatot fecskendezünk. A vágások száma a törzsvastagságtól függ, az eddigi tapasztalatok szerint 25 cm-es törzskerületnél 1 db 5 cm hosszúságú, kb. 3 cm mély vágás szükséges. A vágások közti távolság legalább 2–3 cm legyen,

hogy ne érje akkora stressz a fát, mint a háncs körkörös eltávolításánál, ami intenzív sarjadzást eredményez.

A szükséges eszközök és anyagok a kezelés során a kikevert vegyszer (Medallon Premium), bozótívágókés, nagyobb egyedekhez szekerce, 5 literes kannák a kikevert vegyszer szállítására, fecskendő (50–100 ml) és gumikesztyű.

A bálványfa állományok felszámolása (2002–2003)

A program elején a maghozó egyedek mielőbbi eltávolítása volt a legsürgetőbb és legfontosabb feladat. Ez a fák kivágásával történt, mely bár sarjadzást okozott, de a következő években a felnövő sarjak vegyszeres lekezelése mellett, alkalmazhatónak bizonyult.

A kezeléseket megadott szempontok szerint 4–6 emberrel egy vállalkozó végezte. A kezelés indítása minden évben ugyanarról a helyről történt. Az emberek egymástól 1–2 méteres távolságra álltak, módszeresen átvizsgálták a hegyoldalt, és kezelték a bálványfákat. A kezelt terület mérete az adott év adottságaitól függött, de minimálisan Komjátitól a tornanádaskai Tapolcáig terjedt. A kezelés nyár végén–ősz elején, legalább egy hónapon keresztül folyt.

Utókezelések, monitoring (2003–2007)

Egy eredményes programban a talajban levő gyökérmaradványok és az elfekvő magbank miatt az utókezeléseknek évtizedekig kell tartani. Ha a maghozó egyedeket már biztosan eltávolítottuk, akkor 5 év folyamatos kezelés után két–három év kimaradhat a kezeléseket között, hogy felnőjenek és kezelhetőbbek legyenek a magoncok, illetve a kezelt terület „kipihenhesse” a taposást és vegyszerezést. A vizsgálatok szerint az elsődleges kezeléseket hatékonysága megközelítőleg 80%-os volt.

Tapasztalatok

A kísérletek tapasztalatai

A 15%-os vegyszerrel való permetezést követő évben a bálványfa 100%-os pusztulását tapasztaltuk, tehát sem sarj, sem levél nem volt a kezelt egyedeken. A vegyszer azonban a körültekintő használat ellenére is rákerült a környező növényzetre, ami főleg fűféléknél okozott látható pusztulást. Az erőteljesen felnyílt gyepekben egyes – az eredeti élőhelyhez tartozó – kétszikű fajok (pl. csilláros ökörfarkkóró (*Verbascum lychnitis*), közönséges kigyószisz (*Echium vulgare*), koldustetűfajok (*Lappula* spp.) váltak időszakosan dominánssá. A gyepek azóta nagyjából regenerálódtak.

Esős, szeles időben a kezelés nem végezhető.

A kísérletsorban az 5%-os vegyszerrel történő kezelés is jó eredményt (96%) hozott. Egyes fáknál

azonban torz lombozat, illetve sarjképződés volt megfigyelhető. Amennyiben a kezelni kívánt területen nincsenek nagyobb számban faméretű egyedek, így csak erre a technológiára van szükség, ez a vegyszerkoncentráció is elegendő.

A vágási seb ejtésének technikájával a 15%-os töménységű vegyszerrel végzett kezelés 86%-os sikert hozott (5%-os hígításnál azonban csak 51%-os siker volt megfigyelhető). Alkalmazását a környező növényzet minimális pusztulása, valamint a magasabb lombkorona elérhetetlensége indokolja. Ezt a módszert a tornai vértő egyedeinek közvetlen közelében lévő nagyobb törzsméretű, illetve a magasabb lombkoronájú egyedeknél alkalmaztuk.

Az állományok felszámolásának tapasztalatai

A vegyszerkijuttatási technológia fejlesztéseként a vegyszeres ronggyal történő lekenést is alkalmaztuk.

– Ha mind a kétféle vegyszerezési technológiára (lombkezelés, ill. vágási seb ejtése és vegyszerezése) szükség van a fertőzött területen, gyakorlati szempontból célszerű egyféle keveréket készíteni, és jól zárható kannákban kijuttatni a beavatkozási területre. Ezt a terület adottságaitól függően kell mérlegelni. A tornanádaskai Alsó-hegyen a lombkezelést igénylő egyedek nagy száma mellett, elenyésző volt a nagyobb egyedek mennyisége, melyek a több vegyszert igénylő vágási sebbe történő fecskendezés technológiájának alkalmazását igényelték. Gyakorlati megfontolásokból, az első évet követően a vállalkozó – amikor kétféle vegszerrel dolgozott – később már csak az 5%-os vegyszer keverte be, és alkalmazta mind a két kijuttatási módnál. Ez, mint ahogy azt a későbbi eredmények megmutatták, több esetben nem okozott a nagyobb, vágási sebbel kezelt egyedeknél pusztulást, csak torzulást. (Ez várható volt a kísérleti eredmények alapján is.) A leghatékonyabb technológia mindenképpen a kétféle vegszerkoncentráció bekeverése lenne a különböző technikáknál, ha a vegyszer terepre való kivitele könnyen és biztonságosan megvalósítható.

A napi vegyszerhasználat 5%-os oldatból a bálványfa egyedsűrűségétől függően 20–120 liter volt.

Átlagosan napi 1 ha terület kezelését sikerült elvezetni.

A száraz nyarak miatt lassan regenerálódott a gyep.

Miután nyári melegben a vállalkozó emberei nem szívesen húztak gumikesztyűt, egészségük védelmének érdekében a folyékony kesztyűt használtuk.

Hasznos lenne a kísérlet elvégzése 10%-os vegszerrel mindkét kijuttatási technikával.

Érdemes lenne hosszú távú kísérletet folytatni, hogy hazánkban, terepi körülmények között az allelopátiás hatás alól felszabaduló magvak mennyi ideig képesek még a csírázásra.

Utókezelések, monitoring tapasztalatai

Sajnos forráshiány és egyéb tényezők miatt a kezelések abbamaradtak. Ennek következményeként a bálványfa elterjedési területe nem csökkent jelentősen, csak a borítása, sőt egyes részeken a terjedése is megfigyelhető. A megmaradt egyedek az elmúlt években továbbfejlődtek, illetve a kezelt egyedek egy része regenerálódott. A véletlenül nem kezelt egyedek közül több magászóró fává fejlődött továbbfertőzve a területet. A kezelést az idősebb egyedek közül számos túlélte. Ezeknél jól megfigyelhető, hogy a vágás és vegyszerezés oldalán elpusztult a hánacs és a farész egy része, de az épen maradt hánacs rész regenerálódni kezdett, és folyamatosan benőtte a sérült részt. Ezek az egyedek vagy tőből, vagy az oldalrügyekből intenzíven hajtani kezdtek, és új törzseket képeztek. Emellett mind az elmaradt, mind a kezelést túlélte egyedek továbbra is fejlesztik a gyökérsarjakat. Az allelopátiás hatás gyengülése miatt a magbankban elfekvő magok tömegesen csírázni kezdtek.

Létfenntartású lenne a kezelések mielőbbi folytatása, hogy az állomány ne növekedjen tovább, hiábavalóvá téve a korábbi energiabefektetést és környezetterhelést.

Az anyafától a magvak többsége kb. 5 méter sugarú körben érkezik a talajra. Irodalmi források szerint a magok dormancia ideje 1 év, de erre vonatkozó hazai kutatások nincsenek.

A bálványfa állomány felszámolásának adminisztratív ügyintézés

Az 1996. évi LIII. törvény 38. § g) pontja szerint a természetvédelmi hatóság engedélyre van szükség a védett területen történő vegyszerhasználathoz, melyet a va-gyonkezelő kérelmez.

A természetvédelmi kezelés kivitelezéséhez a továbbiakban szükséges a kezelt famennyiség letermelésének, illetve az állományszerkezet átalakításának betervezése az éves erdőgazdálkodási tervbe, mint üzemtervtől eltérő tevékenység.

Meg kell vizsgálni annak a lehetőségét is, hogy a hegy lábánál lévő nem üzemtervezett erdőben, cserjésekben, legelőkön, egykori szántókon előforduló fa-csoportokat hogyan lehet eltávolítani.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak, különösen Virók Vik-

tornak, Váczi Bélának, Farkas Tündének és Mihalik Imrének a munkában nyújtott segítségükért.

A magas aranyvessző visszaszorítása a szigligeti Felső-Kongó réteken

Cservenka Judit, Magyarai Máté
Petróczi Imre és Békássy Gábor

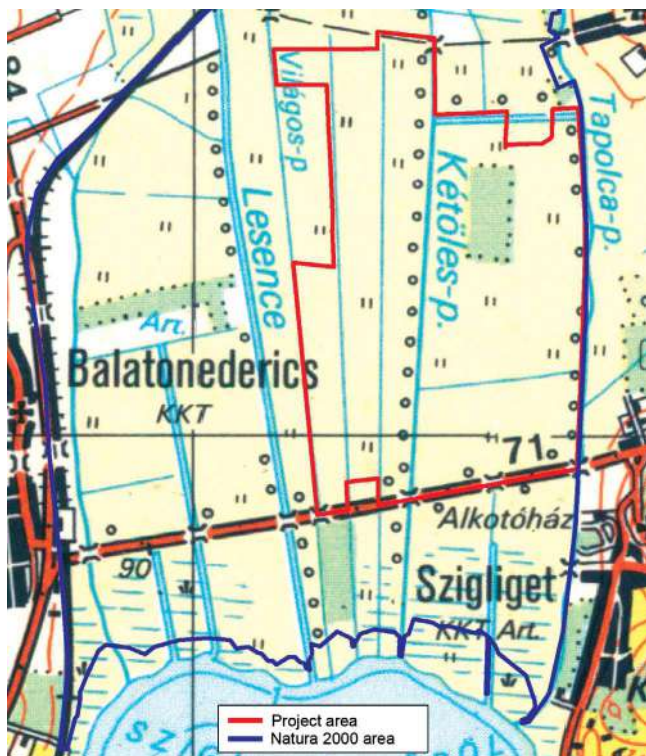
A terület természeti adottságai

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park területén, a Tapolcai-medencében található a HUBF20028 azonosítójú Natura 2000 terület (2339 ha). Ennek egy részén, Szigliget közigazgatási területén található 455 hektáros területen indítottuk hároméves élőhely-helyreállítási és gyepterkezelési programunkat a Felső-Kongó-mezőn (LIFE06/NAT/H/000102) 2007-ben. A projektterületet (1. ábra) délről a 71. számú út, északról Szigliget külterületi határvonala, keletről a Tapolca-patak, nyugat felől pedig a Világos-patak határolja. A természetvédelmi beavatkozásra kijelölt terület legnagyobb része (443 ha) gyepterkezelési ágú, a fennmaradó 12 hektár utak, vízfolyások és áttöltő árkaik, valamint apró erdőfoltok között oszlik meg. A mikrodomborzat, valamint a klimatikus és hidrológiai viszonyok változatosságának köszönhetően számos eltérő adottságú élőhely alakult ki a Tapolcai-

medencében. A hegylábak és a hordalékeredetű kiemelkedések félszáraz sztyeppréjtjei, a nagy kiterjedésű üde kaszálórétek és legelők, a foltszerűen fennmaradt láp- és mocsárrétek, a vízfolyások parti zónája, a fasorok, erdőfoltok és cserjések gazdag élővilággal rendelkeznek, s szinte kivétel nélkül természetvédelmi oltalom alatt állnak (2. ábra).

Az országos éghajlati körzetek beosztása szerint területünk a mérsékelt meleg–mérsékelt nedves zónában helyezkedik el. Ismert probléma, hogy az elmúlt két évtizedben az átlaghőmérséklet emelkedése és a csapadékmennyiség csökkenése a tendencia, de egyre gyakrabban fordulnak elő ellenkező előjelű szélsőséges időjárási körülmények is. Az évi átlagos csapadék 700 mm.

A terület vízháztartását számtalan tényező befolyásolja. Ezek közül a természetes tényezők az alábbiak: a helyben hullott csapadékon és a szivárgó vizeken kívül az átfolyó kisvízfolyások, illetve a Balaton mindenkori vízállása. A hosszú távú klimatikus kiszáradási tendencián kívül emberi befolyásoló tényezők is tetten érhetők: az egykor a Tapolcai-medencét behálózó, annak leszárítását célzó, mesterségesen kialakított vízvezető árkok zöme ugyan feltöltődött, de némelyikük még alkalmas a víz szállítására; másrészt a bauxitbányászat érdekében végzett karsztvízkiemelés teljesen kiszárított számos kisvízfolyást, többek kö-



1. ábra. A projektterület fekvése a Tapolcai-medencében.



2. ábra. A projektterület átnézeti képe (jól kivehetők az aranyvesszős és elcserjésedett foltok). (Fotó: Cservenka J.)

zött a projekterületen áthaladó Kétöles-patakot. Ennek kiigazítására jöttek létre az észak–déli patakokat összekötő kelet–nyugati irányú mesterséges áttöltő csatornák. Némileg javított a helyzeten a felszín alatti vizek mértéktelen kiemelésének megszűnése, azonban az aszályos évek és a szélsőséges csapadékviszonyok továbbra is kedvezőtlen viszonyokat teremtenek a medencében. A Balaton rapszodikus vízállásai is bizonytalanra tették a természetes szezonális visszaduzzasztási állapotok valószínűségének előrejelzését.

A Tapolcai-medence legnagyobb része, így a projekterület is meglehetősen alacsony fekvésű, azonban a mikrodomborzat az átfolyó vizeknek, illetve az átlagosan 0,5 foknál kisebb lejtőszögű hordalék-kúpoknak, valamint enyhe lefolyástalan mélyedéseknek köszönhetően változatos. A mélyebb talajrétegek (alapkőzet) jellemzően tengeri és szárazföldi, tömörebb üledékek. A süllyedékes medencetalp leggyakrabban felszínközeli talajai laza, üledék jellegűek: tavi, mocsári, lápi üledékek, de előfordulnak homokos, aleurit, agyagos, kavicsos, lápföld és mészsap jel-

legű típusok is. A talaj legfelső rétegét réti és lápi talaj alkotja, az alapkőzet és a mélytalaj változatossága miatt változékony és mozaikos átmeneti formákban.

A medence egykori lágypajzairól és lágypajzokról az idők során – főleg az emberi tevékenységek eredményeként – napjainkra több különösen értékes ritkaság tűnt el, mint pl.: a kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*), a lápi hízóka (*Pinguicula vulgaris*) és a havasi hízóka (*Pinguicula alpina*), ez utóbbi egyben hazánkban is kipusztult. A vízfolyások szabályozásával megszűnő elöntések elmaradása, a gyepek módszeres leszárítása töredékére csökkentette a lágypajzok kiterjedését. A felaprózódott élőhelyeken azonban még megtalálható néhány igen ritka növényfaj kisebb-nagyobb állománya. Ilyen például a lisztes kankalin (*Primula farinosa* subsp. *alpigena*) és a nagy aggófű (*Senecio umbrosus*) a Lesencetomaji-lágypajzra, a mocsári kardvirág (*Gladiolus palustris*) a Péntes-rétre, vagy például a kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*) és a lápi nyúlfarkfű (*Sesleria uliginosa*) előfordulása több lágypajzmaradványon.

Kiindulási állapot

A szigligeti Felső-Kongó rétek egy részén a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, illetve hasznabérlők végzik a gyepek extenzív kezelését. A terület vízellátottsága az utóbbi időszakban erősen rapszodikusá vált. Az aszályos években a tavaszi és őszi magas talajvízszint hiánya okozott változásokat a vizes élőhelyek életközösségeiben, az esős esztendőknél pedig a gyepek kezelését nehezítették meg a nyári időszakban is vízállásos területek. A projekterület mintegy harmada azonban a kaszálás elmaradása folytán elgyomosodott, rajta a szukcessziós folyamatok megindultak (3. ábra). A területen a kutyabenge (*Frangula alnus*), illetve az inváziós magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) homogén foltjai alakultak ki (4. ábra).

A projekterületet másodlagosan kialakult üde kaszálórétek, mocsárrétek, lágypajzmaradványok, illetve a kiemelkedő térszíneken sztyeppréteggel jellegű félszáraz gypfoltok jellemzik. A Tapolcai-medence klasszikus élőhelyei közé tartozik a kiszáradó kékperjés lágypajz. A természetes vízjáráshoz messzemenően alkalmazkodott növénytársulás igényeit a medence talajvízszintjét erősen befolyásoló Balaton szezonális vízszintváltozásai hivatottak kielégíteni. Az ideális állapot a kékperjés számára az áradó vizek tavaszi elöntése, vagy a talajközeli talajvízszint (min. 30–50 cm), mely nyárra leszárad, de egész évben nem száll egyméteres mélység alá. A kékperjés lágypajzok fennmaradásához szükséges még a gyp extenzív kezelése is. Művelés híján, illetve



3. ábra. Évek óta kezeletlen, aranyvesszős-cserjés állományok. (Fotó: Cservenka J.)



4. ábra. Homogén aranyvesszős a bokorfűzek között. (Fotó: Cservenka J.)

tartósan aszályos években az értékes társulás gyomosodásnak, cserjésedésnek indul, s leginkább az inváziós magas aranyvessző üde gyepeken kialakuló, sűrű állományai veszélyeztetik. Tömegesen jelenik meg valamennyi üde, jó vízellátottságú gyeptársulásban, összefüggő, nagy borítású állományokat alkotva. A kezeletlen, kiszáradó lapterületek másik „problémás” faja egy őshonos cserjefaj, a nedves, tápanyagszegény talajokon élő kutyabenge, mely a gyephasználat szüneteltetése, felhagyása után robbanásszerűen terjed az üde, nedves gyepeken. Összefüggő, szinte áthatolhatatlan sűrűségű cserjéseket alkot, gyakran együtt borítja a területfoltokat a magas aranyvesszővel. Tápanyagelvonással és árnyékolással nyomja el az eredeti gypalkotó fajokat. A projekt keretén belül szárzúzással, illetve cserjeirtással megtörtént a visszaszorítása.



5. ábra. A magas aranyvesszővel leginkább fertőzött területen létesített csatornák lehetővé teszik az időszakos árasztást is. (Fotó: Cservenka J.)

Alkalmazott módszerek

A vízellátottság javítása

A projektterület két alapvető természetvédelmi szempontú problémája tehát a vízellátás rapszodikussága, leginkább kiszáradása aszályos években, ezáltal az élőhelyek kedvezőtlen irányú átalakulása, illetve a kutyabenge és az inváziós aranyvessző terjedése. A Felső-Kongó rét vizes élőhelyeinek megőrzését a vízellátás szabályozhatóságával, valamint a problémás fajok visszaszorításával igyekeztünk megoldani. A vízellátottság javításával, a talajvízszint megemelésével az aranyvessző is visszaszorítható. A csapadékos években alkalmazható időszakos árasztások még hatékonyabbak, mivel az aranyvessző nehezen viseli a tartós vízborítást (5–6. ábra).

A vízkormányzás a Kétöles-patakon létesített duzzasztómű (7. ábra) és két oldalcsatorna kialakításával (8. ábra), az özönnövények által borított terület rehabilitációja pedig aktív tisztító és fenntartó gyepezéssel történt. A csatornák vízellátását, illetve leeresztését zsilipeléssel a természetvédelmi őrszolgálat tagjai végzik. A talajvíz szintjében bekövetkező változások nyomon követését talajvízszint-figyelő kúthálózat biztosítja, melyek egy részében automata mérőeszközök regisztrálják a változásokat. Talajvízszint tekintetében a víztöbbletet igénylő élőhelyek esetén az alábbi alapelvek a mérvadók.

Kékperjés láprétek

A vegetációs időszak elején (februártól március–ápriliséig) általában felszíni vízborítás jellemző (6. ábra). Február–májusban mindenesetre minimum víztelített a felső talajréteg (30–50 cm-nél nem mélyebben a talajvíz szintje). A talajvíz szintje egész évben nem menjen 100 cm-nél mélyebbre.

Mocsárrétek

Általában fokozatosan csökkenő felszíni vízborítás, de legalább víztelített talaj (30 cm-nél nem mélyeb-

ben a talajvíz szintje) jellemző a vegetációs időszak első felében, februártól április–május–júniusig. A felszíni vízborítás maximuma legfeljebb 50 cm körüli, gyakran csupán 5–20 cm. Később relatíve gyorsan csökken a talajvíz szintje, 1 m mélység alá is mehet.

A létesített műtárgyak segítségével mind a gyepek tavaszi és őszi vízborítása, mind a kaszálási szezonban kívánatos mélyebb talajvízszint biztosítható. Az új, kanyargós csatornák középtáján és végeinél sekély, enyhén lejtős rézsűjú mélyedéseket terveztünk, melyek a nagyvizes szezonban mocsaras foltként funkcionálnak, így kiváló szaporodóhelyet biztosítva a kételtűek számára. Az újonnan létesített csatornákra merőlegesen 5 sorban, a csatornától 25–100–200–400 m távolságra létesítettük összesen 20 db talajvízfigyelő kutat. Négy talajvízkútsor a Kétöles-patak nyugati oldalán létesült csatorna alatt helyezkedik el, egy sor pedig a rövidebb, keleti csatorna alatt.

A PVC-ből készült kutak lábmélysége 3,0 m, átmérőjük 200 mm. Alsó 2/3 részük perforált, és speciális ún. terfil nevű szűrőszövetrel vannak körbetekerve.



6. ábra. A magas aranyvessző nem bírja az árasztást. (Fotó: Cservenka J.)



7. ábra. A Kétöles-patakon létesített, „pallós” zsilip. (Fotó: Cservenka J.)

A talajvízszintet 12 kútban (minden 2. sorban) digitális folyadékszintmérő műszerrel 4 óránként mérjük. A többi kútban manuálisan, nagyjából havi rendszerességgel történik adatrögzítés.

Területtisztítás – A magas aranyvessző állományainak visszaszorítása

A cserjésedett, de zömében magas aranyvesszővel borított területeken gépi szárzúzást alkalmaztunk. A homogén aranyvesszősők kaszálhatók is, ekkor a szerves anyag eltávolítása bálázással könnyen megoldható. Az aranyvesszővel erősen fertőzött területeken általánosságban évi két kezelés szükséges: egy a virágzás és a magérlelés közti időszakban (általában augusztus), egy pedig vegetációs időn kívül (november és február között). A kezeléseket követően mindig a következő vegetációs időszakban határozható meg, hogy szükséges ismétlődő kezelés. Az aranyvesszővel fertőzött cserjés területek általában két–három szárzúzás után a kaszálásba vonhatók (9. ábra). A terület állapotának fenn-



9. ábra. Az aranyvesszővel fertőzött területek kaszálása. (Fotó: Cservenka J.)

Tapasztalatok

A Kétöles-patakon létesített duzzasztómű és az onnan keleti, valamint nyugati irányba futó, összesen több mint 900 méteres, új szabályozó csatornák segítségével a természetvédelmi őrszolgálat tagjai biztosítani tudják



8. ábra. A Kétöles-patakon létesített csatornák és „békabölcsők”. (Fotó: Cservenka J.)

tartása és javítása, a visszafertőződés elkerülése érdekében a területkezelést (kaszálás, szárzúzás) a természetvédelmi előírások figyelembevételével rendszeresen folytatni kell. A tápanyag-feldúsulás, nemezesedés elkerülése végett a levágott növényi részeket mindig le kell hordani a területről, a kaszálék rendekbe dolgozva sem maradhat hosszú ideig a tarlón.

A gyepterületek kaszálását az Igazgatóság és a házszabályozók a projekt keretében készült kezelési program szabályai alapján végzik. Fenti tevékenységeken kívül fontos tennivaló még a beavatkozások következményeinek módszeres nyomon követése is. Ebben a Nemzeti Park Igazgatóság szakemberein kívül megbízott külső szakemberek is részt vesznek. Kiemelt jelentőséggel bír a program, illetve a természetmegőrző gyepegzálkodás helyi és szakmai jellegű népszerűsítése is. A környékbeli gazdálkodóknak és más érintetteknek szóló, helyszíni bejárással egybekötött fórumok tartása, illetve a szóróanyagokon, poszteren történő tájékoztatás ma már elengedhetetlen része a természetvédelmi munkának.

a természetes vízjárásnak megfelelő vízszinteket. A vízszintemelési hatásai mintegy 400 méteres távolságban is érzékelhetőek. A két csatorna környékén kialakított tavaszi vízborításnak köszönhetően az inváziós magas

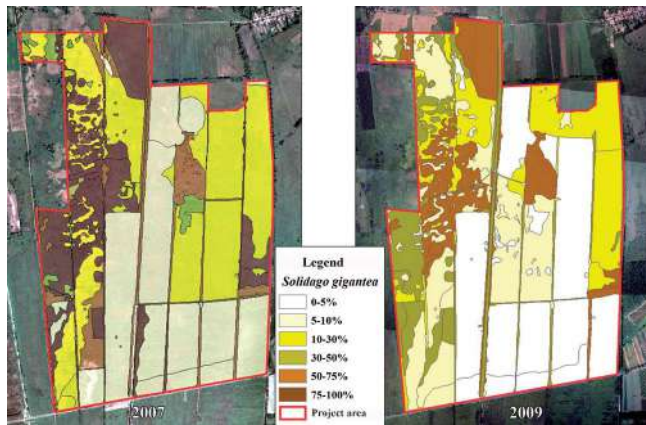
aranyvessző állományának erőteljes átalakulása kezdődött meg. A csatornák mentén és a sekély vizű „békabölcsőkben” gyorsan kialakult a mocsári vegetáció. A tavaszi nagyvizeket követően a nyári hónapokra a kaszálással fenntartott területek a műtárgyak segítségével többnyire leszáríthatóvá váltak. A vízszintfigyelő kutak adatainak elemzésével tervezhető és szárazabb években is biztosíthatóvá vált a Felső-Kongó mező megfelelő vízháztartása. A szárazúzással és évi többszöri kaszálással kezelt területrészeken gypátalakulási folyamatok kezdődtek meg: a program kezdete óta a kékperjések kiterjedése többszörösére nőtt. A csak aranyvesszővel fertőzött területeken a kaszálék bálázásra került, így a felesleges biomasszát el tudtuk távolítani a területről. A kaszálással történő gazdálkodásra alkalmas és értékes gyepek összterülete néhány év alatt a Felső-Kongó mezőn mintegy 30%-kal nőtt (1. táblázat) (10. ábra). Az őshonos fajok alkotta bokorcsoportokat, illetve a magányos fákat meghagytuk a területen, így biztosítva fészkelő- és búvóhelyet a madarak számára. A projektterület mintegy 150 hektáros részén szükséges terület-tisztítási munkák az elbokrosodott, magas aranyvesszővel fertőzött területek megtisztítását, ezzel pedig a kékperjés élőhelyek terjedésének elősegítését célozták. A kezelési munkákat a kezelési programban lefektetett szabályok szerint végeztük. A beavatkozásokkal párhuzamosan azok hatásainak monitorozása is folyamatosan zajlott. Ennek során a csatorna két oldalán, attól fokozatosan távolodva, kb. 55, ill. 50 m hosszú, 5 méter széles

szakaszon (5 × 5 méteres, folytatólagosan kijelölt kvadrátokban) vizsgáltuk a vegetációt. A vizsgálat kezdetén, 2008-ban (ez év elején létesültek a csatornák), a lágyszárúak borítása szinte mindegyik kvadrátban 100% körüli volt; ehhez 16 kvadrát esetében 90% fölötti részesedéssel a magas aranyvessző járult hozzá, de a többi kvadrát esetében is bőven 40% fölötti volt a faj aránya a felvételekben. Az átlagos fajszám 6,76-nak adódott. A kétszikű fajok közül a környező cserjeirtás hatására a hamvas szeder (*Rubus caesius*) borítása nőtt meg leginkább. A magas aranyvesszőn kívül a sövényiszulák (*Calystegia sepium*) és a közönséges galaj (*Galium mollugo*) voltak a felvételekben leggyakrabban előforduló kétszikű fajok. A fűfélék közül a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), a siskanád tippán (*Calamagrostis epigeios*) és a nádképpű csenkesz (*Festuca arundinacea*) érték el jelentősebb borítást. 2009-re a kép kissé változott. A helyzet javulását mutatja, hogy a fajszám a 11 vizsgált kvadrát közül 8-ban növekedést mutatott, kettőben nem változott, egyben csökkent. Az átlagos fajszám 2009-ben 9,76-nak adódott. Egyes kvadrátokban különösen a sások aránya nőtt, de a fűfajok térnyerése is növekedést mutatott.

A kékperjések és az inváziós fajok által borított területek felmérése mellett a védett növényfajok ponttérképezése, illetve a zoológiai vizsgálatok is változásokat mutattak a terület élővilágának összetételében. A projektterületen leggyakrabban előforduló, üde gyepekhez kötődő orchideafajok (hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*), vitézkosbor (*Orchis militaris*), mocsári kos-

1. táblázat. Jellemző élőhelytípusok aránya a projektterületen (2007–2009). A közösségi szempontból jelentős vagy annak megfeleltethető élőhelyek (6440, 6410, 6510, 91E0) aránya az élőhely-rekonstrukció eredményeképpen 24%-kal növekedett (az értékek félkövér betűvel kiemelve). Az aranyvesszővel erősen fertőzött területek aránya 29,3%-ról 17,17%-ra csökkent (dőlt betűvel jelölve).

Növényzeti típus	Á-NÉR (2007)	Kiterjedés (ha)		Kiterjedés (%)	
		2007	2009	2007	2009
Üde gyepek, kaszálók (6440, 6510)	D34, D34xOA, E1, E1xOB	194,6	207,52	42,49	45,61
Homogén kékperjés állományok (6410)	D2, D2xD34	0	9,14	0	2,08
Rekettgyepek (91E0)	J1a	5,5	5,6	1,20	1,23
Fűz-és nyár erdő foltok (91E0)	J4xRA	0,8	1	0,175	2,2
Zsombékosok, magassásosok, zsiókás foltok (részben 6440)	B4, B5, B6, B5xD34, B6xB5	17,5	48	3,82	10,55
Kétöles-patak és partjának növényzete	BA, BAxS2xP2a	7,9	7,9	1,725	1,73
Gyomos kaszáló	E1xOC, E1xOD	5,9	18,8	1,29	4,1
Jellegtelen fátlan vizes élőhelyek	OA, OAxP2a, OAxOD	8,3	8,52	1,81	1,87
Jellegtelen száraz és üde gyepek (helyenként kékperje-előfordulásokkal)	OB, OC	59,4	52,2	12,97	11,47
Aranyvesszővel erősen fertőzött gyepek és cserjésedő területek	OC, OD, ODxE1, ODxH4, ODxOC, ODxP2a,	72,2	53,31	15,76	11,71
Elcserjésedett aranyvesszős területek	P2axOD	62	24,86	13,54	5,46
Rekettgyepek kutyabengecserjés	P2a	1,4	3,3	0,31	0,72
Erdősávok, facsoportok	RA, RB, S2, S7	22,5	14,86	4,91	3,26
Natura 2000 élőhelyeknek megfeleltethető élőhelyek összesen (6440, 6410, 6510, 91E0)		218,4	271,25	48	61,67



10. ábra. A *Solidago gigantea* fertőzöttség változása 2007 és 2009 között.

bor (*Orchis laxiflora*) a kedvező vízjárás biztosítása és a területtisztítási munkák következtében nyertesei lettek a beavatkozásoknak. 2009-ben előkerült a projektterületről a fokozottan védett magyar tarsza (*Isophya costata*). Ez a hazánkban bennszülött, röpképtelen, lomha mozgású szöcskefaj a sztyepprétekhez kötődik. Fennmaradását elsősorban populációinak elszigeteltsége veszélyezteti. Az új csatornákat és vízállásokat nagy számban vették birtokukba a kétéltűek. A tözezes aljzatú csatornák állandó „lakójává” vált a dunai góte (*Triturus dobrogicus*), és az idei évben a fokozottan védett lápi póc (*Umbra krameri*) előfordulását is sikerült kimutatni. Olyan új és ritka szitakötőfajok is megtelepedtek itt, amelyek egykor gyakoriak voltak a Balaton térségében, de mára megritkultak, egy időben szinte

teljesen el is tűntek. Ilyen például a sárgafoltos szitakötő (*Somatochlora flavomaculata*). A projekt befejezése óta jelent meg a területen a kisasszony szitakötő (*Coenagrion ornatum*), és vált tömegessé a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*).

A projekt időtartamának lezárulását követően is folyamatosan szükség van a fenntartó kezelésekre, hiszen a magas aranyvessző a területről nem tűnt el. A mikrodomborzat változatossága miatt a hepehupás, hordalékos-kavicsos területrészek mélyedéseiben kisebb fertőzési gócek továbbra is megmaradtak. Az egykori Balaton-öblözet mindenkori növényzetének alakulását erősen meghatározza a tó folyamatosan, mesterségesen magasán tartott vízszintje. Ennek következtében az alsóbb területrészekben a kívánt célvegetáció, a kékperjés láprét helyett sokkal inkább fajszegény magassásosok váltak jellemzővé, továbbá egyes területrészek erőteljes nádasodásnak indultak. A magas talajvízszintnek kettős hatása van: részben megakadályozza a terület aranyvesszővel történő visszafertőződését, ellenben megnehezíti a növényzet megfelelő időben történő kaszálását; sokszor csak egy késő nyári–ősz (netán még későbbi) kaszálásra van lehetőség, ami a csatornáktól távolabb eső, magasabb fekvésű, eddig is problémát jelentő területeken gátolja a magas aranyvessző eliminálásának sikerességét, és kedvez az őshonos fásszárúak ismételt térhódításának is. Probléma lehet még a benövényesedett csatornában a vízi növényzet rendszeres eltávolítása, a fizikai személyzet illetve a kezeléshez szükséges források hiánya miatt a fenntartó kezelések elmaradása.

Irodalomjegyzék

- BAUER N., BÉKÁSSY G., FUTÓ J., KENYERES Z., SELYEM A., TÓTH S. és TÓTH SZ. (2004): *A Tapolcai-medence tájegység (Medencealji területek) természetvédelmi kezelési tervet megalapozó dokumentáció és részletes kezelési terv.* – BfNPI, Irattár.
- CSERVENKA J., MAGYARI M., NAGY L., PETRÓCZI I. és BÉKÁSSY G. (2007): *Alapállapot-felmérés (A.2. akció). LIFE06 NAT/H/000102 Restoration and grassland management of Felső-Kongó meadows. Status Survey Report.* – BfNPI, Irattár.
- CSERVENKA J., MAGYARI M., NAGY L., PETRÓCZI I. és BÉKÁSSY G. (2008): *2008. évi monitoring (F.3. akció). LIFE06 NAT/H/000102 Restoration and grassland management of Felső-Kongó meadows. First Monitoring Report.* – BfNPI, Irattár.
- CSERVENKA J., MAGYARI M., NAGY L., PETRÓCZI I. és BÉKÁSSY G. (2009): *2009. évi monitoring (F.3. akció). LIFE06 NAT/H/000102 Restoration and*

- grassland management of Felső-Kongó meadows. Second Monitoring Report.* – BfNPI, Irattár.
- FUTÓ J. (szerk.) (2003): *A Tapolcai-medence és tanúhegyei. A Balaton-felvidék természeti értékei IV.* – Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém, 136 p.
- KENYERES Z. és BAUER N. (2005): *A Tapolcai-medence tájegység (medencealji területek) természetvédelmi kezelési tervet megalapozó dokumentáció és részletes kezelési terv.* – BfNPI, Irattár.

Javasolt honlapok

- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3140&docType=pdf
- <http://87.229.7.113/oldal/az-ipoly-vizgyujto-vizes-elohelyeinek-komplex-felmerese-husk-0801-2-2-1-0066-lezarult-280.html>

A fehér akác visszaszorítása a Valkói Erdészet területén

Csór Attila

A terület természeti adottságai

A Valkói Erdészet jellemzően a Gödöllői-dombság erdészeti tájban helyezkedik el. A dombvidék alapkőzete korábban lösz volt, amelyre változatos vastagságú rétegben diluviális homok rakódott. A jellemző talajtípusok a váztalajok közül a humuszos homok, a barna erdőtalajok közül a barnaföld, rozsdabarna erdőtalaj, illetve karbonátmaradványos barna erdőtalaj. A homokos, felmelegedő talajok a cserebogárpajor fejlődésének kedvező életteret biztosítanak. A homokborítás vastagságától függően egymástól kis távolságra különböző talajtípusok jelennek meg. A terület déli részén a tengerszint feletti magasság 130–300 m között váltakozik. A legmagasabb átlagmagasságú dombcsoport Gödöllő és Valkó környékén van, melyből a róla egykor lefutó patakok erodáló hatása szaggatott felszín alakított ki. Az isaszegi homokborítású területeken a tengerszint feletti magasság kisebb, a táj síkvidéki jellegű, felszínét az uralkodó széliránynak megfelelően, amely általában északnyugati, délkeleti irányban húzódó hosszanti homokdombok teszik hullámossá. Ezek relatív magasságváltozása 10–30 m. A kiettség az enyhe domborzati változatosság ellenére is igen lényeges a tájrészlet rossz talajviszonyai miatt. Gyakorlati szempontból az erdészet területe talajkialakulás szempontjából két egymástól teljesen elkülönülő részre osztható: löszön kialakult barna erdőtalajok és homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajok.

A csapadék átlagértéke mintegy 570 mm, a mennyiség a zárt erdők megjelenését lehetővé teszi. Szükséges azonban kiemelni mind az évi, mind a vegetációs időre eső csapadék és hőmérsékleti adatokban mutatkozó erőteljes ingadozásokat. Az évi csapadék sokszor lecsökken az átlagosnak a 60%-ára. A tavaszi időszakokban gyakori a hirtelen nagyfokú felmelegedés, nem egyszer 30 °C-ig. Előfordul, hogy aszályos években az 1–3 éves erdőfelújítások teljesen megsemmisülnek.

Jelentős hatással van a termőhelyre a cserebogárpajor. A tájegységben érzékeny károkat az erdei és a májusi cserebogár lárvája és nemzője okoz. A nemző a kiritkult (bontott) erdőállományban tarrágást okozhat, amely visszaveti a fák növekedését, és termés kiesést okoz. Elmondható, hogy a dombvidék valamely részén minden évben tapasztalható erős rajzási tevé-

kenység. A cserebogárpajor a csemeték hajszálgyökerét és főgyökerének kergét fogyasztja, így megfosztja a talajjal való kapcsolatától (1. ábra).

Az 1867. évi államosítást követően az erdőterületen a koronauradalom gazdálkodott. Az Alföldről ebben az irányban Budapestre felhajtásra kerülő marhákat itt pihentették meg, illetve javították fel. Ez a mértéktelen legeltetés mind a növényzetre, faállományokra, mind pedig a talajra igen kedvezőtlen hatást gyakorolt. Az állami tulajdonba vétel után a legeltetés fokozatosan megszűnt, azonban annak hatása ma is érezhető. Ugyanakkor kezdődött viszont egy másik káros hatás, az erdőbirtok a mindenkori államfő vadászterületévé vált. Ettől kezdve az erdőgazdálkodást a vadászati érdekek irányították.

Növényföldrajzi vonatkozásban a terület nagyrészt kultúrtáj, az egykori zonális cseres-tölgyesek és gyertyános-tölgyesek maradványfoltjaival. Az Alföld felé érdekes módon a cseres-tölgyeseket nem a tatárjuharos lösztölgyes váltja fel, mint a középhegység melegebb, alacsonyabb részein általában, hanem egy zonális, száraz, juharos (gyertyános) tölgyes (*Acereto campestris-Quercetum petraeae roboris*) (FEKETE G. 1961) (2. ábra), amely a Dnyeper jobb parti platói erdeinek magyarországi megfelelője, hazai néhány előfordulása közül a Gödöllői-dombságon található a legnagyobb kiterjedésű és legstabilabb állományai. A második zóna egy hársas-tölgyes (*Dictamno-Tilietum cordatae*), amely az orosz középső erdőössztyepp erdőinek felel meg, ez az 1960-as évek kutatásai szerint reliktum társulásnak tekinthető.

A fejezetben a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) elleni védekezésről lesz szó.

Az erdészet összterülete 8887 ha, ebből 8127 ha a faállománnyal borított terület. Az erdőterületen 24% tölgyes, 19% cseres, 28% akácos, 16% egyéb lombos és 13% fenyőállományok találhatóak. Az akácállományok jelentős területet foglalnak el.

Az állami tulajdonba kerülést követően a gazdálkodás felújító vágásos és sarjerdő üzemmódban folyt. Az 1900-as évek elejétől indult meg a csemetéről vagy magról történő mesterséges erdőfelújítás. Ebben az erdőszítési időszakban létesültek a nagy kiterjedésű akáco-



1. ábra. Pajorrágott tölgycsemeték. (Fotó: Csór A.)

sok. A letermelt tölgyesek után az erdősítésekben sorosan akáccal elegyítették a lassabban növekvő tölgyfajokat, abból a megfontolásból, hogy a jelentős vadlétszámmal rendelkező területeken a gímszarvas szívesebben fogja fogyasztani az akáccsemetéket, megkímélve ezzel a tölgyerdősítést. Sajnos nem ez történt, az akác gyorsan kinőtt a vad szájából, a tölgy pedig legelési magasságban maradt. Ezeken a területeken teljes mértékben az akác vált uralkodóvá. Az elmúlt 60–80 évben fátlan területekre telepített akácok továbbterjedésükkel veszélyeztethetik az őshonos társulásainkat.

A Valkói Erdészet gazdálkodását a 20. században a tarvágásos gazdálkodás jellemezte. A 2000-es évek elején kezdett az erdészet visszatérni a felújító vágások erőteljesebb alkalmazásához. A fokozott pajorveszély, illetve az antropogén hatások miatt terjedő inváziós növényfajok hatására a természetes újulattal rendelkező erdőfelújítások is veszélyeztetettek. Az erdőtetestek között szeli keresztül, amely mentén egyrészt megjele-



2. ábra. Mezei juharos (gyertyánelegyes)-tölgyes. (Fotó: Csór A.)

nik a kommunális hulladék, másrészt terjednek az inváziós növényfajok (fehér akác, bálványfa (*Ailanthus altissima*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)). A múltbeli gazdálkodás következményeként az őshonos állományok homogének és egykorúak, a nevelővágások korábbi szemlélete miatt a vertikális tagolódás teljesen hiányzik.

Az erdészet területén található a Nagy Istrázsa-hegy Erdőrezervátum. A rövid távú célkitűzés a dombásra jellemző unikális erdőtársulások (mezei juharos (gyertyános)-tölgyes, hársas-tölgyes) erdődinamikai folyamatainak megfigyelése és a tapasztalatok átültetése az üzemi gyakorlatba. Az erdészet más őshonos és egyedi erdőtársulású erdőtömbjeiben az elkövetkező évtizedben az állapotmegőrzés a kívánatos. Középtávon ezen egykorú állományok esetében szintén a termőhelyet kihasználó vertikális és horizontális tagoltságot és a ritka társulások stabilitását biztosító erdőkezelési módszerek kidolgozása a cél.

Kiindulási állapot

Az erdészet területének 28%-a akácos. Az akácok állományszintű átalakítása meghaladja a rendes gazdálkodás elvárható szintjét. A most érvényben lévő 10 éves erdőtervben 77 ha akác-szerkezetátalakítást irányzott elő az erdészet. Az átalakítás – magas többletköltsége miatt – csak pályázati forrásból oldható meg. 2008–2012 között két ütemben a Pilisi Parkerdő Zrt. „Parkerdő természetesen” néven hosszabb távú komplex élőhely-rekonstrukciós programot indított, amely kezdeti szakasza az Európai Unió és a Magyar Állam támogatásával valósult meg. A program első

része 2008. évben indult, és főleg a szálanként, illetve néhány tized hektáron előforduló akácok irtását tűzte ki célul. A program második része 2010. évben kezdődött, és lehetőségünk nyílt az őshonos erdők közé szigetszerűen beékelődött akácok eltávolítására mintegy 30 ha területen. A területen az élőhely-rekonstrukcióval érintett zárványok nagyjából 10 ha nagyságú állományrészeket jelentenek. Az akácállományok letermelése után megkezdődhetett a szomszédos őshonos erdőkhöz hasonló, tájra jellemző erdőtársulások kialakítása.

Alkalmazott módszerek

A dombvidék területén lévő erdőfelújításokba benyomuló akác irtásában évtizedes tapasztalatokkal rendelkezünk. A Pilisi Parkerdő Zrt. erdészeteinek gya-

korlati tapasztalatai összegzése után kezdtünk bele a rekonstrukciós munkába, amely konkrét eredményei

1. táblázat. Akác-szerkezetátalakítás műveletei és költségei a Pilisi Parkerdő ZRt.-ben (Valkói Erdészet, erdőgazdasági táj: Gödöllői-dombság). Klíma: kocsánytalan-tölgyes, cseres. Fizikai talajféleség: homok. Előző állomány fafaja: A, új állomány fafaja: KTT-EL. Eredet: mag. Felújítási mód: tarvágás.

Év	Művelet	Ráfordítás 1 ha-on				Költség összesen
		Megnevezés	Mennyiség [db; l]	Költség [eFt]	Vállalkozói díj Költség [eFt]	
0	Teljes-talajelőkészítés				330.0	330.00
1	Első kivétel csemetével	SZNY, FTNY, RNY, CSNY, KTT, KST, CS csemete	15000 db	315.0	225.0	540.00
	Kapálás				80.0	80.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,5 l	12.5	35.0	47.50
	Sarlózás				40.0	40.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,3 l	7.5	35.0	42.50
	Kapálás				80.0	80.00
2	Pótlás csem-vel + Tányérozás (20%)	SZNY, CSNY csemete	3000 db	45.0	75.0	120.00
	Sarlózás				35.0	35.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,5 l	12.5	35.0	47.50
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,3 l	7.5	35.0	42.50
3	Sarlózás				35.0	35.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,5 l	12.5	35.0	47.50
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,3 l	7.5	35.0	42.50
4	Sarlózás				35.0	35.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,5 l	12.5	35.0	47.50
5	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,3 l	7.5	35.0	42.50
6	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
7	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Ápolás tárcsával				15.0	15.00
	Vegyszeres ápolás	Lontrel 300	0,5 l	12.5	35.0	47.50
	Összesen			452.50	1475.00	1927.50

SZNY: szürke nyár, FTNY: fekete nyár, RNY rezgő nyár, CSNY: madár cseresznye, KTT: kocsánytalan tölgy, KST: kocsányos tölgy, CS: csertölgy, EL: egyéb lombos fajok

nyomán a tájegységre jellemző, kipróbált akácirtási technológiákat tudok ismertetni.

1. Teljes talaj-előkészítés (1. táblázat): Az állományátalakítási munkát 2010. év tavaszán kezdtük el. Az akácfaállomány letermelése, majd eltávolítása (ágfa is!) után a tuskózás következik. A tuskókat kifordítás után kiemelve szállítottuk el a területről későbbi feldolgozásra.

Nagyon fontos, hogy nem dózer-talaplappal végeztük a tuskóeltávolítást. A tuskóeltávolítás munkagépe egy kotrógépre szerelt villás tuskókiemelő (3. ábra). Ennek a megoldásnak köszönhetően nem keletkeztek tuskóprizmák, amelyek később akác-visszafertőzési gócpontok lesznek, illetve a talaj termőrétegét nem töltük össze a tuskókkal



3. ábra. Villás tuskókiemelő. (Fotó: Csór A.)

együtt. A tuskók eltávolítása után gyökérfésülést alkalmaztunk, mivel az akác gyökérről kiválóan sarjad. Ezt követően mintegy 70 cm-es mélységű szántás következett, a talaj felső, humuszos rétege lefordításra került (4. ábra). Ez nagymértékben javítja a homokos talaj vízháztartását. Az esetlegesen felszínre került gyökérmaradványok lehordását követően elsimítottuk a területet, így készen állt az erdősítésre. Nem alkalmaztunk a területen totális vegyszeres beavatkozást. A gyakorlatban megfigyelt szukcessziós folyamatokhoz hasonlóan az erdősítés egy köztes állapotot mintázott, előerdőt létesítettünk, amely nagyobb részt őshonos, tájban megtalálható pionír fajokból állt (szürke nyár (*Populus ×canescens*), fekete nyár (*Populus nigra*), rezgő nyár (*Populus tremula*), márdárcseresznye (*Cerasus avium*)), kisebbrészt a tájra jellemző klimax-erdőtársulás elemeit tartalmazta (kocsányos tölgy (*Quercus robur*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), gyertyán (*Carpinus betulus*), mezei juhar (*Acer campestre*)) (5. ábra). 2,2 m-es sortávot és 0,3 m-es tőtávot alkalmaztunk. Nagyon fontos az erdősítés ápolása, az első évben intenzív sorápolást végeztünk, ez kétszeri kapálást és egyszeri sarlózást jelentett (6. ábra). A sortáv szélessége azért fontos, hogy a folyamatos gépi sorközápolást biztosítani tudjuk, erre keskeny nyomtávú mezőgazdasági erőgépet alkalmaztunk tárcsás boronával (7. ábra).



5. ábra. Elegyes előerdő 1 évesen. (Fotó: Csór A.)



4. ábra. Mélyszántás jól felismerhető talajmozaikokkal. (Fotó: Csór A.)

A sorközápolás folyamatos, legalább öt évig tartó fenntartása kívánatos, mert a különböző adottságú termőhelyi mozaikokon az erdőfelújítás másképp fejlődik, a sorápolás már nem mindenhol szükséges, azonban a gyengébb fejlődésű foltokat nem szabad magukra hagyni. A sorközápolással valamelyest pótolhatjuk az elhagyott sorápolási munkát. Az eltérő növekedésű fajok ültetése több kedvező hatással járt. A fiatalos hamar zárt erdővé vált, megakadályozva a talaj felmelegedését, ezáltal el tudtuk kerülni a cserebogárpajorok számottevő károsítását, amely nagy gondot okozhatott volna. A jelentős talajárnyalás a fényigényes akác előtörését nagy részben megakadályozta, a tuskózás és a gyökérfésülés okozta sokkot kiheverő akácgyökérsarjak és magoncok nem tudtak fényhez jutni, emiatt a szükséges vegyszerfelhasználás is kisebb volt. Az akácsarjak megjelenése a terület kb. 10%-án volt jellemző. Az erdőfelújítás első három évében klopivalid hatóanyagú szelektív vegyszert (Lontrel 300) (csak a pillangósvirágúakra hat) használtunk évente kétszer, pontpermetezéssel, kézi erővel, háti permetezővel.* A kétszeri alkalmazásra az első vegyszeres kezeléssel elmaradt



6. ábra. Elegyes előerdő 2 évesen. (Fotó: Csór A.)

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!



7. ábra. Tárcsás talajművelés keskeny nyomtávú mezőgazdasági erőgéppel. (Fotó: Csór A.)

egyedek elleni beavatkozás érdekében volt szükség, vagyis az intenzitása jóval alacsonyabb volt. Nem volt szükség a teljes területen történő alkalmazásra a fent említett okok miatt. A második kezelést mindig nyár végére, kora őszre szükséges ütemezni, mert a második kémiai védekezést esetleg kiheverő hajtásrészek a vegetációs időszak végéhez közeledve nem tudnak befásodni, és az őszi fagyok érzékeny kárt okoznak bennük (8. ábra). A 2014. évre az átalakítás igen sikeresnek mutatkozik (9. ábra), a gyorsan növő fajok teljesen elnyomták az akácot, alattuk a tölgyfajok



8. ábra. Vegyszerrel kezelt akácсарj. (Fotó: Csór A.)



9. ábra. Elegyes előerdő 3 évesen. (Fotó: Csór A.)

szép fejlődést mutatnak. Az elkövetkező években 2 éves visszatéréssel szükséges átjárni a területeket és az esetlegesen felferődő sarjakat vegyszeres pontkezeléssel eltávolítani. Az előerdő megfelelő ápolásával, tőszámapasztással, oldalirányú növekedésének későbbi korlátozásával a fény szempontjából kedvező helyzetbe juttatjuk a klímaxelemeket, így érhetjük el a kívánt elegyarányt. Mintegy 40 éves távlatban az előerdő faegyedei eltávolíthatók lesznek, ekkor el lehet kezdeni a makktermésre alapozott állománykiégszítést. Ezzel megvalósíthatjuk az erdő vertikális strukturáltságát. Az elegyes erdő természetes felújítása során teljes egészében át tudjuk alakítani az akácost őshonos, tájba illő erdőtársulássá.

Azért döntöttünk a teljes talaj-előkészítés mellett, mert az volt a cél, hogy az akácсарjoknak minél kevesebb lehetőségük maradjon az életben maradásra. Ugyanakkor jó esély van arra, hogy az őshonos faállomány létrejötte után a szomszédos természetközeli erdők talajszintjének élővilága fokozatosan meghódítja az átalakítás során bolygatott talajokat.

A tájegységben a 21. század elején is kívánatosnak tartották az akácátalakítást. A Valkói Erdészet 2000-ben saját erőből kezdett el a Gödöllői-dombságon egy 10 ha-os akácos átalakítást, amely szintén zárványterület volt az őshonos állományban, illetve az egyik mostani eljárásban érintett területtől néhány száz méterre található. Az idegenhonos faállományt az erdészet megpróbálta egy lépcsőben tölgy főfajú, elegyes juharos-tölgyessé alakítani, részleges talaj-előkészítéssel. Nem alkalmaztak teljes talaj-előkészítést, az egy lépcsőben történő átalakítás miatt az előerdő kedvező árnyékoló hatása sem érvényesülhetett. A részleges talaj-előkészítést a későbbiekben nem követte talajápolás. A vegyszeres kezelés csak a föld feletti hajtásrészeket érinthette, ezáltal a földben maradó gyökérrendszer és a felszíni szaporítóképletek folyamatosan biztosítják a terület akáccal való visszafertőződését. Az átalakítás sikeresnek mondható, azonban mintegy 5% akácállományrésszel a folyamatos kezelés ellenére is számolni kell. A tapasztalatok szerint az együtemű átalakítás kétes eredményt hoz.



10. ábra. Akácfaék kéreggyűrűzése. (Fotó: Csór A.)

2. A program nyomán kísérleteket folytattunk vegyszerhasználat nélküli átalakításra is. Ennek egyik régen ismert megoldása az ún. talpon szárítás, amely azt jelenti, hogy az akácfaakat a valóságos elpusztulásig fenntartjuk. Az előregedett egyedek visszaszerző képessége leromlik, sem tuskóról, sem gyökérről nem sarjadnak. A magbankban lévő szaporítóképleteket ez a módszer nem érinti, tehát az esetlegesen előforduló természetes vagy mesterséges bolygatás következtében évtizedekig számíthatunk az átfekvő akácmagok kicsírázására. A Nagy Istrázsa-hegy Erdőrezervátum ÉK-i részén található egy akácós állományrész, amely továbbterjedése gondot okozhat. Ebben az esetben alkalmazzuk 2009. év óta ezt az érintetlenséggel járó módszert.

3. A harmadik megoldást több állomány szerkezeti tényező megléte esetén lehet alkalmazni. A gyakorlati tapasztalatok szerint, ha az akácós nem a számára optimális termőhellyel találkozunk, akkor megjelennek az eredeti vegetáció flóraelemei. A tájegységben a jó árnyalási képességű mezei juhar jelenléte kedvező tényező lehet. A kötött talajú mezei juharos-tölgyes társulások helyére ültetett középkorú akácok második lombkoronasztájában megjelenik egy zárt mezeijuhar-szőnyeg, amely az akác laza lombkoronaszerkezetét kihasználva jó növekedést mutat, és teljes záródást biztosít a talajsintre vonatkoztatva.

A felső szintben elhelyezkedő akácok kérgét gyűrűzéssel mellmagasságban eltávolítjuk (10. ábra). Ezzel elérjük, hogy a lombkorona a kezelést követő évben elszárad (11. ábra). A faegyed a sérülésre a gyűrű-



11. ábra. Elszáradt lombkoronájú akácállomány, mellette szerkezetátalakítás szürke nyárral. (Fotó: Csór A.)

zés alatti törzsrészen sarjak fejlesztésével reagál, azonban a második, mezei juharból álló lombkoronasztájú mértékben árnyékol, hogy ezek a sarjak fényhiány miatt nem tudnak megerősödni. Ugyanez a sors vár a gyökérsarjakra is, bár ezek megjelenésével kevésbé számolunk, hiszen gyökérsarjak nem történt. Természetesen a talajt nem bolygattuk, így az akácmagkészlet érintetlenül marad, ezért nagyon fontos a további árnyalás fenntartása, évtizedekre is! Az állomány szelektálásánál mentén szükséges lehet a kéregsebzés vegyszerrel való kombinálása, hiszen itt a mezei juhar árnyéka nem tud érvényesülni. Ezzel a módszerrel, amely erdődinamikai folyamatokra épül, négyéves tapasztalatunk van. A folyamatok biztatóak, azonban a teljes mértékű sikerességet még nem lehet kijelenteni.

Az erdőgazdálkodásban gyakran találkozunk az akác megjelenésével. Az alkalmazott módszer itt a tavaszi törévágás, majd ezt követően nyár végén, ősz elején szelektív klopival hatóanyagú (Lontrel 300) vegyszerrel történő pontkezelés. A tavaszi törévágásra azért van szükség, hogy a felnövő akác sarjak kezelhető méretű legyenek (max. 2 m), így a különböző korú és fejlettségű akácgócokat uniformizálni tudjuk. Az őszi vegyszerhasználatot a korábban említett hajtásfásodási jelenség, és a vegetációs idő végéhez közeledve a visszaszerző képesség csökkenése indokolja. A korábbi tapasztalatokat felhasználva kipróbáltuk a virágzás-kori vegyszeres beavatkozást is, azonban a Gödöllői-dombságon az akác visszaszerző képessége olyan jó, hogy mintegy 30%-ban kiheverték a sarjak a kezelést.

Tapasztalatok

A Gödöllői-dombságon korábban szerzett erdőfelújítási tapasztalatait felhasználva az élőhely-rekonstrukciós program kezdeti szakaszát sikeresen teljesítettük. A 30 ha-os erdőszerkezet-átalakítási munka teljes mértékben megfelelőnek mutatkozik. Véleményem szerint ebben a

zárt erdők határán lévő, homokos, felmelegedő erdőtalajokkal rendelkező tájegységben a részleges talaj-előkészítés alkalmazása kudarcra van ítélve!

Az erdőfelújításokba bejutó egyedi akác sarjak ellen a pontpermetezés igen jól működik. A szelektív

vegyszer magas beszerzési költsége miatt, a korábbi időszakban jó eredményeket értünk el glifozát hatóanyagú totális gyomirtó szer alkalmazásával is. A kezelés szelektivitását az akácsarjak, illetve a csemetés eltérő magassága biztosítja. A tavaszi, nyár eleji törevágással biztosítjuk az egységes növekedését a sarjaknak, majd a nyár végi kezeléssel a beavatkozás kiheverését is kiküszöbölhetjük.

Kísérleteket folytatunk a tuskózás nélküli szerkezetátalakításra is. Ebben az esetben a tuskókat vegyszerrel kezeljük (Garlon 4 E, hatóanyaga: triklópir), alacsonyra vágjuk, a sortávot 2,2 méterben határozzuk meg. Ezt követően keskeny nyomtávú mezőgazdasági traktorra szerelt tárcsás boronával gyomkorlátozást (sarjkorlátozást) végzünk. Ez a megoldás egyelőre kísérleti stádiumban van. Az első eredmények

kedvezőek, azonban további tapasztalatok gyűjtése szükséges.

Felmerülő kérdések

A korábban kidolgozott akácterjedés elleni technológiák kevés figyelmet fordítanak faállomány-szerkezeti kérdésekre. Ki lehetne használni az akác fényigényességét és laza koronáját, és alátelítéssel árnyék-tűrő fafajok csemetéit ültetni, kérdésként felmerül az akácgyökér-allelópátia vizsgálata. Emellett fel lehetne használni a természetes erdőfelújítási módszerek esetében bevált és alkalmazott állománydinamikai folyamatok tapasztalatait: Milyen módon tudjuk őshonos fajokkal árnyékban tartani az akácot, és ezt az állapotot hogyan lehet évtizedekig megőrizni, míg az akác elveszíti a vitalitását?

Özönnövények irtása a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság dél-nyírségi területein

Demeter László és Lesku Balázs

A terület természeti adottságai

A Nyírség déli fele alföldi viszonylatban magas erdő-
ültséget mutató kistájakat tartalmaz, de a természe-
tes homoki tölgyeseket emberi hatásra jórészt felvál-
tották a tájidegen és idegenhonos ültetvények (főleg
akácok). A többé-kevésbé összefüggő erdősegeket
mezőgazdasági területek tagolják. A savanyú homok
által meghatározott alapkőzet, talaj és domborzat jel-
legzetes „nyírségi” tájszerkezetet alakított ki. Az ősi
növényzetet az erdők mellett a buckaközi lápok és a
homoki gyepek őrzik. A térségi vízhiány mellett az
özöngyomok terjedése mind az erdei, mind a gyeses
élőhelyeken komoly problémát jelent.

A természetszerű homoki erdőmaradványokat
gyöngyvirágos-tölgyesek és homoki pusztai tölgye-

sek változatos mozaikjai, az üdébb részeken átalakult
keményfaligetek adják. A buckaközi mélyedésekben
jellemzőek a láp- és mocsárrétek, lápmaradványok. A
homokpusztagyepek, homoki legelők az erdőssztyep-
pek átalakult maradványai, a másodlagos nyílt homo-
ki gyepek többfelé jellemzőek.

A terület túlnyomó részén a futóhomok alapkő-
zeten kialakult sekély termőrétegű kovárványos fu-
tóhomok talaj jellemző. Eolikus formakincsében az
akkumulációs formák közül a fejletlen nyugati szárú
parabolabuckák és a szegélybuckák meghatározóak.

A vidék vizeinek lecsapolását a 19. században kezdték
meg. A terület kiszáradása napjainkra általánossá vált.
Az évi csapadék többnyire 500–600 mm körül van.

Kiindulási állapot

Az alábbiakban három faj, a fehér akác (*Robinia pseu-
doacacia*), a kései meggy (*Prunus serotina*) és a se-
lyemkóró (*Asclepias syriaca*) irtása során szerzett
tapasztalatokat tárgyaljuk. Az akác a Nyírség minden
részén jelen van. Előfordulása közismerten tömeges,
köszönhetően annak, hogy telepítése, és az őshonos
homoki erdőállományok akácültetvényre cserélése
mondhatni történelmi hagyományokra tekint vissza.
Kiemelt jelentőségű természetvédelmi probléma az
akác agresszív terjedése értékes természetközeli élő-
helyeken (pl. homoki gyepek, homoki tölgyesek) (1.
ábra). A kései meggy ma már gyakorlatilag minden
erdősült nyírségi területen jelen van legalább szór-
ványosan. Egyes helyeken azonban már olyan töme-

gességet ért el, ami az akác termelését is hátrányosan
érinti. A selyemkóró ma még inkább csak foltokban
fordul elő, de az utóbbi években terjedése jelentősen
felgyorsult, egyre több helyen jelenik meg.

Az irtási beavatkozásokat mind élőhelyvédelmi,
mind fajmegőrzési szempontok indokolják, hiszen
ezek az özönnövények kiemelt szerepet játszanak a
homoki tölgyesek és homoki gyepek degradációjá-
ban, életközösségük átalakulásában. Jellemző példát
szolgáltat erre a nyírségi pusztai tölgyesekben élő
magyar nőszirmom (*Iris aphylla* subsp. *hungarica*) ese-
te, ahol az ilyen jellegű munka egyaránt szolgálja a
Natura 2000 területek egy jelölő élőhelyének és egy-
ben egy jelölő fajának megőrzését.

A fehér akác visszaszorítása

Alkalmazott módszerek

A legelő állatok szívesen fogyasztják az akác zsenge
hajtásait, amikor tövissei még lágynak. Ez kitűnő lehe-

tőséget ad a legelőkön letermelt akácok sarjadásá-
nak visszaszorítására. Először 2003-ban a nyírábrá-
nyi Keszler-tag nyírlápja feletti magas homokbuckán
próbálkoztunk ezzel a megoldással. Az ott felverő-

dött sarjakat az 1990-es évek végén egyszer letermelték, minek következtében az állomány besűrűsödött. A mintegy 2 hektárnyi sarjast 2003-ban levágattuk. A gallyak eltakarítása után a területen folyamatosan juhlegeltetés folyt, amely hatékonynak bizonyult.

Ettől kezdve rendszeresen alkalmazzuk ezt a módszert a homoki legelők akácainak visszaszorítására. Fontos, hogy nagy sűrűség esetén a levágott, már fásodott sarjak (ágak) összegyűjtésre, ideális esetben eltávolításra kerüljenek, mivel a földön heverő szúrós ágakat a legelő jószág lehetőség szerint kikerüli. Ilyen módon ez lehetőséget ad az újrasarjadzásra és a gyomosodásra.

A fák törzsébe mélyített furatba történő injektáláson alapuló irtási módszert (2. ábra) ott használjuk az akácok visszaszorítására, ahol legeltetés nem végezhető vagy nem megoldott (pl. értékes őshonos erdőállományok szórványos akácfáin, szegélyein, egyes védett növények élőhelyén, nem legeltetett gyepeken stb.).

Némi tesztelés után 2002-ben kezdtük alkalmazni a módszert nagyobb kiterjedésben a Dél-Nyírség talán legszebb pusztaitölgyes-maradványának, az Állóhegyi-tölgyes egy összefüggő foltjának helyreállításában. A projektet KAC-pályázati forrás támogatta.

A törzsek fúrásához hordozható áramfejlesztőről üzemeltetett villanyfúrókat, valamint nagy teljesítményű akkumulátoros fúrókat használtunk. Általában 8-as méretű fúrószárral dolgoztunk. A furatokat lehetőleg húr irányban lefelé, egymástól 10–15 cm-enként mélyítettük a törzsbe. Glifozát hatóanyagú vegyszereket használtunk: Medallon Premium, Fozát 480, Glyphos. A vegyszert a laborokban használt műanyag „spricflaskával” juttattuk a furatokba.

A vágáslap, illetve kéreghántás vegyszeres lekenését vékony sarjak (3–4 cm-ig) kezelésére használjuk,

gyakran az előző módszer kiegészítésére. A hajtások elvágása után a metszlapot vagy a lehántott kéreg helyét a fúrás esetén is alkalmazott tömény vegyszerrel ecseteljük.

Az akác permetezéses irtását csak kivételes esetekben végeztük. Ilyen például a teljes talaj-előkészítéssel végzett erdőfelújítás akáctuskóprizmájának kezelése, valamint a legelés elmaradása miatti sarjkezelés. Ekkor is a fentebb említett vegyszereket használtuk a használati útmutató szerinti 3,5–5%-os hígításban, tapadásfokozó szer (pl. Nonit) adagolása mellett. A kijuttatást igyekeztünk alacsony nyomáson, nagyobb cseppmérettel kivitelezni, hogy kisebb legyen az elsodródás veszélye, és nagyobb a célba juttatás pontossága.

Tapasztalatok

A Keszler-tagban 2003-ban levágott 2 hektárnyi akácsarjasban két évnyi juhlegeltetést követően az akác sarjadása teljesen megszűnt. A látványos eredményben bizonyára a meglehetősen száraz termőhelyi viszonyok is közrejátszottak.

A homoki legelőkön levágott akácok foltok sarjainak visszaszorítására a legeltetés többfelé bevált (3–4. ábra). A tapasztalatok szerint a juh és a szarvasmarha egyaránt bevált a sarjak legeltetésére. Noha figyelmet fordítunk a visszaszorítás tervezésénél arra, hogy a legeltetés nagy biztonsággal megoldható legyen a következő 2–3 évben, néha mégis adódtak problémák. A legelés rövidebb idejű elmaradását kezelni tudtuk azzal, hogy a felnövő, – már megkeményedett tövisű – sarjakat motoros kaszák segítségével levágattuk a legelés újraindítása előtt. Volt példa arra is, hogy a legeltetés 2 évig szünetelt, mivel a kezelt homokbucka a 2006–2007-es nagy belvizek idején



1. ábra. A homoki gyepon kivágott, utókezelésben (legeltetés vagy vegyszerezés) nem részesült akácok tuskó- és gyökérsarjai hamarosan visszahódítják a megtisztított területet. (Fotó: Lesku B.)



2. ábra. Az akác kezelése injektálós módszerrel. (Fotó: Demeter L.)



3. ábra. Az akác levágását követően legeltetéssel kezelt homokbucka nyolc évvel a beavatkozás után, a Martinkai-legelőn. A tuskókat itt talajszintre vágták vissza. (Fotó: Demeter L.)

gyakorlatilag szigetté változott. A helyzetet ekkor a mechanikus irtás (fejsze, láncfűrész) és a vegyszeres kezelés (glifozát hatóanyagú szerek) kombinációjával tudtuk viszonylag röviden lezárni (5. ábra). Érdeemes megfontolni, hogy amennyiben a fakitermelés során a tuskókat talajszintre visszavágják, egy ilyen váratlan legeltetési szünet esetén a sarjak gépi szárzúzására is lehetőség van. Ez persze némi többletköltséget eredményez, hiszen a tuskók visszavágása egy plusz munkafolyamat, a fűrész talajjal való érintkezése pedig a lánca és a vezetőlemez fokozott kopását eredményezi.

Fontos, hogy nagy sűrűség esetén a levágott, már fásodott sarjak (ágak) összegyűjtésre, ideális esetben eltávolításra kerüljenek, mivel a földön heverő szűrős ágakat a legelő jószág lehetőség szerint kikerüli. Ilyen módon ez lehetőséget ad az újrasarjadzásra és a gyomosodásra.

A fák tuskói értelemszerűen a legeltetési irtás esetén a talajban maradnak, aminek előre nem tervezett természetvédelmi hozadékát is tapasztaltuk. Az elhalt tuskókban néhány évvel később orrszarvúbogarak

(*Oryctes nasicornis*) kezdtek nagy számban szaporodni. Ezzel párhuzamosan a lárvákat parazitáló óriás-tőrösdarazsak (*Megascolia maculata*) is megjelentek.

A törzsfúrásos-injektálós módszer esetében végeztünk néhány próbát a gyomirtó szer hígításával. Úgy tapasztaltuk, hogy az 1:1 arányú hígítás még hasonló hatást eredményezett, mint a tömény szer.

A kezelés eredménye másfél–két hét múlva már látható (6. ábra). A fák néhány százaléka valamilyen okból mindig túléli az első beavatkozást (7. ábra). Többnyire azt tapasztaltuk, hogy egy–két hónap múlva néhány águkon újra, – de többnyire deformált – leveleket hajtanak. Ezért lehetőleg várunk egy–két hónapot, vagy megvárjuk a következő vegetációs időszakot. Az újra kihajtó fákon újabb kezelést végzünk, és csak ezt követi a letermelés. Legjobb eredményt a nyár második felében és ősszel kaptunk. A téli pihenőre készülő fában az anyagszállítás növekszik a gyökérzet felé, így a vegyszer jó hatásfokkal bejut a fa teljes testébe, kiemelve a gyökérzetet is. A Bá-



4. ábra. Legeltetéssel kezelt akácos legelő két évvel a letermelés után. A ritkásabb faállománynak és a kevésbé száraz termőhelynek köszönhetően a gyeptakaró itt hamarabb helyreáll. (Fotó: Demeter L.)



5. ábra. Pontpermetezéssel kezelt akácsarjak. A kezelést a legeltetés elmaradása tette szükségessé. (Fotó: Demeter L.)



6. ábra. Az injektlással a törzsbe juttatott vegyszer hatására megsárgult lombú akácok a kezelés után mintegy két héttel. (Fotó: Demeter L.)



7. ábra. Injektlásos módszerrel kezelt akácok erdőfoltja a kezelés utáni évben. Jól látható, hogy a kezelt fák egy része még hozott leveleket. (Fotó: Lesku B.)

torligeti-legelőn végzett beavatkozások során kitűnt, hogy zárt akácok állományban a látszólag elpusztult akácok letermelése után is jelentős lehet a megjelenő gyökérsarjak mennyisége.

A vágáslap, illetve kéreghántás vegyszeres lekenése esetén aszályos időszakokban igen hatásosnak mutatkozott ez a módszer, míg nedves években több a túlélő. Végeztünk kezdetben néhány próbát a nagyobb fák tuskóinak kivágás utáni lekenésével is. Ez hatékonyan bizonyult a tuskósarjak képződésének visszaszorítására, ellenben a gyökérsarjak képződését nem akadályozta meg, így azokkal szemben utókezelésre van szükség.

Az akác permetezési irtását – az előzőekben említett módon – csak kivételes esetekben végeztük. A használati útmutató szerinti 3,5–5%-os hígításban, tapadásfokozó szerrel (pl. Nonit) végzett kezelés tökéletesen hatékonyan bizonyult.

A kései meggy visszaszorítása

Alkalmazott módszerek

A kései meggy irtását a vágáslap vegyszeres lekenésével 2002-ben kezdtük a magyar nőszirm élőhelyél szolgáló pusztaitölgyes-maradványfoltokban. Tömény glifozát hatóanyagú vegyszereket alkalmaztunk az ecsetelés során.

Az akácnál is alkalmazott fűrész-injektlásos kezelést szintén kiprobáltuk, jó eredménnyel.

A tősarjak pontpermetezését nagyon ritkán használjuk, pl. az akác legeltetési irtása esetén, mivel az akáccal együtt levágott kései meggyek sarjait az állatok nem szívesen legelik le.

A kései meggy irtásának kéreggyűrűzéses eljárását nagyobb volumenben 2007 óta alkalmazzuk. A motorfűrész láncával végzett kéreggyűrűzés (8. ábra) néhány módjának értékelésére kísérletet is végeztünk. Ennek tapasztalatait egy közreműködő hallgató szakdolgozatban is összefoglalta. Magát a gyűrű kialakítá-

Fontos kiemelni, hogy az elszóródott akácmagokból – akár a fák eltávolítása után – a benapozott, bolygatót nyílt homokfelszíneken, azok átforrósodásával, néhol jelentős lehet a magról kelt újulatok aránya is. A felmelegedő homok, illetve a mechanikai bolygatás így megfeleltethető az akácmagok hatékony csíráztatásához szükséges szkarifikálásnak. Egyes esetekben jelentős probléma lehet ez erdőkben futó földutak, erdőszéleket érintő út- vagy egyéb vonalas infrastruktúra építése vagy karbantartása esetén. Ekkor akár több száz méteren keresztül akácújulat alkotta sáv jelenhet meg az őshonos állományokban vagy gyepekben (ilyen történt például a Debrecen elkerülő út építése során a hajdúböszörményi–debreceni erdőket érintő szakaszon). Emiatt ahol erre esély van, ezért (is) érdemes nyomon követni a kezelt terület állapotát a fák eltávolítása után.

sát a „Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnyévek” című könyvben ismertetett módon végeztük: motoros fűrész láncából készített „gyűrűzlánccal” átvágtuk a törzs háncsszövetét és a kambiumot, valamint a faszövet külső részét (ez tulajdonképpen a gyűrűzés lényege). A kezelést 3 csoportban végeztük. Az egyikben egy gyűrűt képeztünk szimpla láncsal, a másikon szintén egy gyűrűt, de két, egymás mellé fogatott (dupla) láncsal. A harmadik esetben dupla láncsal két, egymás alatt 10–15 centiméterre levő gyűrűben szakítottuk meg a kérget (9. ábra).

Alkalmazott (általában közhasznúként foglalkoztató) munkásaink jobban kedvelik a bozótívágó késsel vagy kétnyelű késsel (vonókés) végzett gyűrűzést. Ilyenkor 15–20 cm szélességben hántják le a kérget gyűrű alakban, többnyire mellmagasságban.

A fiatal, apró példányok (magoncok, kis csemeték) mechanikus irtását egyszerű kihúzással végeztük.



8. ábra. Kései meggy kéreggyűrűzése kettős fűrészlánccal. (Fotó: Demeter L.)



9. ábra. Fűrészlánccal készített dupla gyűrű a kései meggy kérgén. (Fotó: Demeter L.)

Tapasztalatok

Ecsetelés során, ha a vágáslap széleit precízen sikerült kezelni, a pusztulás szinte 100%-osnak bizonyult az egész vegetációs időszakban, minden méretben és különféle csapadékviszonyok mellett is.

A fúrásos-injektálásos kezelést a teljes vegetációs időszakban hatékonynak találtuk. Az akácnál alkalmazotthoz képest kisebb dózisú gyomirtó szer is szinte 100%-os pusztulási arányt adott.

Az akác permetezéséhez hasonlóan a használati útmutatóban megadott hígítás a kései meggy pontpermetezése során is hatékonynak bizonyult. A kemény, kissé bőrnemű leveleken a tapadásfokozó szerek alkalmazása még fontosabb.

A gyűrűzőláncos gyűrűzés során – ahogy várható volt – a dupla gyűrű vált be legjobban, többnyire a fák teljes pusztulását okozta. A szimpla gyűrűt a nagyobb fák (kb. 10–15 cm-től) szövetei gyakran átnőtték, és a lombkorona legalább részben túlélte. A dupla láncos szimpla gyűrűzés pedig átmeneti eredményt adott. A februárban kezelt fák többnyire csak nyár elején száradtak ki. A gyűrű alatt hosszú vízajtások kép-

ződtek, amik a lombkorona leszáradását követően szintén elszáradtak.

Csapadékos években a gyűrű alatti vízajtások gyakran nem száradtak le, és a fa alsó része így életben maradt, noha a lombkorona elszáradt.

A késsel végzett gyűrűzés során is fontos a precíz munka, mert a kéreg vékony maradványain keresztül a fa új kéregsávot fejleszt a gyűrűn keresztül, és túléli a beavatkozást. A nyáron és ősszel végzett munka után, a nedves őszi időjárásban gyakran tapasztaltuk, hogy a lehántott felületet egy kékes színű, penésszerű gomba fertőzte meg. Az ilyen fertőzött fák pusztulása gyakorlatilag biztosra vehető volt.

A fiatal, apró példányok kihúzgálásának nagy szerepe volt a kezdeti irtást követő években folytatott utókezelések során. Kvantitatív elemzést nem végeztünk, de úgy éreztük, hogy 3–4 év kellett ahhoz, hogy a magtermő fák kiirtása után az újulat képződése drasztikusan visszaessen, azaz legalább eddig javasolt az utókezelés és monitoring.

A közönséges selyemkóró visszaszorítása

Alkalmazott módszerek

A selyemkóró irtására térségünkben az 1990-es években először mechanikai próbálkozás indult. Egy meglehetősen sűrű állományt több mint 10 éven keresztül kaszálással vagy száruzással kezeltünk. Erre eleinte évente egyszer, majd később már kétszer került sor.

Helyenként történt kísérlet a selyemkórós foltok legeltetéssel való visszaszorítására is.

A selyemkóró vegyszeres irtására jelenleg glifozát hatóanyagú szereket (Medallon Premium, Fozát 480, Glyphos) használunk, természetesen tapadásfokozó

szerek (Nonit) együttes alkalmazása mellett. A szert háti permetezőkkal juttatjuk ki, viszonylag alacsony nyomással, hogy a cseppek elsodródása minimális legyen.

Tapasztalatok

A selyemkóró irtása során a kezdetben alkalmazott tisztán mechanikai kezelés – ma már nem meglepő módon – hatástalannak bizonyult. Az elsők között elindított, évtizedes kaszálás és száruzás sem tudta elűntetni az állományt, a kaszálások után újrasarjadtak a növények, gyakran nagyobb hajtásszámmal (10. ábra).



10. ábra. A csak kaszálással kezelt selyemkóró-állomány újra kihajt, többéves kezelés sem képes visszaszorítani. (Fotó: Lesku B.)

A legeltetés selyemkórót kiirtó hatására egyetlen igazán meggyőző példát ismerünk. A Hajdúsámson határában található Martinkai-legelő nyílt homoki gypén 3, egyenként 100 m²-es foltot pusztított ki a kecskékkal vegyes juhnyáj. Az állatok tövig rágták a növényeket. Ezek a foltok azóta sem újultak ki. Talán van jelentősége annak, hogy ekkor is meglehetősen aszályos évek voltak. Aszályok idején többször észleltük már más területeken is, hogy az állatok lerágnak a selyemkóró leveleit, de az állományok később mindig újra kisarjadtak (11. ábra).

A vegyszeres beavatkozások során fontos tapasztalat volt, hogy fokozottan kell ügyelni arra, hogy a keze-



11. ábra. A homokbuckák bolygatott oldalain megtelepedett selyemkórót önmagában a mérsékelt legeltetés nem képes visszaszorítani, így a növény a gyeptöbbi részét is meghódítja. (Fotó: Lesku B.)

lést hűvösebb időben végezzük. A meleg időben, nyílt területen végzett beavatkozásnál a növények leszáradását követően az állomány egy része újra kihajtott. Ennek minden bizonnyal az az oka, hogy a permetlé víztartalma ilyenkor túl hamar elpárolog, így a hatóanyag egy része már nem tud felszívódni a leveleken.

Fontos szempont, hogy a kiterjedt homoki gyepeken még csak néhol felbukkanó selyemkóró egyedeket vagy kis foltokat érdemes folyamatosan felderíteni, és már ekkor kezelni. A növény jelentős mennyiségű, széllel jól terjedő magja rövid idő alatt megfertőzi a teljes területet, amikor már sokkal nagyobb (és hosszabb ideig tartó) erőfeszítést kíván visszaszorítása.

Inváziós és egyéb adventív fás szárú fajok irtásának tervezése és kivitelezése a csepeli Tamariska-dombon

Gergely Attila, Bajor Zoltán és Korda Márton

A terület természeti adottságai

A Tamariska-domb a Csepeli-síkság kistájon, a Csepel-sziget északi részén, Budapest XXI. kerületében (Csepel) található. Kiterjedése mindössze 5,22 ha. Domborzati adottságaira jellemző, hogy a környéken egykor uralkodó ÉNy–DK-i irányú homokbuckák utolsó hírmondója. A terület tengerszint feletti magassága 116,8 m, ez egyben Csepel legmagasabb pontja. A területen humuszos homoktalaj alakult ki. Csapadékviszonyait tekintve évente átlagosan 525 és 550 mm közötti csapadék hullik. A csapadék évi mennyisége és eloszlása kedvezőtlen, ennek következtében az év nagy részében vízhiányos állapot lép fel.

Az 5,22 hektáros területet először 1994-ben nyilvánították védetté (helyi védelem), megőrzendő a természetes és a természetközeli növénytakaságokkal rendelkező homokbuckát, majd 1999-ben fővárosi védelmet kapott. 2012-ben a területet átsorolták az országos jelentőségű természetvédelmi területek közé.

A városi környezet miatt igen jelentősek az antropogén hatások. Még a védetté nyilvánítás előtt a terület szélén egy magánház és egy óvodát építettek, illetve a terület alatt az 1950-es években légvédelmi bunkert építettek. Kialakításakor a homokbucka tekintélyes részét elbányászták, majd a bunker elkészülte után a homokot visszahordták az elkészült építményre (BAJOR 2009, TENK és mtsai 2014). Napjainkban a terület üzemtervezett erdőként van nyilvántartva, jelenleg azonban gyakorlatilag közparkként funkcionál.

Kiindulási állapot

A Tamariska-dombon az 1994-es (kerületi), majd az 1999-es (fővárosi) védetté nyilvánítás után évekig nem történt természetvédelmi kezelés, amely a terület védett értékeinek *in situ* védelmét biztosította volna. Ehelyett, mint közparkot kezelték évente többszöri kaszálással, visszaszorítandó az itt nagy tömegben tenyésző ürömlévelű parlagnyír (*Ambrosia artemisiifolia*). A terület addigi védelmét jelentő ke-

Növényzet

A csepeli Tamariska-domb területén az Alföld eredeti erdőssztyepp növényzetének maradványait találjuk meg. Megjelenésben ez a fás és fátlan növénytakaságok állománytöredékeinek térben többé-kevésbé elváló, sajátosan mozaikos komplexét jelenti. A területen jelentős természetvédelmi értéket képvisel – a Duna mentén és a Duna–Tisza közén endemikus takaság – a nyílt, meszes talajú homokpuszta. A kis kiterjedésű, fehér nyár (*Populus alba*) uralta erdőfoltok az eredeti homoki nyáras erdők utolsó fragmentumai.

A területen eddig összesen 10 védett faj került elő, amelyek főleg a homokpusztagyepre jellemző növények köréből kerültek ki. A kisebb, természetközeli állapotú gyepfoltokon még megtalálható többek közt a homoki árvalányhaj (*Stipa borysthénica*), a homoki fátyolvirág (*Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*) és a homoki bakszakáll (*Tragopogon floccosus*). A főváros területén erősen megritkult, jelenleg csak innen ismert a homoki csüdfű (*Astragalus varius*) néhány töves állománya. A megfigyelt védett fajok egyedszámára vonatkozó felmérésekből megállapítható, hogy a legstabilabb állománnyal a homoki árvalányhaj, a homoki fátyolvirág és a báránypirosító (*Alkanna tinctoria*) rendelkezik (GERGELY és TENK 2013).

rítés tönkrement, szabad utat engedve a motorsportolóknak és terepkerékpárosoknak.

A 2012-es országos védetté nyilvánítás egy hosszas, konfliktusokkal terhelt egyeztető munka eredményeként született meg. Ezt pedig egy 2006 óta tartó élőhely-kezelési munka előzte meg, amelyet a Csepeli Zöld Kör Egyesület végzett, együttműködve Budapest Főváros Önkormányzatával és Budapest XXI.

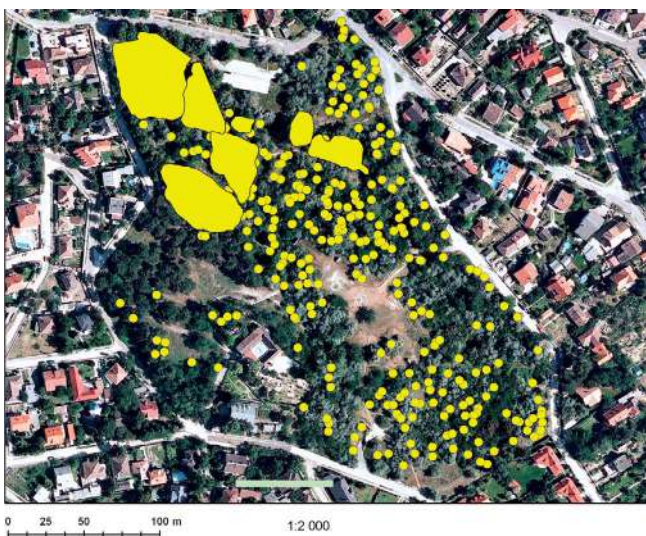


1. ábra. A keskenylevelű ezüstfa elterjedése a Tamariska-dombon 2012-ben.

kerület Csepel Önkormányzatával. Az egyesület egy erősen leromlott állapotú, fűkaszalós technológiával kezelt, degradált vegetációjú területet vett kezelésbe, amely igen nagy környezeti terhelésnek van ma is kitéve, mivel egy sűrűn beépített kertvárosi részen található.

A fás szárú özönfajok nagyobb mértékű eltávolítása 2010-ben kezdődött meg. Ennek során elsősorban a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) visszaszorítása volt az elsődleges cél, ez a növény ugyanis igen jelentős részeket foglal el a Tamariska-domb területéből (1. ábra). A másik leggyakoribb előfordulású idegenhonos faj a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), amelynek irtása „több hullámban”, szintén akkor kezdődött meg (2. ábra).

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) Budapesti Helyi Csoportja 2010-ben kezdte meg élőhely-rekonstrukciós beavatkozását az akkor még helyi védettség alatt álló Tamariska-domb Természetvédelmi Terület északi oldalán, a



2. ábra. A nyugati ostorfa elterjedése a Tamariska-dombon 2012-ben.

volt gázcseretelep kerítése mentén és attól keletre. A tervezett munka legfőbb célja a zömmel idegenhonos fásszárúakkal benőtt növényállomány megnyitása volt. Az érintett terület rész 2010-ben a következő állapotokat mutatta: a gázcseretelep kerítése mellett degradálódott, de még mindig jó fajösszetételű homoki gyepparadvány húzódtott, kb. 1000 m² kiterjedésben, melynek két nyílt része egymástól szinte teljes mértékben izolálódott. A gyeppoltokat döntő mértékben keskenylevelű ezüstfa-állomány vette körül, melyben elszórtan keleti tamariska (*Tamarix tetrandra*), nyugati ostorfa, valamint lepényfa (*Gleditsia triacanthos*) egyedek voltak. Ez az állomány tökéletesen elszigetelte a megnyitandó gyepeket a védett terület többi nyílt homoki élőhelyétől. Az adventív fásszárúak aljnövényzetében pedig szinte teljes mértékben teret hódított a borostyán (*Hedera helix*), mely kiszorította a területre eredetileg jellemző lágyszárúakat.

A kiválasztott területen az MME élőhely-kezelési beavatkozása előtt 2010 kora tavaszán a Csepeli Zöld Kör a Fővárosi Önkormányzat megbízásából eltávolított 10–12 darab, kb. 30 éves keskenylevelű ezüstfát, ezt megelőzően a terület részen több évtizede nem történt semmilyen természetvédelmi célú beavatkozás (kivételet képez a parlagfű irtása, amely azonban elsősorban humán-egészségügyi célokat szolgált). A kezelés folytatásaként a teljesen erdőszült területekről eltávolítottuk a keskenylevelű ezüstfákat, a lepényfákat, néhány keletitamariska-tövet és a nyugati ostorfákat. Ennek során az őshonos fehér nyárákat, illetve a hozzájuk tartozó természetközeli cserjeszintet megkíméltük. Ahol ős- és idegenhonos fajok egyaránt előfordultak, ott szelektíven távolítottuk el az adventív növényeket. Az akciónap során kb. 3000 m²-ről vágtuk ki a nemkívánatos növényegyedeket.

A kezelés célja a területre eredetileg jellemző, ligetes fehérynár-foltok és a köztük kiterjedten jelen lévő nyílt és záródó homoki gyeptársulások helyreállítása a domb északi részén. A 2006-ban indított a Homoktövis Természetvédelmi Terület hasonló élőhelyeire koncentrált kezelés tapasztalataiból kiindulva koncepciónk az volt, hogy a meglévő értékes élőhely-fragmentumoktól sugárirányban haladva fokozatosan nyissuk meg a terület idegenhonos faállományát. A lassú és körültekintő beavatkozásnak köszönhetően egy adott alkalom után kevesebb teret biztosítunk az agresszíven terjeszkedő idegenhonos lágyszárúak megjelenésének és térhódításának.

A 2010 decemberében végzett első – kifejezetten önkéntes munkára építő – kezelés után 2011. év végén még egy alkalommal szervezett az MME ugyanezen terület részen gyepp megnyitást. Ennek nyomán a 3000 m²-re kiterjesztett – a kiinduláskor csupán mintegy 1000 m²-re kiterjedő – homoki gyepp fragmentumot tovább bővítettük, és sikerült elérnünk a korábban két részre oszló nyílt élőhelyek összenyitását, valamint ezek 5000 m²-esre történő kibővítését.

A későbbiekben a terület kezelőjének megrendelésére 2012-ben részletes élőhely-rekonstrukciós tervet készítettünk. A terv elsődleges célja a területen megtalálható védett fajok és természetes élőhelyek állományainak megőrzése, illetve az élőhelyek helyreállításával állományuk növelése. A célok elérése érdekében a legfontosabb feladat az inváziós, illetve az egyéb adventív fajok irtásának tervezése volt. A tervezést alapvetően befolyásolta a tervezési terület meglehetősen kis kiterjedése (5,2 ha), a jó állapotú élőhelyek fragmentális volta és a jelentős rekreációs szerep. Mivel a terület Csepel családi házas övezete által teljesen közrezárt, így rendkívül jelentős a kertekből kivadult, illetve a szándékosan betelepített idegenhonos fajok aránya (34 faj). A tervezést megelőző felvételezés során az adventív fajok előfordulásáról pontos térképeket készítettünk, és megbecsültük az egyedszámukat, melyek az irtás megtervezésének alapját jelentették. A terület kis kiterjedése indokoltá tette, hogy az inváziós fajokon túl az egyéb adventív növények eltávolítását is megtervezzük, hogy minél nagyobb területen regenerálódhasson a természetes növényzet.

Az előforduló, jelentős problémát okozó agresszíven terjedő inváziós fajok jellemzői a területen

Zöld juhar (*Acer negundo*): A felmérés során mintegy 120 egyed került regisztrálásra. Előfordulása szórványosan az egész területen megfigyelhető volt.

Bálványfa (*Ailanthus altissima*): Egy nagyobb foltban, illetve elszórva a területen mintegy 500 egyed fordult elő. Ennek döntő többsége fiatalabb sarj volt, de számos idősebb, magtermő egyed is volt.

Gyalogakác (*Amorpha fruticosa*): A Tamariskadombon szórványosan, mintegy 70–80 egyeddel jelen lévő inváziós cserjefaj.

Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*): A Tamariskadomb kétségkívül leggyakoribb fás szárú inváziós nö-

vényszárú faj. A területen előforduló összes egyed száma kb. 2000 db-ra volt becsülhető. Ennek legalább a fele fiatal, néhány éves magonc. A vizsgált területen kb. 100 db bőséges magtermő idős példány is élt.

Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*): A Tamariska-domb igen jelentős inváziós faja. Megközelítőleg 500–600 egyed előfordulását regisztráltuk, melynek csaknem a fele idős, bőségesen termő, a maradék jellemzően középkorú. A fiatal példányok viszonylag ritkák.

Kései meggy (*Prunus serotina*): A területen elszórva mintegy 150, különböző korú egyed került regisztrálásra.

Arany ribiszke (*Ribes aureum*): A területen elszórva mintegy 300 tő él.

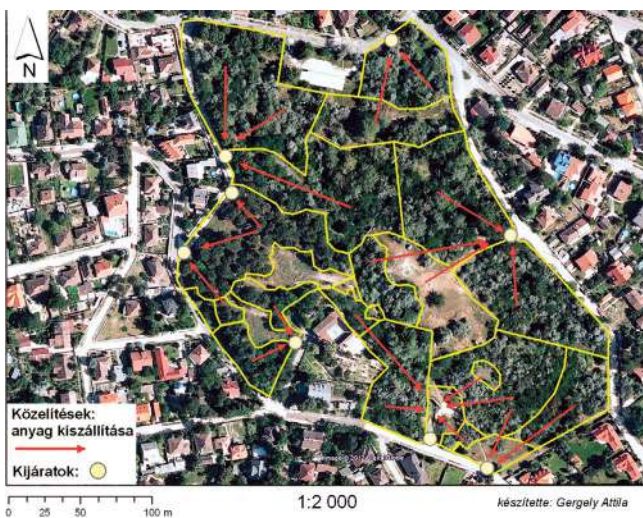
Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*): A vizsgált terület faállománnyal borított részén mindenütt elterjedt inváziós faj. Állománya 400–500 egyedre volt becsülhető, melyből mintegy 200 egyed idős vagy középkorú, magtermő példány.

Selyemkóró (*Asclepias syriaca*): A felméréskor a terület 3 pontján mintegy 30 egyed fordult elő, de ismerve a homoki élőhelyeken tapasztalható agresszív invázióját feltétlenül a jelentős fajok közé kellett sorolni.

Cseh óriáskeserűfű (japánkeserűfű) (*Fallopia ×bohemica*): A területen egy kisebb polikormonja vált ismertté, de inváziós potenciálja miatt jelentős fajnak tekintendő.

A területen előforduló egyéb adventív fajok: vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum*), madárbirsfajok (*Cotoneaster* spp.), kínai-iszalag (*Fallopia aubertii*), lepényfa (*Gleditsia triacanthos*), királydió (*Juglans regia*), csörgőfa (*Koelreuteria paniculata*), ördögcérna (*Lycium barbarum*), magyallevelű mahónia (*Mahonia aquifolium*), fehér eper (*Morus alba*), közönséges vadszőlő (*Parthenocissus inserta*), feketefenyő (*Pinus nigra*), japánakác (*Sophora japonica*), hóbagyó (*Symphoricarpos albus*), orgona (*Syringa vulgaris*), parti szőlő (*Vitis riparia*), keleti tamariska (*Tamarix tetrandra*), keleti tuja (*Thuja orientalis*), ürömlévelű parlagnyír (*Ambrosia artemisiifolia*), átoktüske (*Cenchrus incertus*), karmazsinbagyó (*Phytolacca* sp.), magas és kanadai aranyvessző (*Solidago gigantea* és *S. canadensis*), tövisperje (*Tragus racemosus*), pálmaliliom (*Yucca filamentosa*).

A terület kis kiterjedése és a tény, hogy a tervezési időszakban már be volt kerítve, nem tette lehetővé a járművekkel való behajtást. Ennek megfelelően minden elvégzendő feladatot kézi eszközökkel, illetve emberi erőre kellett tervezni. Ebben a tekintetben a legnagyobb problémát a kitermelt özönfajok területéről történő kijuttatása jelentette. Ezt figyelembe véve számos kezelési egységet alakítottunk ki, melyek lehatárolását többek között az adott foltról kitermelt növényi anyag legrövidebb úton történő kijuttatásának lehetősége határozta meg (3. ábra).



3. ábra: Kezelési egységek és közelítő útvonalak a Tamariska-dombon 2012-ben.

Alkalmazott módszerek

Az élőhelykezeléseket az MME Budapesti Helyi Csoportja széles körű meghirdetés után, kizárólag önkéntesekre alapozva valósította meg. Mind a 2010-es, mind pedig a 2011-es beavatkozás során 30–30 ember jelent meg, akik adott napon reggel 9-től délután 16 óráig dolgoztak a területen. Az élőhely kímélése érdekében alapvetően fontosnak tartottuk a vegetációs időszakon kívüli beavatkozást. Kiemelt célunk volt továbbá, hogy nehézgépek és gépjárművek ne mozogjanak a területen, a munkavégzést kizárólag kézimunkára és kézi-, valamint kézi motoros szerszámokra alapoztuk. A beavatkozások során alkalmazott eszközök a következők voltak: FS 450-es Stihl motoros kaszák, MS 360 és MS 230c Stihl láncfűrészek, ágvágók, kézfűrészek, hordáshoz használt ponyvák, vasvillák. Kémiai kezelést egyik alkalommal sem használtunk. A beavatkozás során kizárólag a mechanikai munkálatokra helyeztük a hangsúlyt, vagyis

az idegenhonos cserje- és faállományok eltávolítását végeztük mindkét alkalommal. A vékonyabb sarjakat és kisebb fákat, illetve cserjéket fűrészlapos és dikicskéses fűkaszákkal távolítottuk el, de ahol azt szükségesnek tartottuk, ott a gyepterületet is lekaszáltuk. A nagyobb fák – elsősorban keskenylevelű ezüstfa, lepényfa és nyugati ostorfa – esetén láncfűrészrel történő döntést alkalmaztunk. A vágást követően a faanyagot a védett terület Hársas utca felé eső szegélyéhez deponáltuk (4. ábra), ahonnan néhány nap elteltével a Csepeli Vagyonkezelő Zrt. (ma Csepeli Városgazda Zrt.) munkatársai elszállították. 2011-ben becslést is végeztünk a kitermelést illetően: jelzett nap végére kb. 4 köbméternyi fatörzs és vastag faág, valamint kb. 450 laza köbméterben számolt vékony gally került kivágásra. A 2010-es munkálatok során ennek a mennyiségnek kb. kétharmadát termeltük ki.

A 2012–2014 közötti években a kezelések új lendületet kaptak (1. táblázat). Elsősorban a gázcseretelep melletti területen (Damjanich utca) történt meg a keskenylevelű ezüstfa irtása, tágítva/összenyitva a meglévő homoki gyep határát. Az újonnan megépült kerítések, valamint a gyep kímélése miatt közelítési útvonalakat jelöltünk ki, amelyeken a letermelt faanyagot a kijáratokhoz (kapukhoz) szállítottuk (3. ábra). A faanyag egy része ledarált állapotban a 2013-ban átadott tanösvény építéskor került alkalmazásra, mint járófelület; mindemellett a gallyakat a homokpusztagyep erodálódó felszínének megfogásához is felhasználtuk a sövények kialakításakor. További ezüstfairsások történtek a két kisebb homoki gyepmaradvány szélén is, növelve a domb legértékesebb növénytakarójának regenerációs potenciálját. A nyugati ostorfát (elsősorban a magoncokat) a teljes területen gyérítettük. A többi fásszárú



4. ábra. Gallyak depóniája a terület Hársas utca felőli szegélyében (2010). (Fotó: Bajor Z.)



5. ábra. A tervezett kezelési övezetek (tevékenységek) a Tamariska-dombon.

1. táblázat. A csepeli Tamariska-dombon elvégzett élőhely-kezelési munkák (2010–2014).

ideje	megnevezése	alkalom	munkanap/ alkalom	munkavég- zők száma	alkalmazott mód- szer	eredmény
2010. tavasz	keskenylevelű ezüstfa kivágások	1	1	2–3	láncfűrész, kézfűrész, ágvágó olló	sarjadzás, utókezelés szükséges vegyszerrel
2010. december 4.	keskenylevelű ezüstfa kivágások	1	1	30	láncfűrész, motoros kasza, kézfűrész, ágvágó olló	sarjadzás, utókezelés szükséges vegyszerrel
2011. december 3.	keskenylevelű ezüstfa kivágások	1	1	30	láncfűrész, motoros kasza, kézfűrész, ágvágó olló	sarjadzás, utókezelés szükséges vegyszerrel
2013. tavasz	feketefenyő magoncok ritkítása	1	1	2	tövek kihúzása kézzel	sikeres
2013. tavasz	kínai-iszalag irtása feketefenyők tövében	2	2	2	metszőolló, kézi feltépés	sikertelen, kihajtott, vegyszerrel kell ismételni
2013. tavasz	cseh óriáskeserűfű (japánkeserűfű) irtása	1	1	4	ásó, csákány, kézi erő	sikertelen, kihajtott, vegyszerrel kell ismételni
2013. tavasz	arany ribiszke irtása	1	1	3	tövek kihúzása (ásóval történt gyökérátvágás után)	sikeres
2013. ősz	rézszűvédő fonatok elkészítése, kihelyezése	1	3	5	kézi fűrész, kalapács, balta	sikeres, kezd benővényesedni, évenként fel kell újítani a fonatot
2013. ősz	keskenylevelű ezüstfa kivágások	1	3	5	láncfűrész, ágvágó olló	sarjadzás, utókezelés szükséges vegyszerrel
2013. tél	szánkópálya kialakítása (DINPI-vel, Pilisi Parkerdővel egyeztetett helyszínen)	1	2	6	láncfűrész, ágvágó olló	sarjadzás, utókezelés szükséges vegyszerrel
2014. nyár	gépi kaszálás keskenylevelű ezüstfa irtása után	4	1	6	motoros kasza	gyomosodás



6. ábra. Megtisztított gyeprészet meghagyott idős nyárfákkal (2013). (Fotó: Bajor Z.)

irtására (kínai-iszalag, arany ribiszke) is sor került, amely egy-egy fertőző góc felszámolását jelentette a védett terület határán (Gesztenyés u. és Hársas u.). A teljes területen, de elsősorban a központi helyzetű homokpusztagyepben (Fenyves u.) gyérítettük a feketefenyő magoncokat (megj.: az idősebb, idegenhonos feketefenyő-egyedek kivágása tájképi és zoológiai megfontolások miatt nem volt cél) (5. ábra).

Az inváziós lágyszárúak (elsősorban a parlagfű) irtása 2006-tól folyamatos, évente többszöri alkalommal megtörtént. Előbb a Csepeli Zöld Kör önkéntesei,

majd 2012-től a Csepeli Városgazda Zrt. munkatársai végzik a munkát kézi gyomlálással (tövek kihúzása kézzel). A beavatkozás sikeresnek mondható, a nyílt homokpusztagyeppek megszabadultak az inváziós lágyszárúaktól, azonban a munkálatokat rendszeresen ismételni kell.

A költség vonatkozásában kijelenthető, hogy a kezelések költségvonzatai nem jelentősek, csak munkabér jellegűek voltak (közfoglalkoztatottak és Csepeli Városgazda Zrt. dolgozók).

Tapasztalatok

A természetvédelmi kezelési tervekkel összhangban lévő élőhelykezelés, az idegenhonos fajok kíméletes eltávolítása és a folyamatos munkavégzés eredményeként ma már több olyan védett növényfaj is megtalálható a területen, amelyeket korábbi források nem említettek. A 2006-ban megkezdett élőhely-rekonstrukciós munkálatoknak köszönhetően a homoki növényzet állománya stabilizálódott, illetve gyarapodásnak indult. A területen eddig összesen 10 védett növényfaj került elő, amelyek főleg a homokpusztagyeppek jellemző elemei.

A 2010 és 2011 decemberében végzett, egy-egy napos élőhelykezelési beavatkozásaink nyomán a védett terület északi oldalán található, részben degradálódott, két részre szakadó homoki gyepfragmentumok kiterjedését sikerült kb. ötszörösére bővíteni. Az elsődleges célunk a közel eső, de döntően egymástól már izolálódott gyepfoltok összenyitása volt a negatív szegélyhatások csökkentése és a hosszú távú fenntartás elősegítése érdekében.

A kedvező eredmények – vagyis az őshonos fajok lassú térhódítása az idegenhonos taxonokkal szemben – már 2011-ben láthatóvá váltak. Ennek tudományos igazolására növényökológiai vizsgálatokat indítottunk 2011-ben, melyek alátámasztották fenti felvetéseinket. 2012 és 2014 között a központi helyzetű, nyugatias kitétségű gyepet összenyitottuk két kisebb gyepfragmentummal (6. ábra), valamint a pincebejáratok környéki értékes homokpusztagyepet is megtisztítottuk az inváziós fajoktól. A vizsgálatok a területen tovább folynak, hogy hosszú távú hatásokat tudjunk igazolni és alátámasztani, így az adatok részletes kiértékelése még nem történt meg.

Összességében elmondható, hogy a mechanikai kezelés hatására az érintett területrészt természetvédelmi szempontból kedvező változásokat mutat, ugyanakkor ezt csak akkor van lehetőség fenntartani és tovább javítani, ha a kezelések folytathatók. A beavatkozásokat – hasonlóan a 2006-tól folyamatosan zajló, szintén homoki gyepek védelmét szolgáló Homoktövis Természetvédelmi Terület élőhely-kezelési munkálataihoz – szükséges lesz ki-

egészíteni kémiai kezeléssel, pontosabban sarjleszárítással, metszlapecseteléssel, valamint injektálással.

Az élőhely-kezelési munkálatok eredményességét és a terület védettségének a megerősödését támasztják alá a homoki csüdfű, a budai imola (*Centaurea sadleriana*), a kései szegfű (*Dianthus serotinus*) és a homoki bakszakáll állományának örvendetes gyarapodása. 2012-ben 10 védett lágyszárú faj felvételezése történt meg, ekkor a védett fajok állományának mintegy 40%-át a homoki árvalányhaj és a homoki fátylvirág adta.

Felmerülő kérdések

A lombkoronaszintben található inváziós fás szárú fajok irtásával kapcsolatban jelentős jogi és engedélyeztetési problémát okozhat, ha a kezeléssel érintett terület üzemtervezett erdőben helyezkedik el, még akkor is, ha az irtani kívánt özönfajok spontán jelentek meg az állományban. A vonatkozó jogszabályok szerint, ha egy elsődleges rendeltetését tekintve faanyagtermelő erdő-részletben a záródásihiány eléri a 30%-ot, akkor felújítási kötelezettség lép érvénybe, ugyanez az érték talajvédelmi rendeltetés esetén 50%, de egyik esetben sem lehet a részletben összefüggően 0,5 ha záródásmentes terület. A természetvédelmi indíttatású élőhelykezeléseknek azonban jellemzően nem célja a felújítás „kikényszerítése”, sőt egyes élőhelyek esetében – amilyenek pl. egyes homoki erdők – ez kifejezetten káros lenne. Mindez rávilágít arra, hogy a hatályos erdészeti jogszabályok ennek a problémának – tehát az A szintben lévő özön-növények irtásának – megoldására, szakszerű kezelésére nem mindig alkalmasak. Az erdészeti és természetvédelmi szabályozásban meg kellene teremteni annak lehetőségét, hogy bizonyos körülmények fennállása esetén (pl. az erdőssztyepp-erdők egy részénél vagy a bokorerdőkben) üzemtervezett erdőkben kifejezetten természetvédelmi célú élőhelykezelést lehessen végezni. Természetesen mindez csak egy megfelelő engedélyezési eljárással képzelhető el, melyben szakvélemény igazolja a beavatkozás szükségességét, illetve az alacsonyabb záródás indokoltságát.

Köszönetnyilvánítás

A végzett munka során köszönettel tartozunk mindazon önkénteseknek, akik a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület tagjaiként kivették részüket az élőhely-kezelési munkálatokból. Ugyancsak köszönet jár a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület tagságán kívüli, többnyire lokálpatrióta szimpatizánsoknak is, akik ugyancsak hatékonyan segítettek a gyepék megnyitását a Tamariska-dombon. A 2003-ban alakult Csepeli Zöld Kör önkéntesei – Tenk András vezetésével – szintén aktívan hozzájárultak a terület gondozásához, a gyepék gyommentesítéséhez.

Külön köszönet illeti a Fővárosi, illetve a Csepeli Önkormányzat illetékes szervezeti egységeinek, munkatársait – különös tekintettel Takács Noémit és Kiricsné Kertész Erikát – hogy az engedélyek kiadásával, és az adminisztrációs háttérmunka lebonyolításával lehetővé tették a végzett tevékenység természetvédelmi jogszabályoknak megfelelő lebonyolítását. Köszönet illeti a Csepeli Városgazda Zrt. munkatársait – különös tekintettel Sölch Gáspárt – akik az utóbbi években járultak hozzá tevélegesen a Tamariska-domb értékeinek megőrzéséhez.

Irodalomjegyzék

BAJOR Z. (2009): *Budapest természeti kalauza*. – Budapest, Kossuth Kiadó, 256 pp.
GERGELY A. és TENK A. (2013): A csepeli Tamariska-domb országos jelentőségű védett természeti terü-

let élőhely-rekonstrukciós eredményei. – *Tájökológiai Lapok* **11**(2): 205–214.
TENK A., MERKL O. és GERGELY A. (2014): *Csepel természeti képe*. – Csepeli Városképző Kft., 116 pp.

Gyalogakác irtási eredmények az ÉMVÍZIG területén 2007–2014 között

Kissné Uzonyi Ágnes és Miklós Tamás István

Bevezetés

Az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság területén, mint minden ártéri területen, hatalmas gondot okoz a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) egyre intenzívebb térhódítása. Kiszorít minden őshonos növényt a területről, nitrogénnel dúsítja a talajt, ami az esetleges irtást követően elősegíti a nitrogénfrekvens fajok

tömeges elszaporodását, ezzel együtt megnehezítve az ökológiai szempontból értékesebb fajok megtelepedését és elterjedését. Árvízvédelmi szempontból is nagyon káros faj, hiszen árvíz idején felfogja a hordalékot, szemetet, gátolja az árvíz levonulását, és gyökérzetével rongálja a gát szerkezetét.

A területek természeti adottságai

Az irtással érintett két terület a Tisza–Bodrog–Sajó–Hernád és Maros hullámtér erdőgazdasági tájban, a 7/e. Tisza hullámtér felső szakasza nevű tájrészletbe tartozik, és a Tisza folyó jobb parti hullámterében helyezkedik el.

A korábbi, 2007-ben kísérletbe bevont terület az Ároktő 0342/4 helyrajzi számú, szántó művelési ágú,

de művelés alá nem vont 1,4 ha nagyságú terület. Talajtípusa öntés erdőtalaj, a termőréteg vastagsága mély, fizikai talajfélesége vályog.

A második terület az Ároktő 0324 és 0326 gyűjtő helyrajzi számú, 5 ha kiterjedésű zártkert. Talajtípusa humuszos öntéstalaj, a termőréteg vastagsága mély, fizikai talajfélesége vályog, fekvése középmagas.

Kiindulási állapot

2005 előtt, korlátozott anyagi források miatt elsősorban a gátakat sikerült folyamatos kaszálással mentesíteni a gyalogakáctól.

A 2005-ben indult közmunkaprogramnak köszönhetően lehetőség nyílt más területek megtisztítására is. Az összefüggő gyalogakác-cserjést kis baltával, fejszével levágták a közfoglalkoztatottak, majd elégették a helyszínen. A tuskókat – a természetvédelmi előírásoknak megfelelően, a folyóvíztől 5 m-es védősávon kívül – lekenték piros festék, 1 liter gázolaj és 1.5 dl Garlon 4E keverékével.* (A Garlon 4E használatához azóta

szükséghelyzeti eseti engedélyt kell kérni a Nébih-től). Ez sajnos nem hozta meg a kívánt eredményt, ugyanis hiába pusztultak el a tuskók, a következő árhullám újra beborította a már tiszta területet maggal, amiből egy év múlva már 2–3 méteres növények nőttek.

Mivel a gyalogakác nem bírja hosszú távon az árnyalást – idős, megfelelően zárt erdők alatt az árvíz által odahordott magból kikelt növények 1–2 év alatt elpusztulnak – felmerült a megtisztított területek beerdősítésének gondolata, mint végleges megoldási lehetőség.

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!

Alkalmazott módszerek

Mivel Tiszakeszi községhatárában egy erdőfelújítás nem lett sikeres, ezért 2007-ben csereerdősítést kellett végezni Ároktőnél (Ároktő 0342/4 hrsz.), amelyet megnehezített, hogy az erdősítendő terület gyalogakác borította. Egy vállalkozó együttműködési ajánlatot tett, melynek része volt egy kedvező eredményekkel biztató közös kísérlet is. A megállapodás értelmében az ÉMVÍZIG közfoglalkoztatottakkal levágatta a gyalogakácot, és kötegekbe hordatta, a vállalkozó egy német – fenyvesekben használt – MAN kamionra szerelt rakásoló-kötegelő harvesterrel összekötözte a kötegeket, és rakásolta.

A kötegek egy részét a vízűgy megkapta az árvízi védekezés céljára gátvédelemhez, ugyanis ezeket az árvíz idején, illetve azt megelőzően a töltés részsűjére terítik, és árvízvédelmi karókkal rögzítik, ez védi a töltést, például az elhabolás ellen. Az ilyen védekezésre ott van szükség, ahol nincs vagy nem megfelelő szerkezetű a töltés vízdalán lévő véderdősáv.

A kötegek nagyobb részét az elvégzett munka fejében a vállalkozó kapta meg. Ennek fűtőértékét Ausztriában vizsgálta be, aminek eredménye annyira kedvező lett, hogy külföldről is lett volna igény erre a biomasszára. (A konkrét eredmények nincsenek a birtokunkban, mert a vállalkozó maga vizsgálta be,

és nem bocsátotta a rendelkezésünkre.) Magyarországon nem volt érdeklődés a fűtőanyag iránt, egyedül a kazincbarcikai erőmű fogadta be a kötegeket, abban az esetben, ha önköltségen odaszállítják.

A megtisztított területből 1 ha-t egy erdészeti vállalkozó közreműködésével erdősítettünk be. Első lépésként a tuskókat lekenték a fent említett Garlon 4E keverékkel, utána gyökérfésűvel megszagatták a területet, és kézzel kiszedték a gyökereket. Egy sekély (20–30 cm mély) talaj-előkészítés után 2 m-es fekete nyár (*Populus nigra*) csemetékkel erdősítettünk annak érdekében, hogy nagyobb eséllyel vészeljék át a tavaszi árvizet.

Az ÉMVÍZIG még 2013-ban kipróbált egy másik módszert is, ami szintén eredményesnek bizonyult. Egy 5 ha-os területen szárzúzták a gyalogakácot AGRI-MASTER AF erdészeti szárzúzóval, 5 nap alatt végezték el a munkát. A szárzúzott anyag a helyszínen maradt, a talaj tápanyag-utánpótlását segíti, a tuskók szétzúzásából maradt nagyobb darabokat kézzel összegyűjtötték a közfoglalkoztatottak. A talajt talajmaróval átdolgozták, a sorok helyét altalajlazítóval meghúzták, és kézzel ültették be szürke nyárral (*Populus ×canescens*).

Tapasztalatok

Az első mintaterületnél az erdősítést követő évben alig jött fel gyalogakác, ami feljött, azt a gondos ápolás eltüntette. A fejlett, elég nagy koronájú fekete nyár alatt a folyó által odahordott magból kikelt gyalogakác a kedvezőtlen fényviszonyok miatt eléggé kiritkult, a megmaradt egyedeket az ápolás eltüntette. Sajnos a feketenyár-csemeték fertőzöttek voltak, valószínűleg még az anyatelepen fertőződtek meg, ugyanis a második év nyarán súlyos bögölyszitkár kár jelentkezett szinte minden nyárfa törzsén. A törzse-

ket visszavágták, ekkor viszont egy újabb árvíz bevakította a vágásfelületet (iszap rakódott rá), amely így már alig hajtott ki, végül némi aszálykár után az erdősítés elpusztult 2011-ben.

Sajnos megfelelő hazai érdeklődés híján a vállalkozó kénytelen volt visszavinni a gépet Németországba.

A 2013-ban erdészeti szárzúzóval végzett irtás után a szabad rendelkezésű erdőterületet ápolják, és a mai napig alig jött fel gyalogakác rajta.

Bálványfa irtás a kisalföldi homokvidéken

Kocsis Gábor István

A terület természeti adottságai

A Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. 133793792 Ft-ot nyert KEOP-pályázaton a Győri Erdészet területén levő védett, illetve Natura 2000 besorolású területeken, és az azok közelében található bálványfafoltok visszaszorítására. A 2013 őszétől 2015. május 31-ig tartó projekt összesen 191 erdőrészletet érint, amelyek 7 községhatárban helyezkednek el, és 6 erdészkerületbe tartoznak.

A Bőny, Gönyű, Nagyszentjános és Győr területén levő érintett erdőrészletek a Győr–Tatai teraszvidék Erdészeti tájba tartoznak, és a Gönyüi homokvidék Natura 2000-es területén, illetve annak közelében helyezkednek el. Ásványráró és Kimle a Szigetköz Erdészeti tájrészletbe tartozik és a szintén Szigetköz nevű Natura 2000-es területén, illetve annak közelében helyezkednek el az érintett erdőrészletek. A hetedik község Rábapatoná, amely egyetlen érintett erdőrészlete a Rábaköz Erdőgazdasági tájrészletben és ugyanazon nevű Natura 2000-es terület közelében található.

Mivel a projekt keretén belül kezelésekkal érintett 681,33 ha területből 655,08 ha a Győr–Tatai teraszvidéken található, és a bálványfával (*Ailanthus altissima*) való fertőzöttség is ezen a területen a legértelmezesebb, a továbbiakban e táj környezeti adottságait mutatjuk be.

Az érintett erdők túlnyomó többsége 150 m tszfm. alatt, nem hullámtéri területen fekszik. Meghatározó a mérsékelt meleg, száraz erdőssztyepp klíma, ahol az évi középhőmérséklet 10,2 °C, az évi átlagos csapadékösszeg 553 mm. A termőhelyet jellemzi a homok fizikai talaj-féleség, középmeleg termőréteg, a többletvíz-hatástól független hidrológia és a termőhely-feltárások alkalmával fellelhető kavicsrétegek, amelyek több helyen a felszínen is előbukkannak.

A fentiekből következik, hogy a területen zárt erdő nehezen alakul ki, jellemző a kiritkuló állományok, tisztások, gyepek jelenléte, amelyek jelentős természetvédelmi értékeket őriznek. A közelben található szentiváni katonai gyakorlótéren és a gönyüi lőtéren szintén fennmaradtak a pannon homoki gyepek. A védett és közösségi jelentőségű növényfajok közül a következők fordulnak elő a vizsgált területen: tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), árlevelű len (*Linum tenuifolium*), homoki árvalányhaj (*Stipa borysthénica*), csajkavirág (*Oxytropis pilosa*), homoki fátylvirág (*Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*), apró nőszirm (*Iris pumila*), tarka nőszirm (*Iris variegata*), szártalan csüdfű (*Astragalus exscapus*) és a réti iszalag (*Clematis integrifolia*).

Kiindulási állapot

A pályázat beadását megelőzően a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. teljes területén felmértük a kerületvezető erdészek segítségével az általunk kezelt erdők bálványfával való fertőzöttségét.

A felmérés során jelezni kellett, hogy az adott erdőrészletben milyen korú fák találhatóak, illetve, hogy a felszín borítását hány százalékban teszi ki a bálványfa. A borítást az erdőrészlet teljes területéhez viszonyítva, 20%-os ugrásokkal, 5 kategóriában kellett megadni: „1” a gyengén fertőzött területet, „5” az összefüggő bálványfást jelölte. Az volt a cél, hogy a fák korából és méretéből kiindulva kiválasszuk az alkalmazandó

módszereket, a borításból pedig a munkaigényességre, ennél fogva a várható költségekre következtessünk. A pályázatba végül ezek közül a Győri Erdészet területén levő, védett vagy Natura 2000 besorolású, illetve a védett területek 1 km-es védőzónáján belül található fertőzött erdőrészletek kerültek bele.

A bálványfa itt már évtizedek óta megtalálható, és a 2000-es évektől vált különösen problémássá a jelenléte. Az erdészet saját erőből rendszeresen védekezik ellene, melynek alapelvei a következők.

– Ne tűrjük meg magtermő egyedeket az erdeinkben, azokat vágjuk ki.

- A tisztítások, gyérítések során a bálványfát távolítsuk el.
- Az üres vágásterületeken – akár az első kivétel egyéves halasztásával – a kelő magoncokat permetezzük le, többéves felújításokban pedig pontszerűen permetezzük a megmaradt sarjakat.

A határozott fellépés ellenére a bőnyi erdőtömbben tömeges, szinte minden erdőrészletében megtalálható, a távolabbi kerületekben pedig kisebb nagyobb foltokban van jelen a bálványfa. A felmérés szerint a pályázatba bekerült 681,33 hektáron fertőzöttségi osztályonként a következő volt a területi megoszlás:

- 1-es fertőzöttség – 435,81 ha (szórványos megjelenés, kisebb foltok);
- 2-es fertőzöttség – 135,05 ha;
- 3-as fertőzöttség – 69,65 ha;
- 4-es fertőzöttség – 18,63 ha;
- 5-ös fertőzöttség – 22,19 ha (pl. tisztítás elvégzése után feltörő összefüggő sarjas).

A jelen projekt célja, az őshonos növény- és állatfajok védelme, élőhelyük hosszú távú megőrzése, a természetközeli erdőgazdálkodás feltételeinek megteremtése, és az erdők természetességi állapotának javítása. Ennek érdekében a spontán és agresszíven terjedő fajaj visszaszorításával az őshonos fafajok jelenlegi elterjedési területének megőrzése, illetve bővítése a célunk. Tisztában vagyunk vele, hogy a bál-



1. ábra. Elpusztult sarjakra felfutó komló. (Fotó: Kocsis G. I.)

ványfa teljes kiirtása nem lenne megvalósítható célkitűzés, hiszen az általunk kezelt erdők körüli magán-erdőkben, közutak mentén, belterületeken továbbra is jelentős számban van jelen, és ez visszafertőzési forrást jelent; célunk volt viszont, hogy egy összehangolt beavatkozással az erdőgazdaság területein drasztikusan lecsökkentsük az egyedszámát, és önerőből kezelhető mértékűre szorítsuk vissza (1. ábra).

Alkalmazott módszerek

A fertőzöttség mértékétől és a fák méretétől függően négy különböző módszert alkalmazunk.

1. A legfertőzöttebb területeken, ahol a bálványfa nagy felületen a teljes talajfelszínt befedte, kitermeljük az állományokat. Ezek jellemzően záródáshiányos erdeifenyő (*Pinus sylvestris*), feketefenyő (*Pinus nigra*), illetve akác (*Robinia pseudoacacia*) erdők, ahol a maradó állományra is figyelemmel kellett lenni. Stihl FS 350 típusú körfűrészadapterrel szerelt motoros kaszával elvégezték a tőelválasztást, majd a gallyakat a földre fektették, nagyobb tömeg esetén halomba rakták, hogy a terület a későbbiekben is járható legyen. Egy cserjés esetében olyan mennyiségű vékony gally képződött, ami indokolta a tüzeléses vágástakarítást. A fakitermelés célja az volt, hogy nagy területen homogén állapotot idézzünk elő, és a feltörő sarjakat, illetve a kelő magoncokat permetezéssel tudjuk kezelni. Ezt a módszert 22,19 ha-on alkalmaztuk. Eredetileg nagyobb területen terveztünk perme-

tezést végezni, azonban a Zöldhatóság külön kérése volt, hogy az elsodródás veszélye miatt a lágyszárú növényzetre tekintettel minimalizáljuk a permetezés területét, így a kéregkenés nagyobb mértékű alkalmazása mellett döntöttünk.

2. A fakitermeléssel érintett területek háromszori permetezésével számoltunk. A vegetációs időn kívül elvégzett sarjlevágás után tavasszal, május–június hónapban jelentek meg a sarjak. Amikor ezek a 30–40 cm-es méretet elérték, elvégeztük az első permetezést. Ezt követően nyár végén várható a magoncok megjelenése. Augusztus közepén már láthatóak a tömegesen kelő 1–2 cm-es növények (2. ábra). Ezek fejlődéséhez fogjuk időzíteni a második kezelést. Következő év tavaszára pedig egy harmadik ismétlést is terveztünk, hiszen ilyen erős fertőzöttség mellett lesznek olyan egyedek, amelyek az első két kezelést túlélnek.

A permetezést háti kannás permetezővel, 3,5%-os glifozát hatóanyagú totális gyomirtóval (Medallon Premium) végezzük. A keverékbe tapadás-elősegítő anyagot (Silwet L-77) is keverünk, a hatékonyabb felszívódás érdekében (3. ábra).

Azokban az erdőrészletekben, ahol a bálványfa kisebb arányban, szálanként, vagy foltszerűen for-

*Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!



2. ábra. Tömegesen kelő magoncok augusztus elején. (Fotó: Kocsis G. I.)

dul elő, a vékony sarjakat kéregkenéssel, a vastagabb egyedeket pedig injektálással kezeljük (4. ábra).

3. A fiatalabb, még vékony kérgű fák kéregkenése 538,37 ha területet érint. A kenést végző munkások utakkal, illetve nyiladékokkal jól körülhatárolható tömböket kezelnek egyszerre. 15–20 fő képezi a brigádot, mindegyikükönél van egy kiszélesített nyílású 5 l-es kanna, amit kb. harmadáig töltenek vegyszerrel, hogy az ki ne lötytenjen a sok esetben nehéz, bokros terepen. A kenést egy hosszú nyelvű radiátorecsettel végzik, amivel az edény alján levő vegyszert a kezük összekenése nélkül elérlik, és a sűrűbb állományokban is könnyebben hozzáférnek az egyes törzsekhez (5. ábra). Az erdőrésztetek szélén, az úton egymástól 4–5 m távolságra csatárláncba állnak, majd keresztülgyalogolva az erdőn, ki-ki az útjába eső bálványfákat derékmagasságban lekeni. A kenések során Medallon



3. ábra. Permetezés hatása fenyőállomány alatt. (Fotó: Kocsis G. I.)



4. ábra. Injektált és kéregkent fák egymás mellett, teljesen elpusztulva. (Fotó: Kocsis G. I.)

Premium olajos, festett emulzióját használjuk. Az oldat fizikai paramétereit (felületi feszültség, viszkozitás, emulzió, stabilitás) oly módon vannak beállítva, mely lehetővé teszi a hatóanyag felszívódását az egyedek kérgén keresztül. A hozzákevert festék miatt a kenést végzők látják, hogy a szomszédjuk melyik fát kente már le, így az egyes törzsek kimaradásának esélye minimális, és ezáltal a kezelés megtörténte is ellenőrizhetővé válik. A munkanaplókból számolt átlagadatok alapján egy hektár 100%-osan fertőzött



5. ábra. Az ecseteléshez használt eszközök. (Fotó: Kocsis G. I.)



6. ábra. Az injektálásra használt állatorvosi tömegoltó. (Fotó: Kocsis G. I.)

erdőt egy fő 5,2 munkanap alatt kezelne le, és ehhez 23,6 l szerkeveréket használna fel. A felhasználásra kész szerkeverék nettó ára 2500 Ft/l.

A kéregkenés során a permetezéssel ellentétben nem kell számolni a vegyszer elsodródásával, ezért a környezet terhelése minimalizált. Mivel a kenést derékmagasságban végzik, a szer megfolyása esetén sem jut a gyomirtó a talajra, legfeljebb a törzs alsóbb szakaszára kerül. Amennyiben mégis lemosódna, a gyomirtó szert a talaj baktériumai gyorsan lebontják, a szer a talajban nem perzisztens. A felszívódás a még meg nem fásodott zöld színű kérgen keresztül a legjobb, de néhány cm vastag sarjak is felveszik. A zöld hajtásokat elég egy oldalról megkenni, az ujjnyinál vastagabbakat viszont teljesen körbe kell kezelni a pusztulás érdekében. Amennyiben egy 3–4 cm átmérőjű egyedat csak az egyik oldalán kezelünk, a



8. ábra. Akkumulátorok töltése a helyszínen. (Fotó: Kocsis G. I.)



7. ábra. A furatok tömítése. (Fotó: Kocsis G. I.)

koronában a hajtások egy része – amelyeknek a kezeletlen oldal szállítja a tápanyagot – nem fog elpusztulni. Ennél a módszernél számoltunk azzal, hogy a törzsek egy része újrasarjad, ezért a kenést háromszori ismétlésben terveztük megvalósítani, fokozatosan csökkenő sarj-mennyiséggel. A második lépcsőben az eredeti mennyiség kétharmadával, a harmadik lépcsőben az eredeti egyharmadával számoltunk.

4. Az idősebb fákat a törzsek injektálásával kezeltük, ami összesen 274,4 ha területet érintett, ez átfedésben van a kéregkenés területével, hiszen vannak olyan erdőrészek, amelyeken vastag egyedek és sarjak is megtalálhatóak. Úgy számoltunk, hogy az injektálás esetén, visszatérésre nem lesz szükség, mivel a kezelt törzsek sarjadzás nélkül kiszáradnak. Amennyiben mégis lesz sarjadzás, azokat kéregkenéssel fogjuk a továbbiakban kezelni. A fák palástján derékmagasságban akkumulátoros fúróval és 8 mm-es fúrószárral, 45°-ban lefele irányuló, kb. 2–3 cm mély furatokat készítenek a munkások, majd abba juttatják a vegyszert egy állatorvosi tömegoltó készülékkel (6. ábra). Csuklónyi vastagságú törzseken elegendő két egymással szemben elhelyezkedő furat, vastagabb fákban egy gyűrű mentén egymástól mintegy 8–10 cm távolságra kell elhelyezkedniük. Nem készíthetünk túl mély furatokat, hogy a felszívódás a kambium közelében történjen. A nyílásokat végül sziloplaszttal zárjuk le, hogy a szer kipárolgását megakadályozzuk (7. ábra). Az injektálóknál három fő képez egy egységet. Az első festékszóróval megjelöli a fát, és elvégzi a fúrást, a következő egy állatorvosi tömegoltó készülékkel minden furatba 2 cm³ 75%-os Medallon Premium oldatot adagol, a harmadik pedig a tömítést végzi. Az elméleti 100%-ban fertőzött erdőt egy fő 2,9 nap alatt injektálna be, és ehhez 7,4 l oldatot használna fel.

A fúróhoz használt akkumulátorok mintegy másfél óra után lemerülnek, így a folyamatos munkavég-

1. táblázat. Alkalmazott technológiák területi megoszlása a fertőzöttségi kategóriákban.

Alkalmazott módszer	Fertőzöttségi kategóriák					Összesen (ha)
	0–20%	21–40%	41–60%	61–80%	81–100%	
Mechanikai eltávolítás					22,19	22,19
Permetezés					22,19	22,19
Kéregkenés	345,11	130,34	44,29	18,63		538,37
Injektálás	150,57	68,32	45,16	10,35		274,40

2. táblázat. Az egyes kezelések költsége a fertőzöttség, a kezelés módja és az ismétlés számának függvényében (Ft/ha).

Fertőzöttség és szorzó	I. kéregkenés	II. kéregkenés (2/3)	III. kéregkenés (1/3)	Injektálás	Mechanikai eltávolítás	I. permetezés	II. permetezés	III. permetezés
„1” – 20%	66,704	44,469	22,235	59,700				
„2” – 40%	133,408	88,939	44,469	11,940				
„3” – 60%	200,112	133,408	66,704	179,100				
„4” – 80%	266,816	177,877	88,939	238,800				
„5” – 100%	333,520	222,347	111,173	298,500	75,000	201,320	201,320	201,320

zés érdekében a töltésükhöz egy hordozható aggregátorra van szükség. Minden fűróhoz egy pótakkumulátor is tartozik, amíg az egyikkel dolgoznak, a másik lehet a töltőn. Munkaszervezés szempontjából fontos, hogy az ellopás veszélye miatt az aggregátort nem szabad felügyelet nélkül hagyni (8. ábra).

Az egyes beavatkozások területe az 1. táblázatban is megtalálható, ahol külön, fertőzöttség szerinti bontásban is feltüntettük azokat. A kezelések egységárait a 2. táblázat tartalmazza. Ezeket a maximális fertőzöttségű területekre határoztuk meg, majd ezt a fertőzöttség százalékának arányában csökkentettük. Mivel mechanikai beavatkozás és permetezés csak az „5”-ös kategóriájú erdőben fordul elő, a többi cella ezeknél értelemszerűen üresen marad. Az ismétlődő kéregkenés esetében, az egyre csökkenő sarjmenyiség miatt csökkenő egységárral számoltunk. A

permetezéskor viszont mindhárom kezelés alkalmazásával át kell járni a teljes területet, ezért az egységárrak itt nem változnak.

A munkákra közbeszerzési eljárásról választottuk ki a vállalkozót, aki az összes beavatkozást végzi, szervezi a munkások szállításától, a vegyszer beszerzéséig. A munkásoknak egy brigádvezetője van, akivel közvetlenül tartjuk a kapcsolatot, és egyeztetjük, hogy melyik erdőrészletben milyen feladatot kell végezni. Ő végzi a szállítást egy 9 személyes összkerekű hajtású kisbusszal, a nagy létszám miatt több fordulóval. A munkások természetesen mindhárom vegyszer alapú kezelési mód esetén viselik az előírt védőfelszereléseket (maszk, kesztyű stb.).

2013 őszén kezdtük az első kéregkenéseket, és 2015. május 31-én kell végeznünk a teljes feladattal. Az enyhe őszi időjárás lehetővé tette, hogy már



9. ábra. Tőről sarjadó bálványfa, amely nem lett teljesen körbekenve. (Fotó: Kocsis G. I.)



10. ábra. A kezelést követő tavaszon megjelent torz hajtás. (Fotó: Kocsis G. I.)



11. ábra. Injektált törzsön megjelenő torz hajtások. (Fotó: Kocsis G. I.)

az első évben jó ütemben haladjunk, a bálványfa még október végén is lombos állapotban volt, ezért igyekeztünk a kéregkenést minél nagyobb területen végrehajtani, ezzel párhuzamosan pedig egy hatfős

Tapasztalatok

A legszembetűnőbb és egyben rendkívül pozitív tapasztalat, hogy az injektálás szinte 100%-os eredményt hozott. A munkavégzés idejétől függetlenül, csak elvétve lehet olyan injektált törzset találni, amelyik túlélte a kezelést (11. ábra).

A kéregkenés esetében már árnyaltabb a kép, és több tényező befolyásolja az eredményességet. Már írtuk, hogy a nyári melegben a szer párolgása miatt korlátozni kell a munkavégzést, a felszívódás viszont annál jobb, minél melegebb időben végzik a kenést.



12. ábra. Záródáshiányos foltban megjelent gyökérsarjak. (Fotó: Kocsis G. I.)

brigád folyamatosan injektált. A téli hónapokat kihasználva január–februárban elvégezték a fakitermeléseket és a területek letakarítását, március hónapban pedig folytatták az injektálást és a kéregkenést. 2014. május végére végeztünk a levágott területek első permetezésével, az injektálásokkal és a kéregkenés első ütemével. A kenéseket ekkor szüneteltettük, mivel a nagy nyári melegben a vegyszer párolgása olyan erős, hogy az a maradó állományokat is veszélyeztetné. Különösen érzékeny erre a magas kőris (*Fraxinus excelsior*) és az akác.

Jelen cikk írásakor a kéregkenések második ütemét kezdtük meg 2014. augusztus 25-én. Korábbi indulás a rendszeres esőzés miatt sajnos nem volt lehetséges. A mostani kezeléssel a korábbi beavatkozásokat túlélt, esetleg kimaradt egyedeket és a több helyen tömegesen feltört gyökérsarjakat és magoncokat kezeljük (9–10. ábra). A mostani és a 2015 tavaszára tervezett harmadik kezeléssel együtt várhatóan jelentősen vissza tudjuk szorítani a mennyiségüket.

A kezelések ismétlése előtt indokoltnak tartottuk rögzíteni az első beavatkozások eredményét, fényképekkel és egy néhány oszlopos táblázattal, hogy átfogó képet kapjunk az eredményességről, és az azt befolyásoló tényezőkről. Ezekkel a tapasztalatokkal szeretnénk javítani a további munkánk hatékonyságát.

Az olaj alapú keverék hideg hatására besűrűsödik, és ez jelentősen rontja a hatékonyságot. Feljegyezzük a kezelések idején a reggeli, déli és esti hőmérsékletet. Az állapotfelmérés és a hőmérsékleti adatok összevetéséből látható, hogy amikor a nappali legmelegebb hőmérséklet 15–16 °C alá csökken, a kezelést túlélő, újrалombosodó, vagy töről újrarahajtó egyedek aránya megnő. A kezelt fák kora szintén befolyásoló



13. ábra. Lepermetezett területen megjelent szürkenyár-gyökérsarjak. (Fotó: Kocsis G. I.)

tényező, mivel az idősebb fák kérge megvastagszik, azon keresztül nehezebben veszi fel a vegyszert. A jó időjárási viszonyok között, 16 °C fölött, száraz időben, zöld hajtásfelületen lekent egyéves sarjaskor sarjadzás nélkül teljes mértékben elpusztultak, többéves állományokban viszont valamilyen mértékű gyökérsarjképződés mindig megfigyelhető. Széles (40 cm) sávban teljesen körbekenve azonban a 15–20 cm vastag fák is többnyire elpusztulnak. Ezek kenése ugyanakkor a vegyszerfelhasználást nagymértékben növeli, ezért esetükben az injektálás minél nagyobb arányú alkalmazását javasoljuk. A gyökérsarjak meg-

jelenését igen erőteljesen befolyásolja a talajárnyalás. Ugyanabban az erdőrészletben a napsütötte részeken erőteljes sarjképződést lehet megfigyelni, míg ahol zárt felső lombkoronaszint van, egyáltalán nem jelennek meg a gyökérsarjak (12–13. ábra).

A további eredményekről is igyekszünk a téma iránt érdeklődőket tájékoztatni, a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. honlapjára felkerülnek a pályázattal kapcsolatos fontosabb események, valamint e-mailben is szívesen adunk további tájékoztatást, illetve fogadunk tanácsokat, észrevételeket a témával kapcsolatban.

Javasolt honlapok

A Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. honlapján a bálványfairtással kapcsolatos eseményeket is figyelemmel lehet kísérni: <http://kaeg.hu/>

A Fertő-Hanság Nemzeti Park honlapján többek között utána tudunk nézni egyes földterületek védettségi besorolásának helyrajzi szám szerint: <http://www.ferto-hansag.hu/>

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal internetes növényvédőszer-adatbázisában kereshető az egyes szerek felhasználhatósága és más adatai: <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso.aspx>

A pályázathoz használt növényvédő szerek szállítását az SM Consulting Kft. végzi, elérhetőségük megtalálható az alábbi oldalon: <http://www.fadoktor.hu/>

A bíbor nebáncsvirág visszaszorítása a kőszegi Alsó-réten

Kóródi Blanka

A terület természeti adottságai

Kőszeg határában a Gyöngyös-patak jobb partján mintegy 160 ha-on terül el az úgynevezett Alsó-rét, amely 1993 óta a Kőszegi Tájvédelmi Körzet részeként országos jelentőségű védett természeti terület. Az itt található láp-, mocsár- és kaszálórétek, magassásosok adnak otthont olyan védett növényfajoknak, mint a zergeboglár (*Trollius europaeus*), a szibériai nőszirm (*Iris sibirica*), a széleslevelű ujjaskosbor (*Dactylorhiza majalis*), a kenyérbél-cickafark

(*Achillea ptarmica*), kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*) és a Magyarországon kizárólag Kőszegen előforduló fehér sáfrány (*Crocus albiflorus*). Éghajlati viszonyait nagymértékben befolyásolja az Alpok közelsége. Az évi átlaghőmérséklet 8–10 °C közötti, a nyár mérsékelt meleg, a tél enyhe, a csapadék éves mennyisége jelentős, 700–900 mm. Hordaléktalaja állandó vízhatású, termőrétege középmeley, mély.

Kiindulási állapot

Az egykoron nagy kiterjedésű gyepeket legeltetéssel hasznosították, és jócskán akadt szántóként kezelt terület is. A tájhasználat megváltozásával, az állattartás visszaszorulásával a parcellákat magukra hagyták, teret engedve a cserjésedésnek, a beardősülésnek, valamint az inváziós növények elterjedésének.

Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság munkatársaival ezen folyamatot mérséklendő 2008-ban egy olyan kezdeményezésbe fogtunk, amellyel kettős szándékunk volt.

Elsősorban a zergeboglár egyik több száz főből álló, viszonylag elszigetelt populációjának fennmaradását, megóvását tűztük ki célul, amelynek élőhelyét egyre erőteljesebben veszélyeztette a bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*). Másfelől szeretnénk volna a problémát a civil lakossággal is megismertetni, egyúttal betekintést nyújtani a szakemberek által végzett gyakorlati természetvédelmi munkába.

Alkalmazott módszerek

A fentiek eredményeként meghirdettük tehát a „Védjük együtt a zergeboglárt az özönnövényektől!” című akciónkat, és önkéntesek bevonásával egy kb. félhektáros rétfolton bíbor nebáncsvirágot irtottunk. Az irtás lehető legegyszerűbb módját választottuk, amit gyermek, felnőtt egyaránt végezhet. Kézzel tövestől kihúztuk a gyomokat, majd szászával egy helyre, kupacokba gyűjtöttük (1. ábra), hogy végül összesíteni tudjuk, hány nebáncsvirágtól szabadítottuk meg a területet, ezt követően lehordtuk őket a rétről. Első alkalommal 5000 példányt számoltunk meg. A programot azóta minden év májusában megrendezzük á-

lagosan 6–10 fő részvételével. A május végi időpont mind a zergeboglár, mind a nebáncsvirág szempontjából ideális: a zergeboglár még éppen virágzik, tehát megmutatható az önkénteseknek, a nebáncsvirág pedig még nem érlel magot, és nem nőtt olyan magasra, hogy nehézséget okozna az eltávolítása.

A program résztvevői között vannak állandó segítőink, akikre mindig számíthatunk, és mindig vannak új önkéntesek, akik egyszer-egyszer csatlakoznak a szombat délelőtti akcióhoz. Az alacsony létszámból fakadóan a beavatkozás során a taposás olyan csekély mértékű, hogy nem jelent számottevő problémát.

Tapasztalatok

Az első évben a rét egy nagyobb része piroslott a nebáncsvirágtól. Hat év elteltével, évente 5000–8000 példány bíbor nebáncsvirág eltávolításával az eredmény biztató, hiszen idén már csak a rét szélén, az égerfák alatt találtuk az inváziós gyomot.

Minden bizonnyal nem a mi módszerünk a leghatékonyabb fellépés az özönnövényekkel szemben, viszont kétségtelenül a legolcsóbb, a legkevésbé eszközigényes, és a lelkes csapatnak köszönhetően még szórakoztató is...



1. ábra. Özönnövény-gyűjtési akció a kőszegi Alsó-réten. (Fotó: Kóródi B.)

Az akác elleni védekezés a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Mátrai Tájegységében

Magos Gábor

Bevezetés

A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság (BNPI) saját vagyongazdálkodású mátrai területein 2008 óta több helyszínen folynak az akác (*Robinia pseudoacacia*) ellen injektációs módszerrel végzett kezelések. Ezeket kisebb részben vállalkozási szerződéssel, nagyrészt

az Igazgatóság közmunkaprogramjának keretein belül hajtottuk, illetve hajtjuk végre. Lehetőség szerint élőhely-rekonstrukciós és természetvédelmi kezelést is magában foglaló pályázatok beadására is törekszünk.

A területek természeti adottságai

1. terület: Egykori legelők (mezofil kaszálórétek) Parád környékén (Tariska-legelő, Parádi-legelő), melyeken a cserjésedés-beerdősülés előrehaladott állapotban volt, valamint bükkös és gyertyános-kocsánytalan tölgyes erdők a Vár-hegyen.

A terület a Parád–Recski-medence és a Magas-Mátra találkozásánál található, 310 és 450 m tengerszint feletti magasságon fekszik. A Mátra fő tömbjétől eltérően, heterogén geológiai felépítésű (dácit, oligocén márga, agyag és homokkő), rajta csaknem kizárólag agyagbemosódásos barna erdőtalajok keletkeztek. Az éghajlat mérsékelt hűvös, mérsékelt száraz, az éves napfénytartam 1860 óra körüli. Az évi középhőmérséklet 8,5–9,3 °C, a vegetációs időszaké 15–16 °C között van. Az évi csapadékösszeg sokévi átlaga 650 mm körüli. A bükkösök egy része edafikus okok miatt erősebben mészkérülő, itt előfordul a fehérlő vánkoscsoha (*Leucobryum glaucum*), a fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*). Gyakori a kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*), ritkább a széles pajzsika (*Dryopteris dilatata*). A tölgyesekben állományokban a szapro-xylofág, és a velük közösségben élő rovarfajok előfordulása jelentős természetvédelmi érték, ilyenek a nagy hörcsincér (*Cerambyx cerdo*), a nyolcpettyes virágbogár (*Gnorimus variabilis*), a tölgyes díszbogár (*Eurythyrea quercus*) vagy a párducfoltos hangyaleső (*Dendroleon pantherinus*). A mezofil kaszálóréteken foltokban állományalkotó a háromfogfű (*Sieglingia decumbens*) és a szörfű (*Nardus stricta*), gyakori a réti szegfű (*Dianthus deltooides*), jó években nem ritka a kígyónyelv páfrány (*Ophioglossum vulgatum*).

2. terület: Domszóló közigazgatási határában a Pípi-hegyen az Igazgatóság saját vagyongazdálkodású terü-

letén cseres-tölgyes állományban és annak felnyíló, bokorerdő jellegű beakadosodott tisztásain végeztünk kezeléseket. Ezt követően jelenleg a „Fenntartható természetvédelem magyarországi Natura 2000 területeken” SH/4/8 sz. projekt keretében kis területen az előbb említett domszólói területen utókezelés történik, illetve újabb területre is folyik az akác irtása.

Ez a terület a Magas-Mátra keleti tömbjének legdélibb részeihez tartozik. Az alapkőzetet tekintve andezitből és riolit-andezittufából áll, főként agyagbemosódásos barna erdőtalajok keletkeztek. Jellemzőek ugyanakkor a déli peremeken a sziklakibúvácsok és foltokban fekete nyirokaltalajok. Hűvös-nedves éghajlatú terület, de a déli expozíció ezen jelentősen tompít. A napsütéses órák száma 1900–2000 közötti. Az évi középhőmérséklet 6–8 °C, a vegetációs időszak átlaga 12–15 °C. A csapadék évi mennyisége 600–840 mm közötti. Az előforduló gyakori növényfajok a bársonyos kakukkszegfű (*Lychnis coronaria*), a kisvirágú pimpó (*Potentilla micrantha*), hegyközi cickafark (*Achillea crithmifolia*), előfordul a Jankatarsóka (*Thlaspi jankae*), de bokorerdei jellegű fajok is élnek itt, mint a bajuszos kásafű (*Piptatherum virescens*), nagyzezerjófű (*Dictamnus albus*), gérbics (*Limodorum abortivum*), bugás hagyma (*Allium paniculatum*). Mozaikos foltokban előfordul a panongyík (*Ablepharus kitaibelii*) is.

3. terület: A gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Terület központi részén (Csepje-tető) sztyepprétekekbe és erdőpusztagyepébe ágyazódott területen akácolt kezelés történt 2011-ben, ennek utókezelése jelenleg is folyik. Emellett a mára lezárult „Rétek, gyepesek, (Fás)legelők helyreállítása és kezelése a BNPI

Működési területén – KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007” pályázat keretében végeztünk akácirtást.

A projekt keretében a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság több Tájégségében (Nógrád–Ipoly TE, Nyugat-bükki TE, Mátrai TE) történtek élőhely-rekonstrukciós beavatkozások 2010 és 2013 között. Ezek egyik részfeladata volt a Mátrai TE területén, a gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Területen található, az Igazgatóság vagyongazdálkodásában lévő gyepterületeken felverődött akác visszaszorítása.

A Sár-hegy a Máttra központi tömbjétől délre elhelyezkedő, az Alföld síkjába nyúló sziget-hegy, az egykori roncsvulkán nyugati kalderaperemének maradványa. Legnagyobb magassága 500 méter, a projektterület 310–340 m között fekszik. A kistáj mérsékelt meleg, mérsékelt száraz éghajlatú, a napsütéses órák száma meghaladja az 1950-et, a csapadék átlagos éves maximuma 600 mm. Ennek megfelelően Ranker-, illetve agyagbemosódásos barna erdőtalajok, alakultak ki. Kitérttségének, valamint előhegy jellegének köszönhetően a Sár-hegy érintett részei lényegesen szárazabbak, melegebbek környezetüknél. A fertőzött terület a Szent Anna-tó közelében található plakor jellegű felszín peremén, keleti–délkeleti irányban erősen kitért helyzetben található.

Dél felől másodlagosan cserjésedő felhagyott szőlők területnek el, valamint lejtősztyepprétek, fogtekerces gyepek és ezek degradáltabb, taposott változatai, bokorerdő és melegkedvelő tölgyes foltok övezik.

A terület tájtörténete hasonló a „rokon területekkel”. Az egykori erdősztyepp helyén az eredeti vegetáció nagyrészt megsemmisült, hisz területén szőlőművelés folyt, amely számára a 19. század végi (1875) filoxeravész jelentette a véget. A szőlőparcellák mezsgyéjén túléltek fajok ezután újranépesítették a területet, ahol így nagy kiterjedésű másodlagos sztyepprétek jöttek létre, melyet legeltetéssel (juh, kecske) hasznosítottak. A legeltetés az 1970-es évektől fokozatosan

visszaszorulóban volt, míg nagyjából 2000-ben teljesen meg nem szűnt. Ezzel párhuzamosan a természetes szukcesszió erélye is növekedett, valamint az inváziós fajok is – elsősorban az akác – megjelentek.

A terület biotikai értékeinek bemutatása nehezen megvalósítható jelen szűk keretek között, így csak pár fajt említünk meg. A jellemző védett növényfajok a nagyzezerjófű (*Dictamnus albus*), macskahere (*Phlomis tuberosa*), tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), piros kigyószisz (*Echium maculatum*), Janka-tarsóka (*Thlaspi jankae*), agár sisakoskosbor (*Anacamptis morio*), a tarka pettyeskosbor (*Neotinea tridentata*), törpe nőszirm (*Iris pumila*), piros pozdor (*Scorzonera purpurea*). Az ízeltlábúak jelentősége szintén kiemelkedő. A védett bársonyos cserjecincér (*Cortodera holosericea*) a tarka imolához (*Centaurea triumfettii*) kötődik, a sziklagyepben előforduló sziki kocsordban (*Peucedanum officinale*) megtalálható a fokozottan védett nagy szikibagoly lepke (*Gortyna borelli lunata*) is, de szubmediterrán jellegű ritkaságok is élnek itt, mint a lándzsás karimáspoloska (*Phyllomorpha laciniata*) vagy a nemrég megtalált magyar aknászpók (*Nemesia pannonica*).

Az érintett területen – mint általában a művelés felhagyása során – a szukcesszió különböző mértékben előrehaladt. Ennek részeként inváziós fajok is teret nyertek, melyek rendkívül nagy veszélyt jelentenek az őshonos életközösségekre. A fenti területen majdnem homogén akác foltok és mezei juharral (*Acer campestre*), valamint csertölgygel (*Quercus cerris*) elegyes akác részletek alakultak ki. A kezelés célja, hogy a védett természeti területen felszámolja az inváziós góccokat, megakadályozza a továbbterjedésüket, és lehetőség szerint megteremtse a jövőbeni legeltetés körülményeit (saját hasznosítás vagy bérletmeny útján) a gyepek életközösségeinek hosszú távú fenntartása érdekében.

Kiindulási állapot

1. terület: A parádi Vár-hegyen bükkös és gyertyános-tölgyes állomány szegélyében, 30–40 méter széles és mintegy 250 méter hosszúságban homogén, idős akác alakult ki, melyből aztán az őshonos állomány közé is felnőttek magról kisebb csoportok, magános egyedek. Ezek együttes területe kb. 2 ha volt. Az üde kaszálórét esetében szintén mageredetű, de fiatalabb, foltos, ritkább, helyenként őshonos cserjékkel is mozaikolva jelent meg az akác. Ezek együttes területe 1,5–2 ha közöttire tehető.

2. terület: Domszólón egy korábbi tisztás környezetében homogén, idősebb akác nőtt fel, mely ezután megteremtette a lehetőségét, hogy a cseres-

tölgyesben is teret hódítson szálanként. Itt a jelenleg is folyó utókezeléssel kb. 1,2 ha volt a kezelt terület kiterjedése.

3. terület: A Sár-hegyen több foltban fordult – illetve még jelenleg is fordul – elő akác. A korábban a közmunkaprogram által kezelt terület mérete 1 hektár, homogén, középkorú, kör alakú állomány volt. A fent jelzett projekt során még 2 ha terület kezelése valósult meg, ennek fele homogén, középkorú, mageredetű állomány volt, másik fele pedig őshonos állományba (csertölgy, mezei juhar, mezei szil (*Ulmus minor*)) elegyedett, idősebb akácokból állt. Egy kisméretű foltban volt jellemző a fiatal, akác sarjak jelenléte (0,2 ha).

Alkalmazott módszerek

Az akác visszaszorítására a számos létező módszer közül mi a fúrásos-injektálásos módszert használtuk.* Ennek oka, hogy a permetezés a terület magas biológiai értéke következtében szóba sem jöhetett, a vágáslapok kezelése pedig a fák egy részének jelentős mérete miatt kevésbé lett volna hatékony. Így a területen általános érvénnyel egyféle kezelést végeztünk. A kezelés optimális ideje a nyár második fele, amikor az akác megkezdte a gyökérzetében a tartalékok raktározását. Ennek során a fába 5 cm törzsméretként 1 db furatot (azaz 15 cm átmérő esetén legalább 3-at) készítünk 8-as méretű fúrószárral úgy, hogy a furat a törzs belseje felé kb. 45 fokban lejtjen, hossza nagyjából 5 cm legyen, és ne teljesen a törzs központja felé mutasson, hanem mintegy hűrirányban a kéreghez közelebb haladjon, így növelve a lehetőségét, hogy a vegyszer minél több szállítónyalábot elérjen. A használt vegyszer glifozát hatóanyagú totális gyomirtó volt (Medallon Premium), melyből az egyes furatokba spricflaskával juttattuk be a mintegy 2,5 ml mennyiségű hígítatlan vegyszert. Ezután a furat lezárásra kerül gyurmával vagy fatapasszal. A kezelt egyedeket

az átláthatóság és a többszörös kezelés megelőzése érdekében jelölő festékkel megfestjük.

A kezelés során optimális esetben egy fő kezeli a fúrógépet (500 W), egy személy a vegyszert injektálja, egy fő a lyukakat lezáró tömítőanyagot kezeli, és jelölő festékkel megjelöli a már kezelt fákat, és egy fő mozgatja a kisméretű hordozható áramfejlesztőt (0,7 kW). Az áramfejlesztőre azért van szükség, mert akkumulátoros fúrógép nem használható ehhez a munkához. Az élő fában történő fúráshoz az általánosan elterjedt akkumulátoros készülékeknél nagyobb teljesítményű fúrógépre van szükség, és a kezelni kívánt fák száma is rendszerint magas. A következő évben a kezelés megismételhető az esetlegesen még élő farészek esetében. A kiszáradt fák ezután letermelhetők (homogén állomány esetében javasolt), de pl. egyes állomány esetében lábbon visszahagyhatók, így teremtve új potenciális élőhelyeket akár az orrszarvúbogár (*Oryctes nasicornis*), akár a skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*) számára, többek között ők is a hazai fauna azon ritka elemei közé tartoznak, melyek képesek kiaknázni az akác nyújtotta lehetőségeket.

Tapasztalatok

A kezeléseket költségeit a fent említett KEOP-pályázat teljes egészében fedezte.

A hektáronkénti fajlagos költség számos tényezőtől áll össze. Az alkalmazott vegyszer ára (Medallon Premium – 2660 Ft/l, Fozát 480 – 1665 Ft/l), a terület fertőzöttsége, a kezelendő fák mérete, az első kezelés sikerességének mértéke mind meghatározó. A sarjak szükség szerinti permetezése különösen drága, mert itt kívánatos a totális gyomirtó helyett a pillangósokra szelektív vegyszer használata (Lontrel 300), melynek ára literenként 35 000 Ft felett van, és csak megfelelő képesítésű szakember használhatja. Az élők munká felhasználása szintén nehezen forintosítható, hiszen egészen más költséggel bír egy vállalkozói szerződés létrejöttével megvalósuló kezelés, és megint más a költség, ha a közmunkaprogram keretében zajlik.

Tapasztalataink alapján a kezelés rendkívül hatékony. Megfigyeléseink szerint az első kezelés hatására az injektált egyedek 90–95%-a elpusztult, a még megmaradt élő egyedek, élő részek következő évi

hajtásai csökkent növekedésűek, „kínnal nőttek”. Ezek az újabb vegyszerezés hatására teljesen elpusztultak. Az esetlegesen felverődő sarjak – a terület biológiai adottságait is figyelembe véve – permetezéssel kezelhetőek. Nagyobb probléma lehet a talajban elfekvő propagulum. Gyepes esetekben a legeltetés tökéletes kiegészítő, majd pedig fenntartó kezelésnek minősül. Esetünkben egy utókezelésre volt szükség, mely során az életben maradt farészekbe újabb injektálás történt. Az egyes állományban a kiszáradt egyedeket lábbon hagytuk, a homogén akácos folt letermelésre került.

Összegzésként elmondható, hogy a BNPI Mátrai Tájegységében az elmúlt években összesen kb. 8 ha területen történt az inváziós akác ellen védekezés fúrásos-injektálásos módszerrel. A tapasztalatok (saját megfigyelések, nem valamely standardizált protokoll alapján történt felmérések) alapján ez a kezelés a helyi viszonyok esetében elfogadható eredményt nyújt az akác elleni védekezésben.

*Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!

A zöld juhar visszaszorítása kémiai és mechanikai módszerekkel, az Ócsai Tájvédelmi Körzet idős keményfás ligeterdeiben

Nagy István

Bevezetés

A zöld juhar (*Acer negundo*) visszaszorításával kapcsolatban 2013-ban több helyszínen, többféle kísérletet végeztünk. A beavatkozásainkat egyrészt a védett természeti területen lévő állami erdőben történő gazdálkodás, valamint az inváziósan terjedő, idegen-

honos fafaj visszaszorítása motiválta. A zöld juhar irtását több helyszínen, eltérő módszerekkel végeztük, így a területek, a módszerek és a tapasztalatok részleteként kerülnek ismertetésre.

A területek természeti adottságai

A kezelt területek mindegyike az Ócsai Tájvédelmi Körzetben található, fokozottan védett állomány.

1. terület: Vágásos üzemmódú származék erdő. Magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*) (70%) és mézgás éger (*Alnus glutinosa*) (30%) 85 éves szárlankénti, illetve foltosan elegyes állománya. Szárlanként előfordul továbbá a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), a vénic szil (*Ulmus laevis*), a fehér fűz (*Salix alba*), a szürke nyár (*Populus ×canescens*) és a fekete nyár (*Populus nigra*). Az állomány átlagos magassága 27 m, a törzsek átlagos átmérője 38 cm. A záródás 80%. Az enyhén hullámos felszínen állandó vízhatású síkláp talaj alakult ki. A magasabb térszíneket magyar kőris, a mélyedéseket mézgás éger jellemzi. A legutóbbi fahasználat (valószínűleg növedékfokozó gyérités) 1991-ben volt a területen. Az előző fahasználat alkalmával „bátor” beavatkozást végeztek, melynek eredménye akkoriban egyes vélemények szerint bor-

asztó volt. Az eltelt 22 év során azonban a gyepszint regenerálódott, a bontás hatására megjelent az újulat, és jelenleg foltokban elkülöníthető egy idősebb (3–7 m magas, 5–15 cm átmérőjű) és egy fiatalabb (1 m alatti) magyar kőris újulati szint.

2. terület: Erdőrezervátum védőzónájában levő szárláló üzemmódú származék erdő. Magyar kőris (68%), mézgás éger (22%) és szürke nyár (10%) fafajok által alkotott 65 éves állomány. Az állomány átlagos magassága 37 m, záródása 84%, a törzsek átlagos átmérője 34 cm. A termőhelyre az állandó vízhatású síkláp talaj jellemző.

3. terület: Vágásos üzemmódú származék erdő. Magyar kőris (100%) fafajjal leírt 31 éves állomány szárlanként kocsányos tölgy eleggyel. Az állomány átlagos magassága 27 m, záródása 86%, a törzsek átlagos átmérője 20 cm. A termőhelyre az állandó vízhatású síkláp talaj jellemző.

Kiindulási állapot

1. terület: Az állományban a főfafajhoz hasonlóan a zöld juhar esetében is elkülöníthető foltokban egy idősebb (3–7 m magas, 5–15 cm átmérőjű) és egy fiatalabb (1 m alatti) újulati szint (1. ábra). A zöld juharok zöme az erdőrészleten belüli magasabb térszíneken a magyar kőrisek alatt jelent meg. Szárlanként

és foltokban találni idősebb (15–50 cm vastag) második koronaszintben levő zöld juharokat is.

2. terület: Az előző erdőgazdálkodó a második koronaszintben fellelhető 10–20 cm vastag zöld juharokat példás alaposággal az éppen aktuális fakitermelési munkák során kivágatta. Ennek eredményeként egy-



1. ábra. A kezelés megkezdése előtt a zöld juhar sűrű cserjeszintet alkotott. (Fotó: Nagy I.)

egy fa helyén lett 10–20 db 2–4 cm átmérőjű, 4–6 m magas sarj, ami permetezéshez nagy, injektáláshoz kicsi.

3. terület: Az állomány alatt összefüggő, zárt 100%-os sűrűségű zöld juhar újulatfoltok alakultak ki. A zöld juhar csemeték magassága 50–150 cm között, koruk pedig – évgyűrűszámolás alapján – 3–15



2. ábra. A közepes méretű egyedek egy része a kezelés után újjrahajtott. (Fotó: Nagy I.)

év között ingadozott, a foltok mérete 100–4000 m² között volt.

Alkalmazott módszerek

1. terület: A területen 3-féle kezelést végeztünk.

1. Emberi erővel kihúzható csemeték mechanikus eltávolítása. Az alkalmazni kívánt kezelés végrehajtására nehéz volt vállalkozót találni, mivel a módszert a legtöbben nehezen kivitelezhetőnek ítélték. Végül sikerült egy vállalkozót találni, aki ajánlatot tett, és el is végezte a munkát. A területet párhuzamos pásztákban átvizsgálták, és kihúzták a zöldjuhar-csemetéket. A kivitelezés szempontjából az április vége lett volna a legalkalmasabb, mivel a zöld juhar korábban fakad, mint a magyar kőris, és a levélszíne is kicsit világosabb zöld. Pályázati adminisztratív okok miatt azonban a munkakezdés időpontja augusztusra tolódot. Az emberek szeme kb. 2 óra után ráállt a „gyomlálásra”, és a kihúzott csemetéket 30-as kötegekbe gyűjtötték.

2. Emberi erővel ki nem húzható egyedek vegyszeres kezelése.* Az előbbi kezeléssel egy menetben zajlott, minden csapatban volt kettő kézfűrészes és egy kémiai védekezést végrehajtó ember. A kézfűrészesek kb. 50 cm magasságban elvágták a 2–15 cm átmérőjű fákat, a megfelelő engedélyekkel rendelkező, vegyszeres kezelést végző ember pedig egy szivacsos végű cseppmentes kijuttatást biztosító kézi szerkezettel adagolta a Garlon 4E és gázolaj 1:1 arányú ke-

verékét a vágáslapokra. A vágás és a vegyszer kijuttatása között így nem telt el kettő perc sem. Az 50 cm-es vágásmagasságot azért találtuk ki, hogy következő évben a hirtelen meginduló magas aljnövényzetben



3. ábra. A vegyszeres kezelés hatására kialakult deformálódott hajtások. (Fotó: Nagy I.)

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!



4. ábra. A kezelt és kezeletlen terület látványosan elválík. (Fotó: Nagy I.)



5. ábra. A kezelés után a zöld juhar szinte teljesen visszaszorult. (Fotó: Nagy I.)

hamar észrevegyük azokat az egyedeket, amelyek utókezelést igényelnek.

3. Nagyméretű fák kivágása és vegyszeres kezelése. Ez a technológia már régóta ismert az özönnövények elleni küzdelemben. A 15–50 cm vastag zöld juharokat motoros láncfűrészsel kivágtuk, aztán a vágáslapot Garlon 4E és gázolaj 1:1 arányú keverékével gyorsan lekentük. A kivágott faanyag az erdő holtfaészletét gyarapította.



6. ábra. A nagyobb egyedek eltávolítása után nagyszámú magyarkóris-újulat jelent meg. (Fotó: Nagy I.)

2. terület: A sarjcsokrok le lettek vágva, és az újra-sarjadó hajtásokat 30–50 cm magas korukban árnyékolós szórófejű háti permetezőgéppel glifozát hatóanyagú szerrel (Medallon Premium; 5 l gyomirtó szer 300 l permetlében) kezeltük.

Azokon a területeken, ahol a már meglévő magyarkóris-újulat a zöld juharral vegyesen jelent meg, megpróbálkoztunk az ecseteléssel is. Ebben az esetben van egy szivacsos végű kijuttató szerkezet (olyan mint egy bot, szivaccsal a végén), melynek a nyelében van a tömény glifozát hatóanyagú vegyszer. A vegyszer kijuttatása úgy történik, hogy a szivacsos véggel rá kell „bökní” a zöldjuhar-csometékre.

3. terület: A zöldjuhar-foltokat egyszerű háti permetezővel szélcsendes időben glifozát-tartalmú (Medallon Premium, 5 l szer 300 l vízbe) szerrel lefújtuk. Annyira sűrű volt a zöldjuhar-újulat, hogy az alatta levő – erős árnyékhatás alatt sínylődő – gypszintet nem károsította a beavatkozás.



7. ábra. Zöld juharral elegyes magyarkóris újulatfoltban – kísérleti jelleggel – a zöld juharokat ecseteléssel kezeltük. (Fotó: Nagy I.)

Tapasztalatok

1. terület: Az 1. technológia után alig maradt kis csemete (a munka sikerét 98%-osra becsüljük), a 2. technológia után kellett némi utókezelés. Az egyedek kb. 20%-a kihajtott, és ennek felét kellett utókezelni. A másik fele kihajtott és lekókadtt (2–3. ábra). A 3. technológia során a nagy fák közül alig hajtott ki néhány (valószínűleg a nagy vágáslap miatt több vegyszert kaptak). A 2. és 3. technológia érdekes eredményt hozott. A nagyméretű zöld juharok teljesen leárnyékolták maguk alatt a talajt, lágyszárú növényzet is alig volt. Ezen nagyobb egyedek eltávolítása után (4–5. ábra) a koronájuk alatti foltokban rengeteg csemete jelent meg. A csemeték között kb. 70% a magyar kőris, kb. 10% az éger aránya, az őshonosok közül előfordul még szálanként: kocsányos tölgy, vénic szil és sajnos van kb. 20% zöld juhar (6. ábra).

2. terület: A sarjcsokrok fent ismertetett módon történő permetezése hatékonynak tűnik, és a környező gyepszintet sem károsítottuk (7. ábra).

Az ecseteléses technológia a csemeték teljes pusztulását eredményezte.

3. terület: A gyepszint nem sérült, következő évben már tapasztalható volt a regenerálódás. Újulatként (a zöld juhar „újulati szint” teljes árnyékolásának megszűnése után a magyar kőris a lombkoronaszinten keresztül szűrt fényt kapott) megjelentek a magyar kőris (kb. 70%), a zöld juhar (kb. 20%) és egyéb kemény lombos fajok (kb. 10%), – zömmel szilék – csemetéi (8. ábra).



8. ábra. A vegyszeres kezelés nem károsította a gyepszintet. (Fotó: Nagy I.)

A selyemkóró és a gyalogakác elterjedési viszonyai és a visszaszorításuk a Körös–Maros Nemzeti Park területén

Sallainé Kapocsi Judit és Danyik Tibor

Bevezetés

A dél-tiszántúli Körös–Maros Nemzeti Park 1997-ben alakult a korábban védetté nyilvánított természetvédelmi területek és a tájvédelmi körzetek összeolvadásából. A nemzeti park mozaikos felépítésű, 13 különálló, sok esetben egymástól távol elhelyezkedő foltokból áll. A kiterjedése 51 125 hektár, melyből 6 419 hektár fokozottan védett terület.

Sajnos a Dél-Tiszántúlon is számos idegenhonos növényfaj található, melyek egyre nagyobb területi kiterjedésben hódítanak teret. Ezen fajok terjeszkedésének megakadályozására történnek próbálkozások, melyek részben a szokásos természetvédelmi kezelés részének tekinthetők, részben pedig speciális beavatkozást igényelnek.

A selyemkóró (*Asclepias syriaca*) a természetes állat- és növényvilágra veszélyt jelentő inváziós fajok jegyzékében, a legveszélyesebb, különösen nagy kárt okozó szárazföldi özönnövényfajok között szerepel hazánkban. Ugyanígy a Magyarországon 1907-ben előkerült gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) is jelenleg hatalmas területeket borít a Dél-Tiszántúlon, főként az ártereken, átalakítva az eredeti társulásokat.

A hullámterek zöld sávja a környező sivárabb monokultúrák között szaporodási, vonulási és elterjedési lehetőséget jelent sok faj számára, de úgy tűnik a növények között tájidegen, „nemkívánatos elemek”: gyalogakác, amerikai kóris (*Fraxinus pennsylvanica*), zöld juhar (*Acer negundo*), süntök (*Echinocystis lobata*), parti szőlő (*Vitis vulpina*) számára sokkal sikeresebb ökológiai folyosót alkotnak. A mentett oldali erdő- és mezőgazdasági területeken olyan agresszív, nagyrészt adventív gyomfajok terjednek (ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), selyemkóró, magas aranyvessző (*Solidago gigantea*)), melyek amellet, hogy gazdálkodási és egészségügyi problémákat okoznak, agresszivitásuk folytán a még megmaradt természetes közösségek fennmaradásában is komoly gondot okoznak.

Jelen cikkben a Dél-Tiszántúlon az utóbbi években különösen nagy léptékben terjedő fajról, a selyemkóróról, valamint a jelentős területi kiterjedésben jelen lévő gyalogakácról, a nemzeti parkban az elterjedési viszonyaikról, valamint a fajok visszaszorítására tett próbálkozásokról szeretnénk egy áttekintést adni.

A terület természeti adottságai

A nemzeti park nagy kiterjedésű hordalékkúp síkságon terül el, természeti adottságainak kialakulásában fontos szerepet töltek be a folyók, ezen belül is a terület nyugatról határoló Tisza, a terület északi részén húzódó Körösök és a déli határu szolgáló Maros folyó. Ezeknek a folyóknak a kisebb mellékágai és az erek is részt vettek a terület térszíneinek alakításában. A térség tengerszint feletti magassága 78 és 105 méter közötti, az alacsony ártéri síkságtól az ármentes löszhátakig, nem teljesen sík, sokszor övzátonyokkal, elhagyott folyómeder-maradványokkal tagolt. A Sebes-Körös mocsárrengetege a Kis-Sárrét és a Berettyó Nagy-Sárrétje meghatározó volt a vidék képében. A folyóknak a 19. század során bekövetkezett szabályozási munkái, valamint a mocsarak lecsapolása a táj

képét jelentősen átalakították, egyben a természetes élőhelyek nagy része eltűnt. Jelenleg nagy területet borítanak az ármentesítés következtében kialakult szántóföldek és másodlagos szikes puszták. Emellett azonban az eredeti természetes vegetáció csak töredékeiben lelhető fel, így a löszpusztagyeppek sokszor csak párhektáros foltokban maradtak meg a mezsgyéken, a kunhalmokon, a hátakon; a sziki tölgyesek és a természetes erdők állományai is igen visszaszorultak. A legnagyobb kiterjedésűek a szikes élőhelyek, ezen belül is az ürmös szikes puszták, vakszikesek, mézspázsitos szikfokok és a szikes mocsarak élőhelyei.

A terület klímájára jellemző, hogy az ország legmelegebb és legszárazabb része, az éves középhőmérséklet a 11 °C-ot eléri. Az éves átlagos csapadékmennyi-

ség 490–580 mm között van. A térségben található a legmagasabb térszíneken, 90 m tengerszint feletti magasságú helyeken az ország legjobb talajadottságú csernozjom talajai, melyet főként szántóföldként

hasznosítanak. A védett területeken a folyók mentén réti öntéstalajokat, a folyóktól távolabb a mocsaras vidékeken réti talajokat, a mentesített részekben szolonyec szikeseket találunk (1. ábra).

A selyemkóró elterjedési viszonyai és visszaszorítása

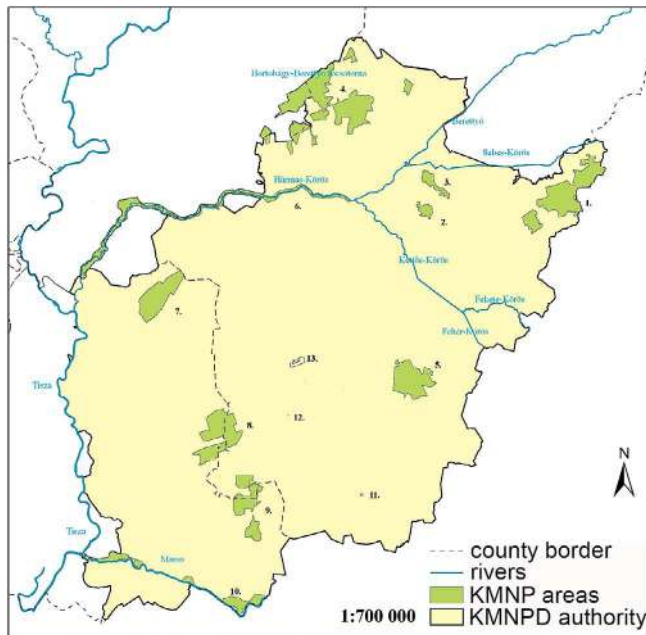
Kiindulási állapot

A selyemkóró első állományaira a Dél-Tiszántúlon 1987-ben Kertész Éva figyelt fel, aki a Berettyó gátján találta Szeghalom határában és a Dán-Foknál Békés mellett, később több szerző is említi a növényt a Dél-Tiszántúl különböző pontjairól az 1990-es évek közepétől.

A védett területeken is ekkor jelent meg a faj, ezután több védett területen is az utóbbi 10 évben mutatott intenzívebb előretörést. A megtelepedése azokon a parlagokon volt jelentősebb, amelyet az utóbbi évtizedekben vontak ki szántóföldi művelés alól. A selyemkóró ökológiai igényéről általában úgy tudjuk, hogy kevésbé kötött talajokon, főleg homokon, homokos löszön jellemző a jelenléte. A Dél-Tiszántúlon, azonban kötöttebb talajokon is megtelepedett, és szaporodóképes állományokat tart fenn. Így a löszgyepek kötöttebb talajain, valamint az ártéri öntéstalajokon, és a folyótöltések kötött, agyagos talaján is megtalálta életfeltételeit.

A selyemkóró-fertőzöttség mértéke a nemzeti park területén jelenleg nem mondható homogénnek, döntően kisebb elszórt foltok vannak jelen. A szikes gye-

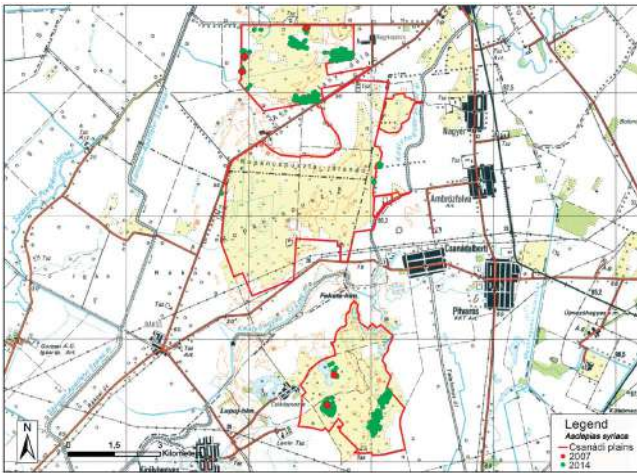
peket szinte alig érinti, a löszhátakon, mezsgyéken számottevő, őshonos erdőállományokból szinte hiányzik. Nem őshonos erdőkben, a tarvágásokon, erdőfelújításokban, ártéri mocsárréteken, folyó menti töltéseken és főleg a gyepesedés különböző stádiumaiban lévő parlagokon, egyre gyakrabban mezőgazdasági kultúrákban is (pl. búzavetés) gyakorinak mondható a faj. Ezekben nagyobb, homogénebb foltokat is alkot. A jelentősebb foltok kiterjedése a 100 m²-t is elérheti. A terjedése többnyire spontán történt, azonban sajnos a méhészek, mint jó mézelő növényt akaratlanul is terjesztik, ilyen tevékenységet tapasztaltunk nem védett területen a Fekete-Körös mentén, a gát lábánál lévő erdők szegélyében is, ahol az érett termések szórásával próbálták a gát menti faállományok alatt elterjeszteni a fajt. A virágkötészetben is használják a termését, előfordult, hogy ismeretlenek ezeket a feleslegessé vált terméseket, magokkal együtt, védett területen lévő erdő szélében szórták szét több zsákkal a Kígyósi-pusztán.



1. ábra. A Körös–Maros Nemzeti Park részeinek elhelyezkedése. 1. Kis-Sárrét, 2. Bélmegyeri Fás-puszta, 3. Mágor-puszta, 4. Dévaványai-Ecsegi puszták, 5. Kígyós-puszta, 6. Körös-ártér, 7. Cserebökény, 8. Kardoskúti Fehértó, 9. Csanádi-puszták, 10. Maros-ártér, 11. Tompapusztai löszgyep, 12. Tatársánci ősgyep, 13. Csorvási löszgyep



2. ábra. A Maros-ártéren a selyemkóró sokfelé terjed az ártéri mocsárréteken. (Fotó: Sallainé Kapocsi J.)



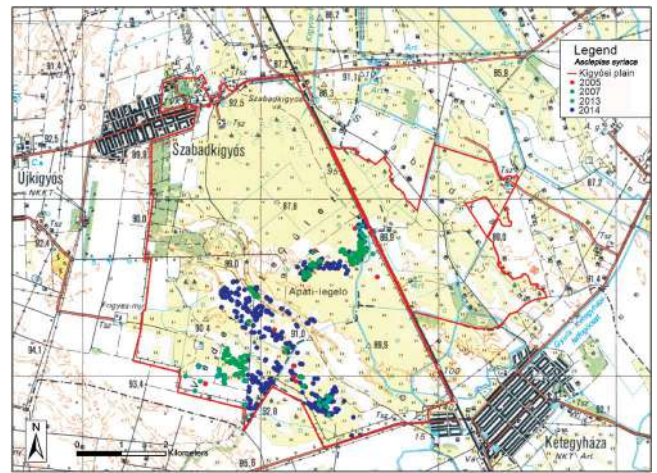
3. ábra. A selymkóró-fertőzöttség változása a Csanádi pusztákon 2007-ben és 2014-ben (Kotymán L. és Balogh G. adatai).

A leginkább fertőzött területek a Hármaskörös és a Maros folyók menti nem őshonos erdőállományok (nemes nyárasok), tarvágások, parlagszántók, dűloutak menti területek, és az árvízvédelmi töltések. Ezeken néhol teljesen homogén foltokat alkotnak több 100 m²-es kiterjedésben. Az ártéri mocsárréteken, ecsetpázsitosokban szintén előfordulnak kisebb foltjaik, szinte valamennyi gyepfolt érintett a folyók mentén (2. ábra).

A Körös-ártéren 2007-ben történt felmérések alapján Gyomaendrődön, Öcsődön, Nagytőkén, továbbá Kunszentmárton, Mesterszállás, Mezőtúr, Szelevény és Tiszaföldvár községek határában fordult elő, valamint a gátak mentén több ponton.

A Maros-ártéren a fertőzöttség az 1990-es évek végén kezdődött először a Makói-öblözetben, Verebesben pontosabb adatok alapján 1997–98 között jelent meg a hullámtéren, ugyanitt 2001-ben 100 körüli tőszám volt (Paulovics P. adata), a 2006-os árvíz után jelent meg tömegesen, 2007-re az egész hullámtér fertőzöttnek tekinthető. Nemes nyárasok alatt, parlagon, gátak tövében, fordul elő tömegesen, de megjelent ösnyekben és vetett gyepben is. A 2010-es árvíz után történt a még nagyobb arányú berobbanása, 2014-ben a 300 hektárt meghaladja a fertőzött terület kiterjedésének nagysága. Itt az irtást csak a szomszédos földtulajdonosokkal összehangoltan érdemes végezni, mivel a nemzeti parki vagyonkezelésben lévő területekről az újrafertőződés veszélye jelentős mértékű lehet.

A Kardoskúti Fehértó területi egységen 2000 ősz óta indult el a fertőzés a puszták központi részéről, egy szántóterületről Székkutas község határából 0259/12 helyrajzi számról, amely egy rosszul kelt lucernamagvetés volt sok nyílt talajfelszínnel. Innen sikerült továbbfertőznie a közeli parlagonokat. A pusztán kizárólag 0–15 éves parlagonokon és gabonatarlókon van jelen a növény, útszéleken, ösnyekben, régi parlagonokon szinte alig van. A 2007-es felmérés alapján 7 ponton fordult elő a növény szántó művelési ágú



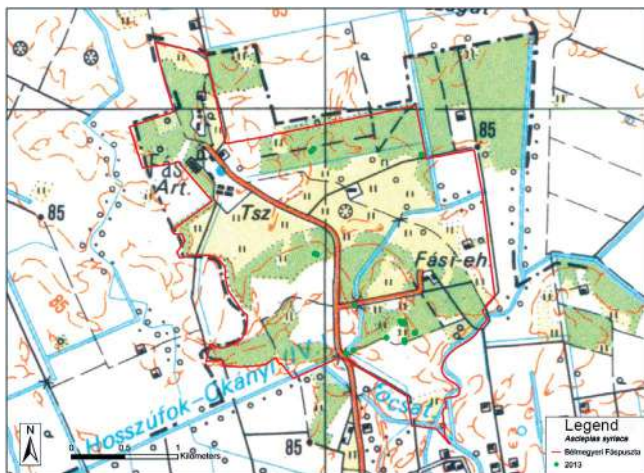
4. ábra. A selymkóró-fertőzöttség változása a Kígyósi-puszták parlagszántóin 2005 és 2014 között (Forgách B. és Boldog G. adatai).

parlagon hagyott területeken. 2013-ban 41 ponton 4200–4500 töre volt tehető az állománya.

A Csanádi pusztákon 2006-ban került elő az első tő a Királyhegyesi-pusztán a Liliomos-mocsár melletti parlagon. Ezen a pusztarészen az alacsony parlag és szántóarány miatt nem tudott az ösnyekben nagymértékben elszaporodni. 2013-ban az északi Kopáncs-pusztán és a déli Királyhegyesi-pusztán volt fertőzöttség, főként a parlagterületeken. A két területen összesen 1500 példány a becsült hajtásszám 2013-ban. 2014-ben a védett terület egészére részletes felmérés készült, összesen 446 ponton került elő a faj. Az egy tövestől a 20–25 négyzetméteres, sűrű állományig egészen különböző méretű foltokat találtunk (3. ábra).

A Kígyósi-pusztán 1998-ban észlelték az első tőcsoportot a védett területet átszelő vasút melletti mezsgyében (Forgách B. adata). 2005-ben történt az első részletes felmérés, amikor 12 ponton volt jelen a növény, a pontok nagy részén 1 hajtással, 1 esetben 8–10 m²-es foltban kizárólag parlagszántókon. Ezután 2007-ben már 175 ponton fordult elő szintén parlagszántókon, ebben az évben a növényeket vegyszeres irtással sikerült visszaszorítani, 2013-ban a 2007-es előfordulási pontokhoz képest nem azonos pontokon újabb 47 helyen fordult elő a növény 2–3 m²-es foltokban kizárólag felhagyott szántók parlagjain. 2014-ben 441 foltot regisztráltak a növényt, sok helyen még csak egyetlen hajtással volt jelen (4. ábra).

A Déványai-Ecsegi pusztákon 2007-es felmérés alapján két ponton fordult elő a növény. 2013-as felmérések alapján öt ponton ismert az előfordulása a védett területeken (4–8 hajtás foltként), azonban mivel kisebb mozaikokból áll a védett terület, a közbeeső, nem védett részéről folyamatos az utánfertőződés lehetősége. Sajnos 2014-re sok új ponton jelent meg például a Hortobágy-Berettyó melletti kiszáradt kubikok alján és parlagterületeken is nagyobb kiterjedésű foltokban.



5. ábra. A selyemkóró-fertőzöttség a Bélmegyeri Fáspusztán 2013-ban, kizárólag a tarvágással és tölgyfelújítással érintett területeken volt tapasztalható.

A Bélmegyeri Fáspusztán 2013-ban 18 ponton fordult elő, kizárólag tarvágással és tölgyfelújítással érintett erdőtagokban, melyek 1–20 m²-es kisebb foltok, 2013-ban 140 m²-t borított összesen a növény (5. ábra). Ezek a foltok elsősorban ott vannak jelen, ahol egykori folyómeder-maradványok mellett homokosabb, kevésbé kötött a talaj. A selyemkóró a tarvágásos erdőrészekben 1,5 méteres magasságúra is megnőtt.

A legkevésbé fertőzött Cserebökény, ahol 2010-től kezdődően pár ponton jelen van a faj néhány m²-es kiterjedéssel.

A működési terület északkeleti részén elhelyezkedő Kis-Sárrét területi egységen, 2007 óta védett területen egy ismert foltja volt, nem védett területen a közelből pedig három ponton fordult elő a növény parlagszántón, homoki kiskertekben és nemes nyarasokban.

Alkalmazott módszerek

A kezelés célja a természetes növénytársulások védelme, és a selyemkóró további terjeszkedésének megakadályozása védett természeti területeken.

A növények kezelését részben mechanikus módon, részben vegyszeresen végeztük a nemzeti parki vagy önkormányzati területeken.*

A kevésbé hatékony mechanikus kezelés olyan területeken szükséges, ahol Agrár Környezetgazdálkodási (AKG) célprogramba vagy ökológiai gazdálkodásba van a terület bejelentve, és emiatt tilos egyes vegyszerek kijuttatása. A virágzás előtti mechanikus kezelés a magérlelést és a további magszórást akadályozza meg. Ez jelenti az egyes állományokban a virágzat kézzel történő letörését és eltávolítását. Évi egyszeri kezelés azonban nem elégséges, mert a növény másodvirágzással reagál. Ez a módszer azonban nehezen alkalmazható nagyobb kiterjedésű foltokban, mivel

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!

rendkívül időigényes. Ezeken a nagy kiterjedésű, mechanikus irtással érintett foltokon a kaszálás az alkalmazott kezelési mód a virágzás megakadályozására, azonban ennek eredménye a folt növekedése az évek alatt. A kaszálást általában évente legalább kétszeri alkalommal kell elvégezni.

Az AKG-programnál a vegyszer használatát az inváziós fajok esetében indokolt lenne engedélyezni.

A kezelés hatékony módszerét a vegyszeres védekezés jelenti, mely az alábbi nemzeti parki területeket érintett.

A Csanádi pusztákon 2005-től kezdődően nem minden csoportra kiterjedően, 2011-ben minden állományra kiterjedően történt vegyszeres kezelés. Kezdetben Glialka 10%-os oldatával, mely töménységnek bizonyult, 2011-től Gladiátor nevű vegyszerrel, mely 2–5%-os töménységű volt. A Csanádi pusztákon a 446 foltból 2014-ben 281 mechanikus kezelést kaptak, míg 165 helyen vegyszeres kezelést végeztünk.

A Kardoskúti Fehértó területi egységen 2003-ban kapálással és gyökerestül való kihúzással próbáltuk eltüntetni a növényt, amely sikertelennek bizonyult. Később zúzással és szelektív kaszálással, valamint nyár végi–őszii másodkaszálással próbálkoztunk, azonban ez nem vezetett eredményre, a sarjtelepek megnövekedtek a mechanikus irtás hatására. 2004-től kezdődően rendszeres volt a vegyszeres kezelés, Medallon Premiummal és Glialka 480 Plus gyomirtó szerrel végeztünk kézi permetező irtást.

A Kígyósi-pusztán 2005-ben történt az első vegyszeres kezelés a Medallon Premium és Glialka 480 Plus 5%-os oldatával, kézi permetezővel, változó sikerrel. Néhol elpusztult, néhol megmaradt az állomány. Ezután 2007-ben már 175 ponton fordult elő szintén parlagszántókon, ebben az évben a növényeket vegyszeres irtással sikerült visszaszorítani. 2014-ben szintén megtörtént a kezelés részben mechanikusan, részben vegyszer használatával.

A Bélmegyeri Fáspusztán és a Kis-Sárréten 2014-ben a vegyszeres irtás megtörtént minden állományban (6–7. ábra).



6. ábra. A selyemkóró vegyszeres irtása a Bélmegyeri Fáspusztán fiatal tölgyfelújításban. (Fotó: Forgách B.)

A vegyszeres kezelés hatásági engedély birtokában, és az abban foglalt előírásoknak megfelelően történik. A vegyszeres kezelést pontpermetezéssel végezzük, először nyár elején májusban, amikor még zsengek a selyemkóró levelei (4–6 leveles stádium). Ekkor jellemzően intenzív az anyagáramlás a növényben, a fiatal levelek még vékony kutikulával rendelkeznek, 30–40 cm-es korban már kellően nagy levélfelülettel rendelkeznek az optimális mennyiségű vegyszer felszívódásához, és kedvezőek az időjárási feltételek. Majd augusztus–szeptemberben ismételt kézi permetezés szükséges. Ekkor intenzívebb az anyagáramlás a gyökerek felé, mely a vegyszer szállítását segíti elő, a kezelést követően a növény regenerálódására (sarjadásra) nincs lehetőség a tél miatt, a megelőző kezelések következtében a növény legyengült, raktározása még intenzívebb, és az időjárási feltételek kedvezőek a felszívódáshoz és az anyagtranszportozhoz.

A vegyszeres kezelés szempontjából nem mindig milyen időjárási viszonyok mellett alkalmazzuk a szert. Ennek oka a növény élettanában, valamint a vegyszer felszívódásában keresendő. Általánosságban elmondható, hogy a kezeléshez az ideális körülmények az alábbiak:

- esőmentes nap, a szer felszívódása 7 óráig is eltarthat, ez az időtartam csökkenthető felszívódást segítő és tapadószerrel, ilyenkor 3 óra alatt kellő mennyiségű hatóanyag szívódik fel;
- az erős napsugárzás nem ideális, mivel az erős UV-sugárzás csökkentheti a szer hatékonyságát (még a leveleken való felszívódás előtt);
- a párás (de nem telített) levegő segíti a felszívódott szer szállítását. Meleg, száraz levegőben a levél

gázcserenyílásai bezárulnak, csökken a légzés, ezzel próbálja a növény megelőzni a kiszáradást.

Ennek eredménye a lassabb anyagáramlás, így a vegyszeré is lassabb, a felszívódás hatékonyabb.

Tehát az optimális kezelési időszak nap közben a reggeli és délelőtti órákban, meleg és párás időjárás mellett.

A kézi kis permetezővel (szemben a háti permetezővel) pontosabban és kisebb nyomást elérve lehet permetezni, így a környező növényzetre való vegyszerelsoodródás valószínűsége is kisebb.

2014-ben a permetezőszer keverési aránya a következő volt: 20 liter vízhez 1 liter Medallon Premium (5 t%-os oldata) és 5 dkg ammónium-nitrát (tapadást segítő anyag) és 0,4 dl Hyspray (felszívódást segítő anyag). Az egyes területi egységeken az eltérő fertőzöttség miatt eltérő mennyiségű vegyszer és munkaerő igénye volt a feladatnak.

Kezelés utóellenőrzése:

- a vegyszerből készített permetlé túl tömény volt, ha a növény egy héten belül teljesen elszárad (barnára), ekkor csak a talaj feletti részek pusztulnak el, a szaporítógyökér kismértékben károsodik;
- a vegyszerből készített permetlé túl híg volt, ha a növény levelei részben elsárgulnak, csak a levelek egy részét hullatja le, a csupasz szár zöld marad;
- a vegyszer/hatóanyag mennyisége a permetlében optimális volt, ha a növény 7–14 nap múlva elkezdi sárgulni, majd az összes levelét elhullatja, és a szár is elszárad (Danyik Tibor megfigyelései).

Az egyes kezelt foltok nagyságát adatszerűen is gyűjtik a természetvédelmi őrszolgálat tagjai az alábbi ada-



7. ábra. A vegyszeres irtás után is újra megjelenhetnek a selyemkóróhajtások (Csanádi puszták). (Fotó: Sallainé Kapocsi J.)

tok feljegyzésével: középponti EOY X, EOY Y koordináták, folt kiterjedése m²-ben, dátum és az adatközlő neve, a kezelés alkalmazott módszere és időpontja.

Tapasztalatok

A vegyszeres kezelés nem minden esetben volt hatékony, az egy-két hajtással rendelkező kis foltoknál könnyebb volt a visszaszorítás, nem hajtott ki a növény. A nagyobb töcsoportokat nehezebb volt kiirtani, mert a növény több esetben is újra hajtott, erőteljesebbek, és kiterjedtebbek voltak a föld alatti részeik és a föld feletti hajtásaik. Évről évre visszatérően kell kezelni ezeket a foltokat.

A csapadékosabb évek, így például a 2014 nyara sem volt kedvező az irtás szempontjából, mert a csapadék sok esetben lemosta a növényről a szert és

hígította a vegyszer töménységét felszívódás közben, csökkentve a hatékonyságát.

A csak a védett területekre kiterjedő irtás sajnos nem kielégítő, mert a nem védett területeken egyre nagyobb tömegben van jelen a selyemkóró, folyamatos magutánpótlást biztosítva a védettek felé.

A felhagyott szántók a löszgyepi termőhelyeken jó tápanyag-ellátottságúak, ezért életképesek a megtelepedett tövek, nehezebb az irtásuk.

A legeltetés és a kaszálás ideiglenesen visszaveti a növényt, a kellő időben és alkalommal végzett kaszálás a virágzást és a maghozást akadályozza meg, míg a legeltetés során a legelő állat a taposásával akadályozza a növény fejlődését.

Folyamatos beavatkozás szükséges a meglévő állapot fenntartására, de a javítására még szervezettebben, nagyobb munkaerővel és több pénzzel kell fellépni.

Gyalogakác elterjedési viszonyai és visszaszorítása

A gyalogakác tömeges elterjedése a hagyományos ártéri gazdálkodás megváltozásával is összefügg. A rendszerváltás után a hullámtéri szántók felhagyásával és a legelő állatállomány csökkenésével továbbterjeszkedett, a számára alkalmas termőhelyeket gyors terjedésével beborította. Néhány év alatt áthatolhatatlanná váló bozótosai „zöld ökológiai sivatagot” jelentenek a hullámtereken. Nemcsak a művelésből felhagyott területeken, de az erdőkben is – különösen a nyíltabb lombkoronaszintűekben – gondot jelent terjeszkedése több más adventív cserje- és fajjal együtt.

Az inváziós fás szárúak állományait a Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság megalakulása óta folyamatosan próbálja visszaszorítani, elsősorban mechanikus irtással. Évről évre csökken a gyalogakácok bozótosok nagysága, de a legnagyobb kihívás ezeknek a területeknek az újrahasznosítása, hiszen ez jelenti a végleges kezelési megoldást. A természetvédelmi szempontból legelőnyösebb az erdősítés, vagy a lezúzott területek legeltetéssel történő kezelése, illetve az arra alkalmasak fokozatos kaszálódva alakítása.

Jó sarjadzóképesége miatt mechanikailag nehezen irtható, a teljesen elgyalogakácódott területek kezelésére a szárazúást alkalmazzák rendszerint, majd a területek legeltetésével vagy évi kétszeri kaszálásával tartható karban a terület. Az erdők és csatornák szegélyzónáiban azonban rendszerint a kézi irtást kell alkalmazni a nehezebb megközelíthetőség miatt. A vegyszeres irtás hullámtereken csak ideiglenesen szünteti meg az egyes állományokat, mivel az áradásokkal újabb tömeges és folyamatosan újratermelőző magkészlet juthat le a folyó fentebbi szakaszairól.

Kiindulási állapot

A Dél-Tiszántúl tekintetében Soó Rezső „Tiszántúl flórája” című művében Sarkad helymegjelöléssel sze-

repele adata 1938-ból (Soó 1938). Később Békés megye több részéről is említik szórványos gyakorisággal. Tóth 1996-os a Hármas-Körös árterét érintő kutatási jelentésében a gyalogakác visszaszorításának több módszerét is elemzi (TÓTH és mtsai 1996).

A fertőzöttség a Dél-Tiszántúlon már nem új keletű, főként a folyók, csatornák, erek mentén szinte mindenütt előfordul a faj. A legnagyobb fertőzöttség a Tisza, Maros, Hármas-Körös, Berettyó, Hortobágy-Berettyó, Sebes-Körös, Kettős-Körös, Fekete-Körös, Fehér-Körös folyók és kisebb vízfolyások: Kurca, Kórógy, Veker, Száraz-ér mentén mutatkozik. Jellemző a folyó menti fűz-nyár ligeterőkben, nemesnyarasokban, nyitottabb keményfaligetekben és szegélyekben, mocsármaradványok szegélyeiben, ártéri mocsártereken, ártereken lévő felhagyott szántókon, út menti mezsgyéken, de pusztai környezetben szándékosan vadbúvóhelynek telepített cserjesávban is előfordul a Csanádi pusztákon.

A puhafaligetek termőterületeit a korábbi véghasználatokat követően különböző nemesített fűz- és nyárfajtákkal újították fel. Ezek a lazább lombkoronaszerkezetükkel kitűnő élőhelyet biztosítanak a cserjeszintben a gyalogakác megtelepedésének.

A nemzeti parkban a leginkább fertőzött területek szintén a folyók mentén találhatóak, így a Körös-ártér területi egységen a Hármas-Körös, Maros-ártéren a Maros, a Dévaványai–Ecsegi pusztákon a Hortobágy-Berettyó menti területeken jelentős. Az árvizek idején a lerakódott iszappal és hordalékpaplannal együtt a gyalogakác magja is nagy mennyiségben jut el a gyepekre és parlagokra. Az árvízvédelmi töltéseken például a Körös-ártéren a 2006-os árvíz utáni nagy propagulumforrás-lerakódás miatt tovább növekedett a gyalogakác terjeszkedése.

A Maros-ártéren a Makói- és a Bökényi-öblökben 50–80 ha volt a fertőzöttség 2005-ben a gyepeken. A nagyobb folyóval nem rendelkező tájegységeken is jelen vannak állományai, így a Kis-Sárréten kisvízfolyások, mint a Korhány, Toprongyos, Holt-Sebes-Körös, valamint a mocsármaradványok, például az Ugrai-rét melletti mocsárréteken, valamint a Vátyoni-erdőkben szegélyhelyzetben az erdő szélein.

Cserebökényben pusztai környezetben jelentős a gyalogakác jelenléte, a gyepeket átszelő mesterséges csatornák és árkok mentén, valamint természetes vízfolyások, például a Veker mellett is megtalálható faj.

A Kígyósi-pusztán a pusztát keresztülzselő vasútvonal melletti mezsgyében állományainak terjedése okoz problémát, valamint a szabadkígyósi Nagy-erdőben egy nagyobb foltja és a kétegyházi lőtérben egy kisebb foltja is előfordul szórványosan.

A Bélmegyeri Fáspusztán néhány helyen fordul elő csatorna szegélyében.

A Kardoskúti Fehértó területi egységen nincs tudomásunk a jelenlétéről.

A Csanádi puszták középső pusztarészén, a Montág-pusztá keleti oldalán fordul elő egy kisebb állománya, amely az 1990-es évek elején feltört löszgyepbe a szomszédos erdősítésből terjedt be. A faj azóta több fasorban, erdősávban megjelent, de gyenge állományait a legeltetés szerencsére könnyen kordában tartja.

A Dévaványai–Ecsegi pusztákon 2004-ben és 2005-ben a Hortobágy-Berettyó mentén a védett területen 4 km hosszan fertőzötté vált a terület, korábban nem regisztráltak ilyen mértékű elszaporodását. 2007-re már tömegesnek mondható a faj a Hortobágy-Berettyó mentén, a folyó menti rétekről folyamatos kaszálással lehetett visszaszorítani, a kaszátlan partéleken viszont stabilan megmaradtak állományai. A dévaványai Csordajárás nevű területrészen, földút melletti árokban vannak még nagyobb állományai, emellett a védett területen csak szórványosan fordul elő a kisebb csatornában.

Alkalmazott módszerek

A Körös–Maros Nemzeti Parkban a természetvédelmi kezelés fontos eleme a gyalogakác visszaszorítása, mely minden évben jelentős időráfordítást és költséget igényel.

Szárazzás, kaszálás, kézi irtás

A gyalogakáccal leginkább fertőzött területeken, főként a hullámtéri gyepeken alkalmazott módszer, ahol a 2–3 méteres sűrű gyalogakácosokat először szárazzóval kezeltük. A kezelés után a felsarjadó 1 méter magas gyalogakácosokat ismét zúztuk, vagy kaszálást végeztünk. 2004-ben 120 hektáron sikerült a hasznosíthatatlan gyalogakácos nemzeti parki vagy kezeléskorú területéről szárazzóval eltávolítani a sűrű és magas gyalogakácosokat. A bérbe adott területeken a bérleti szerződés szerint a bérlő feladata a terület zúzása. 2007-ben 60 ha-on történt

saját munkagépekkel gyalogakácirtás a Körös-ártéren, az öcsödi Álomzug és a Gyigéruzgi-holtág szegélyein. 2008-ban a közmunka-program keretében végeztek gyalogakác-irtási tevékenységet nemzeti parki közmunkások a Gyigéruzgi- és az Özénzugi-holtág környékén, valamint az Álomzugban. 2010-ben a gyomaendrői önkormányzat közmunkásainak segítségével végzett a nemzeti park gyalogakác-gyérítést a területen. A vízügyi igazgatóságok a gát előterének ún. 10 méteres sávjában közmunkásaikkal komoly előrelépést tettek az idegenhonos gyalogakác eltávolítására 2011-től kezdődően. Ezek a kézi irtási kezelések gyakorta kiterjedtek a kubikgerendákra is. Ennek pozitív hatásait a következő évben nagyobb tömegben előkerülő nyári tőzike (*Leucojum aestivum*) állományok megjelenése mutatta Gyomaendrőd térségében.

A Kis-Sárréten a Vátyoni-erdőben 2006-ban történt 2 hektáron kézi gyalogakácirtás. 2012-ben 10 ha-on, 2013-ban 14 ha-on történt gyalogakácüzés az Ugrai-rét mocsármaradványa mellett.

2013-ban a Kígyósi-pusztán a vasútvonal melletti mezsgyében előforduló állomány esetében a nemzeti parknál dolgozó közmunkások a Szabadka-ér zsilipjétől mintegy 1,4 km hosszú szakaszt tisztítottak meg kézzel. Ettől délre Kétegyháza felé még jelentős mennyiségű gyalogakác található, mintegy 1,5 km hosszan.

Szürke marhával való legeltetés bevezetése a Körös-ártér és a Maros-ártér területén

Körös-ártér területén: A területeken a rendszerültést követően lecsökkent az állatállomány, ennek következménye volt a gyalogakác nagyarányú előretörése, sűrű, magas állományok kialakulása. A Körös-ártéren néhány területen tovább folyt a legeltetés, a magángazdálkodók szarvasmarhákkal legeltetett területeinek kiterjedése azonban töredéke volt a korábbiaknak. 2002 májusától Mezőtúrnál egy magángazdálkodó szürkemarha-gulyája legelte a gyalogakácosokat.

2008. nyár elejétől a legfertőzöttebb, gyalogakáccal leginkább borított gyepek legeltetését kezdte meg egy magángazdálkodó 120-as magyartarka-gulyájával.

2009. év során tovább nőtt a magángazdálkodók általi marhalegeltetés mértéke a gyalogakácos legelőkön Iriszlón (Szelevény) magyartarka-gulya, kaszálást követően ősszel; Gyigéruzgiban (Kunszentmárton) 100 db szürke marha; Békésszentandrás magyar tarkából, szürke marhából, bivalyból és kecskékből; és Gyomaendrőd térségében magyar tarka szarvasmarhából álló gulya. A magyar tarka szarvasmarha ugyanolyan jól legel, mint a szürke marha a gyalogakác zúzása utáni friss, fiatal hajtásain, azonban az idősebb gyalogakácosokban kezdetben főként csak a leveleket rágja le.

Először 2009-ben legelt az öcsödi Álomzugban a nemzeti park igazgatóság saját, 80 szürke marhából álló gulyája a Körös-ártéren szakaszoló villanypásztoros módszerrel (8–9. ábra). Az állatok július 2-től



8. ábra. Szürke marhával történő gyalogakác-kezelés a Körös-ártéren, az öcsödi Álomzugban. (Fotó: Sallainé Kapocsi J.)

szeptember 22-ig legeltek. Az Álomzug területén megtalálhatók a ligetes, idős fehér fűzfák, alattuk ártéri mocsárrét és nem zombékoló bókoló sásos állományok, valamint őshonos fehér és fekete nyárasok, nemes nyárasok és parlagterületek is. A gyalogakác-fertőzöttség a parlagterületen volt a legnagyobb, melyet az évről évre tartó legeltetés és az azt követő zúzás jelentős mértékben csökkentett.

Ugyanitt 2011-ben június 16-tól október 5-ig legelt az igazgatóság 100 egyedből álló szürkemarha-gulyája, míg 2013-ban 80 szürke marha 80 ha-on 4 hónapon keresztül legelt. 2014-ben a mezőtúri komp mellett is beállított az igazgatóság egy gulyát, mely május 13-tól július 3-ig legelt, az Álomzugban pedig június 13-tól október végéig 100 db 3–4 éves tinó (1. táblázat).

Maros-ártér területén: 2009-ben legelt először a nemzeti park szürkemarha-gulyája a Maros-ártéren, a nemzeti parki területeken a Bökényi-öblözetben, Magyarcsanakon.

Az évek óta folyó legeltetés következtében erőteljesen szorul vissza a gyalogakác, a szürke marha



9. ábra. Szürke marhákkal történő villanypásztoros legeltetés az öcsödi Álomzug gyalogakácos részén (jobbra a legelt, balra a még nem kezelt terület). (Fotó: Sallainé Kapocsi J.)

szívesen legeli a lombját. A legeltetés részben május elején kezdődik, de a választott borjakat csak júliusban szállítják ki a területre. Az idei évben várhatóan november végéig elhúzódik a legeltetés összesen 156 hektáron (2. táblázat). A legeltetés után kihajtott cserjéket a téli időszakban, lombtalan állapotában lezúzzák száraz talajállapotok mellett, ami a későbbi sarjadást késlelteti.

A Körös-ártéren magasépítésű csatorna-nyomvonalak eltüntetésére és a terület kezelése

A 2006–2013-ig zajló KEOP pályázati periódusban került sor a Körös-ártér területén, az Iriszló, Brenazug (Kunszentmárton, Szelevény) térségében olyan magasvezetésű csatornák megszüntetésére, melyeket a 1970-es években építettek. Ezen csatornák nyomvonalain a szomszédos gyepekhez képest nem lehetett kaszálással és zúzással a gyalogakácot eltüntetni a terepviszonyok miatt, ezért ezeknek a használaton kívüli csatornáknak a megszüntetése volt a cél. 2011-

1. táblázat. A Körös-ártér területén szürke marhával végzett legeltetésre vonatkozó adatok 2009–2014-ig terjedő periódusban.

Terület	Év	Időszak	Állatlétszám	Legeltetett terület nagysága
Álomzug (Öcsöd)	2009	07.02.–09.22.	80 db	80 ha
Álomzug (Öcsöd)	2011	06.16.–10.05.	100 db	80 ha
Álomzug (Öcsöd)	2013	06.23.–10.24.	70 db	80 ha
Álomzug (Öcsöd)	2014	06.13.–10.30.	100 db 3–4 éves tinó	80 ha
Mezőtúri komp mellett (Mezőtúr)	2014	05.13.–07.03.	40 db 4 éves tinó	25 ha

2. táblázat. A legelő állatállomány számának alakulása a Maros-ártér területén 2009–2014-ig terjedő periódusban.

Legelő állatállomány	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Magyar tarka szarvasmarha	123	145	58	173	158	250
Szürke marha, KMNPI saját	130	86	108	214	286	343
Ló	0	4	5	0	5	0
Szamár	1	0	0	0	0	0
Juh	70	130	83	106	98	0
Kecske	12	0	0	0	0	0



10. ábra. A nemes nyárasok nyílt lombkoronaszintje alatt homogén gyalogakáccserjés képes kialakulni (Körös-ártér). (Fotó: Sallainé Kapocsi J.)

ben 70 km hosszan sikerült felszámolni a funkciójukat veszített árkokat és csatornákat.

Nemes nyáras állományok cseréje őshonos fafajú erdőkre

A nemes nyáras állományok alatt, mivel nyílt a lombkoronaszint, és sok fény jut le, a gyalogakác képes homogén cserjeszintet képezni (10. ábra). Azonban, ha a nemes nyárasokat őshonos állományokra cseréljük, a kellően zárt fehér és fekete nyáras, többszintes erdőkből a gyalogakác fény hiányában kiszorul, csak a szegélyekben képes megmaradni.

3. táblázat. A nemzeti park igazgatóság által telepített őshonos fafajú erdők kiterjedése a Maros-ártéren és a Körös-ártéren 1996–2013 között.

Erdősítés éve	Körös-ártér (ha)	Maros-ártér (ha)	Összesen (ha)
1996	10,19	0,00	10,19
1997	8,48	0,00	8,48
1998	15,7	3,96	19,66
1999	1,38	1,03	2,41
2000	12,50	15,19	27,69
2001	18,85	12,10	30,95
2002	2,19	0,00	2,19
2003	5,99	36,66	42,65
2004	17,49	12,95	30,44
2005	17,85	16,25	34,10
2006	36,30	30,74	67,04
2007	2,80	33,54	36,34
2008	5,35	44,13	49,48
2009	21,74	3,00	24,74
2010	0,00	22,00	22,00
2011	16,31	0,00	16,31
2012	2,52	15,18	17,70
2013	14,93	23,06	37,99
Összesen	210,57	269,79	480,36

A nemzeti park igazgatóság 1996 óta nemes nyárasok cseréjét kezdte el őshonos fafajú erdőkre, szürke és fekete nyárasokra, kocsányos tölgyesekre és magyar kőrisesekre a Maros-ártér és a Körös-ártér területén is (11. ábra). A Körös-ártéren összesen 210,57 ha-on, míg a Maros-ártéren 269,79 ha-on történt nemes nyárasok cseréje őshonos állományokra 1996 és 2013 között. Ez éves bontásban az elmúlt években a 3. táblázat szerint alakult.

Gyalogakácos cserjésekben tűzifagyűjtési engedélyek a Körös-ártéren

2011 őszétől az igazgatóságtól több településen gyalogakác-gyűjtési, -vágási engedélyt kértek a Hármas-Körös menti településekről. Az igazgatóság az idegenhonos, inváziós faj visszaszorítása és a tűzifagyűjtési igények biztosítása érdekében névre szóló engedélyeket adott ki elsősorban a Gyomaendrőd és Kunszentmárton településeken lakók részére. Akadt azonban kérelmező Szarvas, Békésszentandrás és Öcsöd települések esetében is.

2012-ben 72 gyalogakác-vágási engedély került kiosztásra zömmel Gyomaendrőd, kisebb részt Kunszentmárton, Öcsöd és Mezőtúr térségében. 2013-ban már több mint 100 esetben került sor engedély kiadására ugyanezen térségben.

A gyűjtések során az őshonos faállományok kímélete mellett, az inváziós gyalogakácokot kézi erővel eltávolítják, a levágott ágakat tűzifaként kérébe kötve elszállítják a területekről. Ezek a beavatkozások a töltés melletti őshonos és nem őshonos erdőállományok alatti gyalogakácosokat és a kubikok partélein és a kubikgerendákon élő, gépi erővel nehezen megközelíthető állományokat érintik. A töltéslábak mellett kivágott gyalogakácosok helyein több esetben nyári tűzike (*Leucojum aestivum*) állományok, és egy helyen 2014-ben, a korábban a Körös-ártérről nem ismert gyöngyvirág (*Convallaria majalis*) állomány került elő.



11. ábra. A nemes nyárasok őshonos erdőre történő cseréjével a kellően zárt erdőkből fény hiányában kiszorul a gyalogakác (Maros-ártér). (Fotó: Sallainé Kapocsi J.)

Tapasztalatok

A gyepek állapota folyamatos kezeléssel (legeltetés, kaszálás, szárazzás) fenntartható vagy kismértékben javítható.

A legeltetett területeken látványosan visszaszorult a gyalogakác állománya, nem tud olyan gyorsan fel nőni, így a következő évben a fiatal sarjakat az állatok könnyebben legelik.

A legeltetés és zúzások eredményeképpen a nagy, sűrű gyalogakácos cserjések folyamatosan alakulnak vissza gyeppé, egyre alacsonyabb és kevesebb bennük

a gyalogakác, sok helyen 2014-ben már kaszálni is lehetett ezeket a gyepeket.

A nem őshonos erdőállományok őshonosra történő cseréjével a záródás nő, a gyalogakác számára csökken a kedvező fényviszonyú erdők kiterjedése, így az életkörülmények romlásával területi kiterjedésük csökken.

A csatornabetemetések és elegyenetések után lehetővé vált a gyepek egyben kaszálása, így a folyamatos magutánpótlást termelő gyalogakác-állományok eltűntek ezekről a gyepekről.

A kézi irtásnak, szárazzásnak, legeltetésnek akkor van eredménye, ha minden évben visszatérően történnek a kezelések.

Összefoglalás

A Körös–Maros Nemzeti Park területén az első selyemkórótövek az 1990-es évek közepén, végén jelentek meg. Átfogó adatfelmérés a védett területek fertőzöttségének megállapítására 2007-ben és 2013-ban volt. A nemzeti parkban 2006-tól kezdődően folynak vegyszeres és mechanikus kezelések, az utóbbi az AKG-programba és a ökológiai gazdálkodásba bejelentett területeken. A vegyszeres kezelés az egyedüli hatékony módszer, melyet az idei évtől átfogóan alkalmazunk a védett, nemzeti parki vagyonkezelésben lévő területeinken.

A gyalogakácosok visszaszorítására több módszert is alkalmaz az igazgatóság, a kézi irtástól a zúzásig, valamint a szürke marhával való legeltetésig. Sajnos

ennél a növénynél is folyamatos beavatkozás szükséges az állományok féken tartására, sokszor a nagy anyagi ráfordítással járó gépi zúzásoktól a legeltetésig. Az állományok folyamatos irtása mellett a teljes hullámteret érintő, 5–10 évente jelentkező árvíz újra elteríti a gyalogakác magjait, így az irtással érintett területeken kívül újrafertőződnek a természetes élőhelyek is.

Fontos kihangsúlyozni, hogy mindkét inváziós faj esetében szükséges minden évben a beavatkozás, mert egy-egy év kihagyásával a selyemkóró-állományok és a gyalogakácos cserjések is újra elszaporodnak, és sokkal több idő- és pénzráfordítással lehet csak ismét elkezdni visszaszorításukat.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság kollégáinak és ezen belül is különösen a

természetvédelmi őrszolgálat tagjainak, akik a növények felmérésében és az irtásban is tevékenyen részt vettek.

Irodalomjegyzék

Soó R. (1938): *A Tiszántúl flórája. Magyar Flóraművek II.* – Debreceni Egyetem, Botanikai Intézet, Debrecen, 192 pp.

TÓTH T., MOLNÁR Zs., BIRÓ M. és FORGÁCH B. (1996): *A Körös-völgyi Természetvédelmi Terület*

tájtörténeti, zoológiai, és botanikai felmérése és értékelése. – Kézirat, kutatási jelentés, Szarvas, KMVTI, Vácrátót, MTA ÖBKI, 111 pp.

Gyalogakáccal fertőzött területek gyepké alakítása legeltetéssel

Siposs Viktória

A terület természeti adottságai

A Hármas-Körös és a Közép-Tisza hullámterében, összesen öt mintaterületen (gyepek és felhagyott szántók) dolgoztunk.

Hármas-Körös hullámtere

Gyomaendrőd térségében: mintegy 120 hektáron, mely több, eltérő minőségű részből állt.

Tisza hullámtere

Nagykörű térsége: 40 ha, 5–6 m magas gyalogakácos (*Amorpha fruticosa*) volt kiinduláskor.

Tiszajenő térsége, Nagy-rét: 210 ha gyeppel, melyet a kaszálás mellett sarjülegeltetéssel hasznosítottak. A terület a szélein 3–4 m magas gyalogakácos volt, emiatt évről évre zsugorodott a gyeppel.

Tizsakürt térsége, Szigetmajor: 44 ha, melyből 32 ha kaszálva volt a zombékos és a szélek kivételével, ami a gyalogakác folyamatos előretörésével járt, és 12

ha rossz minőségű nemesnyár-ültetvény 50% alatti záródással. Itt a nemes nyáras gyepké alakítását is elvégeztük.

Tiszaalpár és Bokros térsége, Alpár-Bokrosi-öblözet: mintegy 600 ha, nagyjából felhagyott szántók, a teljes terület nagyon fertőzött volt gyalogakáccal (1. ábra).

A kezeléssel érintett területeken éves szinten akár négyszer-öttször, de leggyakrabban egyszer önt ki a folyó. Az áradások időtartama, illetve a víz területen maradása általában 3–5 hét.

A területeken a szintkülönbségek 1–2 méter között változnak. A magassági és a mikrodomborzati viszonyokból adódóan vannak lefolyástalan, a vizet hosszabb ideig megtartó, illetve kisebb áradások esetén is víz alá kerülő foltok, melyek adottságai és növényzete, ezáltal a gyalogakác elleni védekezés hatékonysága is eltérő.



1. ábra. A gulyát lábon hajtják be ősszel a telelőhelyre, egyes szakaszon rendőri forgalm megállítással (a tiszai híd a 44-es főúton). (Fotó: Siposs V.)

Kiindulási állapot

A kezeléssel érintett területeket korábban gyepeként, illetve szántóként hasznosították, melyeken a megváltozott területhasználat miatt kisebb-nagyobb mértékben felnőtt a gyalogakác.

A munkánk során több területrészen dolgoztunk, melyeket adottságaik és a gyalogakác-fertőzöttség mértéke alapján az alábbi csoportokba soroltunk (a „fertőzöttség” mértékének megállapításánál a gyalogakác állományának sűrűségét, illetve egyedeinek magasságát vettük figyelembe).

– „A” = Nemrég felhagyott gyepek maximum derékig érő 1–2 éves gyalogakáccal, melyek közt összefüggő gyeptakaró van (2. ábra).

– „B” = Régebben felhagyott gyepek, ahol a gyalogakác sűrű állományt alkot, magassága 2–3 méter, közte a gyepek csak nyomokban figyelhetők meg.

– „C” = Felhagyott szántó vagy gyepek, ahol a lágyszárú növényzet hiányzik, a gyalogakác állománya sűrű, és a 4–6 méteres magasságot is eléri (3. ábra).

Alkalmazott módszerek

A kezelés során a szárzúzást és a legeltetést kombináltan alkalmaztuk.

A szürke marha a gyalogakác leveleit és fiatal, még puha hajtásait rágta, az idősebb szárazakat taposta-törte, vakaródzással és dörgölődéssel károsította. Ahol

a gyalogakác sűrű, erős szárú és közte a gyepek már nem vagy alig voltak meg („B” és „C” területtípus), szárzúzást követően legeltettünk.

Szárzúzás

A zúzást évente meg kellett ismételni, amit ősztől télen végeztünk, tapasztalataink szerint leghatékonyabb fagy esetén. A nagyon fertőzött területeken a vegetációs időszakban is végeztünk zúzást egy alkalommal. Relatíve tiszta területen is zúztunk, amolyan tisztítókaszállás céllal.

A szárzúzó géptípus megválasztása igazodott a gyalogakác-száraz erősségéhez: az egyéves, fásodott állományban elegendő volt a kukoricaszár-zúzó, míg az idősebb állományban indokolt volt az erdészeti (láncos, kalapácsos) szárzúzó alkalmazása. A 4–6 m magas, 10 cm körüli átmérőjű gyalogakác-szárazakat Stihl FS 400, illetve 450 motoros kaszával vágtuk (bozótvágókés, illetve körfűrészlap alkalmazásával) (4. ábra).



2. ábra. Enyhe fertőzöttségű terület a legeltetés első évében. Ha van gyepek állománya, vegyesen legel a marha, ezért addig nem szabad elvinni a területéről a gulyát, amíg a gyalogakácot tarra nem rágja. Hármaskörös hullámtér, Gyomaendrőd, 2005. november. (Fotó: Siposs V.)



3. ábra. Erősen fertőzött terület szárzúzása után. Hármaskörös hullámtér, Gyomaendrőd, 2005. november. (Fotó: Siposs V.)



4. ábra. A szárzúzás azzal is gyengíti a növényt, hogy felnyitja a gyalogakác szárait a fagy és a fertőzések számára. Hármaskörös hullámtér, Gyomaendrőd, 2005. november. (Fotó: Siposs V.)

Legeltetés

A területeket szürkemarha-gulya legelte szakaszolva, ezzel beállítva a gyalogakác-terheltséghez igazodva a rágás-tiprás intenzitását. Mind a gulyalétszám-lekerített terület aránya, mind a tartózkodás időtartama szerepelt a beállított paraméterek közt.

A paramétereket nem tudományosan határoztuk meg, és nem is vizsgáltuk a hatást tudományos módszerekkel, hanem „szabad szemmel megfigyelhető” értékelést végeztünk.

Általánosan az mondható el, hogy a legeltetett terület nagysága úgy lett beállítva, hogy a gulya 6–8 nap alatt tarra rágja. Megfelelő villanypásztor kellett, hogy a gulya kitörését megelőzzük. Egy legeltetési

szezonban 3–4–5 alkalommal járt a gulya a területen. A területről való lehajtás és a visszatérés közt 3–4 hét telt el, ami alatt a gyalogakác sarjadt és kihajtott, legelhető zöldtömeget biztosítva. A gulya létszáma az egyes mintaterületeken eltérő volt, a legkisebb 50–60 kifejlett állatból, míg a legnagyobb mintegy 400 borjas tehénből állt.

A módszer lényege a gyalogakác-tövek kimerítése, valamint a területen valamilyen formában meglévő gyepi fajok állományának növelése a terület megnyitásával, a konkurencia csökkentésével.

Alkalmazott villanypásztor: 2 sorosan 2 mm-es acélhuzal jól megfeszítve, elég erős feszültséggel, hogy a jószág ne akarjon átmenni rajta.

Tapasztalatok

Az „A” területtípus 2–3 év után gyepké alakult. Ekkor már a legeltetést tarra rágatás helyett a „normál” legeltetés szokásai szerint végeztük, azaz nagyobb területen oszlattuk el ugyanazt az állatlétszámot. A legeltetési szezonok végén tisztítókaszálást vagy -zúzást végeztünk a tövek vastagsága szerint. Zúzásra 2–3 évig volt szükség a sarjadás miatt, utána a tövek kimerülésének köszönhetően csak a víz által hozott, magról kelő példányok jöttek fel, de ezeket a legeltetés, illetve kaszálás megfelelően tudta kezelni (5. ábra).

A „B” területtípus esetében már inkább 4–5 év után mondhattuk, hogy gyepké alakult. A szárazzúzásnak ebben az esetben fokozott jelentősége volt.

A „C” területtípuson a „B”-hez hasonló volt a helyzet, de itt nehezebb volt a zúzás, illetve vastagon borította a területet a zúzalék, ahol az árvíz meg a szél összehordta. Jobbnak bizonyult a fűrészlapos kasza használata a levágott anyag hasznosítása (eladása) miatt, mert így kötegelve energetikai felhasználásra el tudták szállítani a területről. A gyep kialakulása

lényegében nem volt lassabb, mint a „B” területtípus esetében.

A „B” és a „C” területtípus esetében nagyban befolyásolta sikereinket a folyó áradása. A mélyfekvésű részeken, ahol hosszabb ideig pangóvíz alakul ki, a növényzet az ezt tolerálni képes fajokból áll. Hiába fejlődik 2–4 évig szépen a gyep a tervszerű legeltetés és a rendszeres szárazzúzás hatására, egy elhúzódó árvíz visszaveti a folyamatot, mert lehetőséget biztosít a kötött, nedves talajt, pangóvizet jól toleráló, néhány fajból álló növényzet (réti fűzény (*Lythrum salicaria*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), szúrós szerbtövis (*Xanthium spinosum*), fehér fűz (*Salix alba*), tiszaparti margitvirág (*Chrysanthemum serotinum*, védett), zsióka (*Bolboschoenus maritimus*), fehér mályva (*Althaea officinalis*), lósóskafajok (*Rumex* spp.), igazi édesgyökér (*Glycyrrhiza glabra*) újbóli kialakulására. De újrarendel a gyepesedés, halad is, amíg egy újabb elhúzódó árvíz megint be nem követekezik. Az ilyen területeket is lehet hasznosítani: a



5. ábra. Erősen fertőzött terület a kezelés kezdetén (balra, 2005. november) és a 3 éves legeltetés és téli zúzás után (jobbra, 2008. június). Megjelentek a hullámtéri ecsetpázsitos gyepekre jellemző fajok, kaszálható a terület. A még élő gyalogakác tövek hajtásai csak egy évesek a rendszeres kaszálásnak köszönhetően. Ekkor már nem kell szárazzúzás. Hármaskörös hullámtér, Gyomaendrőd. (Fotó: Siposs V.)

szürke marhás és bivalyos legeltetés bevált módszer, bár való igaz, hogy a kötöttebb talaj, a sár és a terület rosszabb hozama miatt több szervezést, átgondolást igényel a gazda részéről. Mindez azonban fontos szolgáltatás a társadalom felé, mert ezeket a területeket gyalogakác és más inváziós növényektől mentesen tartja, és a hullámtéren árvízvédelmi szempontból is kedvező az érdesség csökkentése miatt; ezért kompenzációra, agrártámogatási kifizetésre mindenképp érdemes. Ha hasonló adottságú területeken a legeltetés valamely oknál fogva nem valósítható meg, akkor megfontolandó a természetes ártéri ligeterdők

visszaállítása, akár mesterségesen, vagy a természetes újulatra alapozva.

A gyalogakác visszaszorítása ezzel a módszerrel mintegy tíz éve kezdődött el, és napjainkban is folytatódik. A területek nagyobb részén egybefüggő gyepek alakultak ki, ezeken a területeken a gyalogakác-visszaszorító rehabilitáció már átadta helyét a szokványos legeltetéses területhasználatnak. Az említett mélyfekvésű, pangóvízes területrészeken valószínűleg nem fog kialakulni jó hozamú, szénának való, kaszalható gyepek, de legeltetéssel hasznosítható és egyúttal a gyalogakác térnyerése megelőzhető.

Magyarországi adatok a bálványfa magoncainak herbicidérzékenységéről

Szabó Roland

A bálványfa (*Ailanthus altissima*) egy DK-Kína–Észak-Vietnam géncentrummal rendelkező fás szárú neofiton növény, amely egyes biotópokban kimondottan inváziós, agresszív, elegyetlen téruraló fajként hazánkban is kolonizál. Rendkívüli alkalmazkodóképessége folytán képes az igen extrém élőhelyek sikeres térhódítására is, a „résnövények” eklatáns példája (1–2. ábra). Fényigényes, de fiatalkorában nagyon jól tűri a szélsőséges árnyékolást is. A legnagyobb gazdasági, tájszerkezeti problémát a védett területeinken és az erdőgazdálkodásban okozza. Tapasztalataim szerint az igen magas talajvízzel jellemezhető területek, az időszakos vízborítású életterek és az erősen szikes területek képesek csak inváziójának ellenállni. Ez a folyamat oly gyors és erős, hogy számos helyen a bálványfamagonc már szántóföldi kultúrákban is domináns fajként megjelent; ráadásul ezek a megfigyeléseim nagyfokú herbicidtoleranciáról is tanúskodnak (1–2. táblázat). Az elmúlt tizenkettő esztendő terepi megfigyelései alapján az alábbi tapasztalatokról lehet beszámolni.

A táblázatban felsorolt esetek során a csíranövények és/vagy magoncok alapvető sokk nélkül képesek voltak kiheverni a herbicides beavatkozásokat; né-



1. ábra. A bálványfa agresszív terjedése a békési köztemetőben. (Fotó: Szabó R.)



2. ábra. Ki az úr a házban? Szemlélet és nézőpont kérdése! (Fotó: Szabó R.)

mely esetben úgy is, hogy egy vegetációs periódusban preemergensen és posztemergensen is kezelve volt az adott terület! Több esetben három hatóanyagot is képes volt károsodás nélkül túlélni, akár magoncként posztemergensen, akár csíranövényként preemergensen. Igen ellenállónak bizonyult a fejlődő növény a HPPD-gátlókkal szemben, az ALS-gátlókkal szemben és a PSII-gátlókkal szemben is, melyek nagyon gyakori herbicidek és kombinációik. Mindezek ellenére mind ez idáig nem lehetett általánosságokat találni, mert ezen hatóanyagcsoportok közül került ki az a néhány hatóanyag, amely sikeresen használható erdészeti – és korlátozottan szántóföldi – művelési ágban a bálványfamagoncok ellen. Ellenállóságát mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy egy orientációs vizsgálatban vasúti pályatestet imitálva – ahol nincs termőréteg – nagy dózisú tankkombinációban (flumioxazin + topramezon) az első újratelepedő magról kelt növény volt; de mindez tapasztalható volt – más helyszínen és más vegyszerkombináció alkalmazásakor is – gabonatarlón. Négy hatóanyag posztemergens kijuttatása bizonyult eddig hatásosnak a magról kelő fiatal példányok ellen. Ezek a hatékonyság csökkenő sorrendjében: metszulfuron-metil, glifozát, imazamox és 2,4-D.

1. táblázat. A bálványfa csíranövényeinek és/vagy magoncainak herbicidtoleranciája preemergens kezelés esetén a 2003–2014 közötti időszak tapasztalatai alapján.

Inaktív* hatóanyag (pre)	Kultúrnövény			
	Kukorica	Napraforgó	Burgonya	Dinnye
terbutilazin+dimetenamid-p	X			
izoxaflutol+tienkarbazon-etil	X			
acetoklór	X			
oxifluorfen		X		
izoxaflutol	X			
mezotrion+floraszulám	X			
metribuzin			X	
pendimetalin			X	
linuron		X		
fluorkloridon		X		
klomazon				X

* = a vizsgálatok során a hatékonyság nem volt elégséges és/vagy meggyőző a bálványfamagoncok esetében.

2. táblázat. A bálványfa csíranövényeinek és/vagy magoncainak herbicidtoleranciája posztemergens kezelés esetén a 2003–2014 közötti időszak tapasztalatai alapján.

Inaktív* hatóanyag (post)	Kultúrnövény		
	Kukorica	Napraforgó	Burgonya
tribenuron-metil		X	
rimszulfuron+dikamba	X		
dikamba+bentazon+nikoszulfuron	X		
foramszulfuron	X		
rimszulfuron	X		
mezotrion+terbutilazin	X		
metribuzin			X

* = a vizsgálatok során a hatékonyság nem volt elégséges és/vagy meggyőző a bálványfamagoncok esetében.

A metszulfuron-metil értékét tovább növeli, hogy az említett hatóanyagok közül egyedülként képes preemergensen is eredményesen gyéríteni a bálványfa csíranövényeit; sőt érzékenysége a fajnak olyan nagyfokú erre a hatóanyagra, hogy még a kifejlett suhángokat is – egy kissé magasabb dózistartományban – eredményesen gyéríthetjük (3. ábra). Kiválósága abban is megmutatkozik, hogy 8 g/ha aktív hatóanyag mennyiségig a viaszos levelű, őshonos tölgycsemeték (*Quercus* spp.) magas szinten tolerálják a hatóanyagot (4. ábra); s ezért az első olyan tölgyekre szelektív eljárást tudtam kidolgozni, ami hatékony és tartamos a bálványfa magoncainak visszaszorítására az erdőgazdaságokban (5. ábra). Ezekből adódóan már évek óta egyre nagyobb területen alkalmazzák ezt az eljárást a Sumi Agro Hungary Kft. által megkért szükséghelyzeti engedély alapján. Ezen vegyszeres lehetőség az alábbi technológiával képes megfelelően szabályozni a bálványfa magról kelő egyedeit hazai tölgyfelújításainkban. A bálványfa csírázásához nagy akkumulációs hőösszeg szükséges, ezért mindig a mesterséges felújítást követően és/vagy a letermelést követően indul meg a tömeges csírázása a növénynek. Termé-



3. ábra. A lombon keresztül felvett Savvy hatékonyan gátolja az újrahajtást. (Fotó: Szabó R.)



4. ábra. Sikeres magoncirtás Savvyval fiatal tölgyesben. (Fotó: Szabó R.)

szetesen ezt a folyamatot segíti a direkt besugárzás felerősödése mellett a fényviszonyok kedvezőbbé válása is. Így a későn csírázó magoncok viszonylag egyszerre és robbanásszerűen kelnek; abban az időszakban, amikor a tölgymagoncoknak, tölgycsemetéknek a levélfelületét már összefüggő viaszréteg borítja. Mindezen tények elősegítik a sikeres és eredményes beavatkozást, mert a csemeték fitotoxicitási kockázata minimális, míg a célnövények tömege kerül – szinte egyidejűleg – az érzékeny fenológiai állapotba. Az ezen időpontban kijuttatott 40 g/ha Savvy + 100 ml/ha Spur (permetezéstechnikai segédanyag) nagyon eredményesen gyéríti levélen keresztül a fiatal (szik-



5. ábra. Preemergens és posztemergens Savvy-tünetek a magoncokon. (Fotó: Szabó R.)

levéltől maximum az arasznyi nagyságú egyedekig, bár az optimum a szikleveél–6 lomblevelél) bálványfama-goncokat, sőt még a későbbi kelésű egyedek csírázását is képes a talajon keresztül kellően kontrollálni. Jelenleg ez az egyetlen és máig a legeredményesebb megoldás a fenti adottságok közepette. A termékkel egyébként, lokális erdészeti problémát okozó fásodó, il-



6. ábra. Az új fejlesztés eredménye kifejlett egyeden. (Fotó: Szabó R.)

letve fás szárú gyomnövények ellen is végeztünk orientációs kísérletet; miszerint a Rosaceae családba tartozó különböző fajok érzékenysége kezd előttünk kibontakozni. Ezek alapján a levélen keresztüli hatás esetén az érzékenység az alábbi sorrendben csökken: gyepürózsa (*Rosa canina*), szederfajok (*Rubus* spp.), kései meggy (*Prunus serotina*), galagonyafajok (*Crataegus* spp.).*

A glifozát hatóanyagú készítmények (pl. a Trustee Hi-Active) is sikeresen alkalmazhatók – kellő körültekintéssel – az erdészeti területeken, azzal a „hiányosságával”, hogy tartamhatást nem biztosít a kezelt területnek. Az előzetes vizsgálataink azt mutatják, hogy jól időzítve a hazai tölgyeseinkben a két hatóanyag kombinációja nagyon eredményes a bálványfagoncok elleni védekezésben.

Szántóföldön a tág térállású növényekben a magoncok ellen posztemergensen az imazamox és a 2,4-D hatóanyagok bizonyultak eredményesnek, természetesen azon nagy kultúrákban, ahol a hatóanyagok engedélyezettek (pl. kukorica: 2,4-D; Clearfield napraforgó: imazamox). Ezen esetekben a saját tapasztalataim, megfigyeléseim azt mutatják; hogy az imazamoxra a szikleveles bálványfa a legérzékenyebb, míg a 2,4-D-re a 2 valódi lomblevelés példányok reagáltak a legintenzívebben. Ezek a hatóanyagok és eljárások adott esetben a védett területek pufferezónáiban is sikeresen használhatóak lehetnek, mindezt természetesen a kezelt terület jellegéhez igazítva.

A megfigyelések és észlelések detektálásai, feldolgozásai nem helyettesítik az egzakt, minőségbiztosított kísérleteket; de támpontot adnak és egy képet a növény tűréséről, viselkedéséről. A több kultúrára és élőhelytípusra biztonságosan alkalmazható eljárások

egy része a megfigyelésekre alapozva már kidolgozás alatt vannak. Ezek megvalósíthatósága és sikerességének megítélése még igen sok vizsgálatot igényel. Jelen pillanatban a leginkább kidolgozott és alkalmazott módszer a bálványfa kifejtett példányainak egyedi, szelektív irtása. Hazánkban több, jól kidolgozott eljárás is létezik; ezek a teljesség igénye nélkül például: vágásfelület-kenés, törzskénés, injektálás. Természetesen ezen technológiák továbbfejlesztésében termékeinkkel és tudásunkkal továbbra is aktívan részt veszünk, és ennek eredményessége mérhető is a gazdálkodók számára. Ezek közül az egyik az egy menetben kivitelezett vágásfelület kenése és egyben záró szigetelése a hatékonyság javítása érdekében (6. ábra).

A problémás inváziós fajok sokasodásával és azok agresszív dinamikájával egyre több helyen szembesülünk; olyan helyszíneken, biotópokban és olyan időpontokban, amikre jelenleg nincsenek kész válaszaink. Ezen eseményeket katalogizálva és rangsorolva például ebben az évben a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságával együttműködve keressük a biológiailag hatékony és a biodiverzifikációra még elfogadható változást generáló herbicides védekezés kidolgozását a védett területeken jelentősen felszaporodó szerbtövisfajok (*Xanthium* spp.) ellen. A kísérletek elindultak, és vannak biztató eredmények ebben a munkában is.

Az inváziós növények térhódítása és az ezzel együtt járó kedvezőtlen eredőjű biológiai átrendeződések látványosak, a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) révén beépültek a köztudatba és a médiába. Nagyon fontos ezen terület folyamatos monitorozása, az itt végzett kutatások gyakorlatba való átvitele és alkalmazása.

*Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!

Özönnövények visszaszorítása a Turai Legelő Természetvédelmi Területen

Szénási Valentin

A terület természeti adottságai

A Turai Legelő Természetvédelmi Területen (TT) a 2010–2012 közötti időszakban egy nagyobb pályázat keretén belül nyílt lehetőségünk a terület özönnövény-mentesítésére.

A TT a Pest megyei Tura községtől DK-i irányban, annak külterületén helyezkedik el. Területe kb. 14 hektár, amely a Galga partján, nagyüzemi művelésű szántóterületek között fekszik.

A Turai Legelő TT védetté nyilvánítását a maga idejében egyetlen természeti érték, a tavaszi egyhajúvirág (*Bulbocodium vernum*) jelenléte indokolta. Mára lényegesen többet tudunk a terület természeti értékeiről, így számos védett és Natura 2000 jelölő állat- és növényfaj előfordulását ismerjük innen. Emellett a TT gyepállománya is jórészt fajgazdag zárt homokpusztarét, amelyhez hasonlóak a kistájban már csak elenyésző területarányban maradtak fenn. Itt fontos megjegyezni, hogy a Turai Legelő TT, így benne az egyhajúvirág termőhelye nem a Gödöllői-dombvidék kistájban fekszik, ahogyan azt az eddig megjelent botanikai témájú szakkönyvek jelzik. A Turai Legelő TT pontosan a Hatvani-sík kistáj geometriai középpontjában található, és így az Észak-alföldi Hordalékkúp-síkság részeként az Alföldköz tartozik.

Éghajlatára jellemző a mérsékelt meleg, mérsékelt száraz időjárás. Az átlagos évi csapadék 540–580 mm, ebből a vegetációs időszakra átlagban 330 mm jut. A védett terület DNy-i határán a Galga található, amelyet árvízvédelmi gát határol mindkét oldalon.

A természetvédelmi terület egy részén, valamint a környezetében a századfordulón létesített halastórendszer működött az 1960-as évek közepéig. Ennek a maradványai a területen található feltöltő- és leve-

zetőárkok, valamint a TT közepén megépült barátzilip-maradvány.

A talajvíz a mélyebben fekvő részeken 0,5–1 m, a magasabb térszinteken 3–3,5 m mélyen található. A Duna–Tisza közén az utóbbi évtizedben bekövetkező általános talajvízszint-süllyedés ebben a térségben is tapasztalható. Ez a védett területen a Galga közelsége miatt kisebb mértékű ugyan az átlagos 1,5–2 méternél, de a változás így is nyomon követhető (időszakos vízállások megszűnése, szukcessziós változások).

A kistáj és benne a TT 99–209 m közötti tszf.-i magasságú teraszos hordalékkúpsíkság, melyet az alacsony vizenyős területrészekből kiemelkedő háta, valamint közepes magasságú tagolt síkság alkotja, ahol futóhomokformák is megjelennek.

A TT geomorfológiai adottságai miatt a területen előforduló talajokat két nagyobb egységre lehet elkülöníteni. Az első csoportba a magasabb térszintet elfoglaló homokháton kialakult humuszos homoktalajok tartoznak, amelyek tápanyagokban meglehetősen szegények. Itt a rossz kivitelezésű erdőtelepítés miatt kismértékű talajpusztulás (defláció következtében) tapasztalható. A második csoportba a mélyebb fekvésű, magas talajvízszintű területeken kialakult réti és réti öntéstalajok tartoznak, amelyek ásványi és tápanyagokban gazdagok. A két térszint közötti részeken zömmel homok fizikai féleségű átmeneti talajokat találunk, amelyeken néhol enyhe szikesedés is tapasztalható. A TT több részén a talajokban nitrogén-feldúsulás figyelhető meg, amit egyes nitrogénkedvelő és -tűrő növények, mint például a nagy csalán (*Urtica dioica*), vagy a vadkender (*Cannabis sativa*) nagyarányú elszaporodása jól jelez.

Kiindulási állapot

A Turai Legelő TT területének egy része üzemtervezett erdőterület (mintegy 1,7 ha), melyen a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság a bejegyzett erdőgazdálkodó.

Az üzemtervezett erdőrészletben nemes nyár (*Populus ×euramericana*), szürke nyár (*Populus ×canescens*) foltok és döntően nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) faállomány található. Emellett amerikai kő-

ris (*Fraxinus pennsylvanica*), fehér eper (*Morus alba*), lepényfa (*Gleditsia triacanthos*), fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), zöld juhar (*Acer negundo*), valamint fekete dió (*Juglans nigra*) szálanként is jelen van, átfogóan reprezentálva a hazai fás szárú inváziós növényfajok szegmensét. Az üzemtervezett erdőállomány mellett egy-egy nagyobb foltban (0,3 és 0,5 ha) spontán megtelepedett fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), és mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) is jelen van a területen. A TT északi határát fehérakác-fasor szegélyezi. A fás szárú vegetáció mellett a TT döntő hányadát kitevő gypállományokban a lágy szárú inváziós növényfajok aránya még kezelhető mértékű. Főként magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*), valamint a közeli szántókról behúzódó lágyszárúak vannak jelen (vadkender, ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), bugás tövisperje (*Tragus racemosus*)). Így elmondható, hogy a projektterület fás szárú vegetációval borított része gyakorlatilag teljes egészében idegenhonos fajokból áll, míg a lágy szárú vegetációban jóval csekélyebb az idegenhonos-inváziós fajok

részaránya. Ezek miatt, valamint a fás szárú vegetáció nagyságrendekkel hosszabb kifutású szerkezetátalakítása, fafajcseréje miatt is fő célként a fás szárú vegetáció kezelését határoztuk meg. A pályázat viszonylag rövid időtartama miatt nem törekedtünk a terület egészét érintő beavatkozások elvégzésére, hanem a kezelhetőbb „kompakt” méretű, illetve egyéb szempontból könnyebben „támadható” állományrészek kezelését kezdtük el, bízva abban, hogy a későbbiekben egyéb forrásokból is jut pénz a munka folytatására. A munkák során a fő fafaj (ostorfa) faméretű egyedeivel csak az üzemtervezett erdőrészleten kívül kísérleteztünk, míg a további kémiai beavatkozások tisztításkorú faegyedekre irányultak, illetve Igazgatóságunk egy 0,3 ha nagyságú tisztást is kivonatott az erdő művelési ágból az egyhajúvirág-állomány területén a szokásos, erdészeti hatóság által kért módon (csereerdősítés elvégzésével). A területen az inváziós fajok irtása a KDV-KTVF és Erdészeti Hatóság engedélyeivel történtek, az üzemtervezett területrészen a körzeti erdőtervezés folyamán előzetesen egyeztetett módon.

Alkalmazott módszerek

A gyomirtó szerekkel végzett kezelések során többféle módszert alkalmaztunk, részben kísérleti jelleggel, részben igazodván az egyes fajok élettani sajátosságaihoz.* A projekt keretén belül elvégzett munkafolyamatokban 4 fő teljes állású fizikai alkalmazott vett részt. Az alkalmazott módszereket fajonként külön-külön ismertetjük.

Nyugati ostorfa

A terület üzemtervezett erdőállományának állományalkotó fafaja a nyugati ostorfa. Az állományt gyenge-közepes minőségű humuszos homoktalajra telepítették. A kémiai védekezési beavatkozások tervezése szempontjából a legfontosabb szempont az volt, hogy az állomány gypszintjében található a fokozottan védett tavaszi egyhajúvirág (*Bulbocodium vernum*) egyik jelentős állománya (300–500 tő). Ez a vegyszeres kezelések során lehetetlenné tette a lombra kijuttatható szerek alkalmazását (permetezés), ami azért jelent problémát, mert az erdőrészlet gypszintjében tömeges az ostorfa 1–3 éves magonca. Az eddigi tapasztalatok alapján az erdőrészlet zártabb lombkoronájú részein ez nem okoz látható problémát az öngyérülés miatt, azonban az állományszegélyeken, illetve az egyéb okból felnyílt vagy megnyitott része-

ken a magoncok azonnal növekedésnek indulnak. Emellett a 2–3 éves, oldalgökérzetet is fejlesztő csemeték olyan sűrű gyökérszövedéket képeznek már a talaj felső, 2–5 cm-es rétegében is, hogy az ásót sem lehet leszúrni a talajba. Emiatt a probléma kezelése szükségessé vált. Kísérleti jelleggel, a természetvédelmi szempontból értéktelen, nitrofil-nitrofiton gyomvegetációval borított területrészekben a Medallon Premium (360 g/l glifozát) gyomirtó permetezőszer 10%-os hígítási arányú keverékét juttattuk ki.

Az egyhajúvirág termőhelyén és annak környezetében a magoncok kézi erővel történő kihúzását alkalmaztuk.

Az állomány szegélyén lévő, kivágásra ítélt, főként már magtermő korú ostorfaegyedek döntése után a vágáslapot összel, egy alkalommal Garlon 4E (480 g/l triklópir) gyomirtó szer és víz 50–50%-os koncentrációjú keverékével kezeltük. Az őszi kezelés egyszeri volt, és kb. 60%-os eredményességet tapasztaltunk. Egyes helyeken kísérleti jelleggel injektáltunk is magtermő ostorfaegyedeket. Az injektálás során Garlon 4E vízzel, valamint gázolajjal hígított 50%-os koncentrációjú keverékét, valamint tiszta Medallon Premium, továbbá Garlon 4E és Medallon Premium, valamint Garlon 4E, Medallon Premium és Mezzo (20% metszulfuron-metil) gyomirtószer-kombinációkat alkalmaztunk eltérő keverési és hígítási arányban. Ezekre azért volt szükség, mert a területen található további inváziós fajokkal ellentétben, az ostorfa meglepően ellenállóknak mutatkozott a különféle vegyszerekkel szemben.

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!

Fehér akác

A terület üzemtervezett erdőállományában a fehér akác ritka elegyfaj, illetve egy nagyobb, mintegy 300 m²-es, spontán felverődött foltban állományalkotó. Ez a folt fiatal sarjakból és idős, 30–35 éves egyedekből állt, melynek az üzemtervezés előtti időszakban szükségessé vált a letermelése. Ennek során a hagyományos őszi motorfűrészés döntés után a vágáslapokat Garlon 4E és víz 50–50%-os hígítási arányú keverékével kentük le. A megmaradt egyedek tuskóinak és gyökereinek sarjadzása miatt a tavaszi, majd az őszi időszakban Lontrel 300 (300 g/l klopíralid) gyomirtó permetezőszert javasolt hígítási arányú (10%-os) keverékével lombpermetezést végeztünk. Az újra felverődő sarjakat tavasszal ugyanazzal a szerrel kezeltük. Az idős faegyedek kivágásának szükségessége miatt az akác esetében a területen nem végeztünk injektálást.

Mirigyes bálványfa

A terület üzemtervezett erdőállományában a mirigyes bálványfa szórványos elegyfaj, illetve egy nagyobb, mintegy 400 m²-es, spontán felverődött foltban állományalkotó. Ez a folt fiatal sarjakból és idős, 20–25 éves egyedekből áll. A bálványfa esetében a korábbi, más területeken szerzett tapasztalataink alapján a hagyományos döntés–vágáslap-kezeléses módszer alkalmazását elvetettük, és az idősebb, illet-

ve már magtermő korú fák esetében kizárólag injektálást végeztünk Garlon 4E, Medallon Premium és víz 1/3–1/3–1/3 arányú keverékével. A fiatal, még nem parásodott kérgű sarjakat a keskeny töátmértől miatt nem injektáltuk. Ezek esetében Garlon 4E és gázolaj 50–50%-os hígítási arányú keverékét használtuk, és az anyagot ecseteléssel a fiatal hajtásokra juttattuk ki. Emellett egyes területrészekben idősebb gyökerek is a felszínre kerültek, melyeket szintén injektálással kezeltünk.

Zöld juhar, amerikai kőris, fekete dió

A zöld juhar, az amerikai kőris és a fekete dió csak kis borításértékkel és szórványosan van jelen a területen. Az esetükben alkalmazott azonos kezelésmódok továbbá a tapasztalt vegyszerérzékenységek miatt is egy csoportban tárgyaljuk ezen fajokat. Mindhárom faj idős egyedeit injektálással kezeltük, a már több más faj esetében alkalmazott Garlon 4E, Medallon Premium és víz keverékével. Egyes, 2–2,5 méter törzsátmérőjű zöldjuhar-egyedek, illetve értékes, zárt homokpusztaréti gyeppálmányba telepített feketedió-foltok esetében a jelentős árnyalás miatt szükséges volt a faegyedek kivágása. Ennek során a döntést követően a vágáslapot Garlon 4E és víz 50–50%-os arányú keverékével ecseteltük. A fekete dió esetében a rendkívül erős nedvfolyás miatt a döntést követő 3. napon kezeltük a tuskókat.

Tapasztalatok

Nyugati ostorfa

A természetvédelmi szempontból értéktelen, nitrofil-nitrofiton gyomvegetációval borított területrészekben alkalmazott vegyszeres (Medallon Premium) kezelés a magoncok 100%-os arányú pusztulását okozta. Az egyhajúvirág termőhelyén a magoncok kézi erővel történő kihúzása rendkívül idő- és munkaigényes folyamat volt, az állandó brigád mellett egyéb munkaerő alkalmazása is szükségessé vált (gyakorlatos egyetemi hallgatók, szervezett terepgyakorlatok, önkéntesek). Különösen a 2–3 éves csemeték kihúzása igényelt nagyobb fizikai erőt, mert a szár-gyökér arány 1/3 : 2/3 a gyökér javára. Sajnos mindkét módszerrel kapcsolatban elmondható, hogy hosszú távon nem hatékony, mert a magbank, különösen az állomány alatt, évente újraképződik.

Az állomány szegélyén lévő ostorfaegyedek döntését, majd a vágáslap Garlon 4E és víz 50–50%-os koncentrációjú keverékével történő kezelését követően kb. 60%-os eredményességet tapasztaltunk. Az egyedek további 40%-a a tuskóról újrasarjadzott, melyet a Medallon Premium előírt hígítási arányú keverékével, háti permetezőből fújtunk le a tavaszi és az őszi időszakban, melynek során ezek az egyedek

is elpusztultak. Megjegyzendő, hogy az állományban kivágott és ugyanígy kezelt nemesnyár-egyedek maradéktalanul elpusztultak a vágáslapkenést követően. Az őszi időszakban (szeptember–október) végzett tiszta Medallon Premium és tiszta Garlon 4E injektálások nem okoztak látható elváltozásokat az egyes faegyedeken. A Garlon 4E gázolajjal hígított keveréke néhány hét múlva enyhe levélsárgulást okozott, illetve a következő tavaszon deformálódott hajtásokat és leveleket növesztettek az egyes egyedek, de hajtásszám- vagy látható vitalitáscsökkenést nem tapasztaltunk.

A kevert kombinációjú szerek közül a Garlon 4E és Medallon Premium kombináció intenzív levélsárgulást okozott az őszi időszakban, és tavaszra egyes ágak elhaltak. A Garlon 4E, Medallon Premium és Mezzo keverék is ugyanezen tüneteket produkálta, de a projekt 2 éves kifutása alatt az egyedek nem pusztultak el teljesen, csak minden évben nőtt az elhalt ágak száma. Az idei 2014-es évre a 20 kezelt magtermő fából öt pusztult el teljesen, a további egyedek erősen csökkent vitalitással, sok elhalt ággal élnek. A projekt lezárása után az egyedek további injektálása gyomirtó szer hiányában nem történt meg.

Fehér akác

A motorfűrészes döntés és a vágáslap Garlon 4E és víz 50–50%-os keverékével történő kezelése után az egyedek 70%-a elpusztult, a további tuskók kismértékű sarjadzást mutattak, de jellemzőbb volt a gyökérsarjról történő felújulás. Emiatt a tavaszi, majd az őszi időszakban Lontrel 300 előírt arányú keverékével lombpermetezést végeztünk. Az eredmény felemásan alakult, mert a sarjak jelentős része, mintegy 60%-a a kétszeri permetezés után újrarahajtott, míg a Turai Legelő TT egy másik részén, téli falopás után vált szükségessé a felverődő sarjak tavaszi vegyszerezés kezelése, ahol az ugyanazzal a szerrel, azonos időszakban elvégzett kezelés a sarjak 90%-át elpusztította. Ezen a területrészen egy őszi ismételt kezeléssel meg lehetett fogni az akácegyedek sarjadzását.

Mirigyes bálványfa

Az injektált bálványfaegyedek esetében 90–95%-os pusztulási arányt figyelhattunk meg. Ezeket a fákat az egyszeri őszi kezelést követően 3–4 év múlva, az önmaguktól kidőlés határán kézi erővel döntöttük le úgy, hogy az egyedek jelentős méretű, gyakran 80–100 cm hosszúságú gyökértányérral dőltek ki. Ezek visszasarjadzását nem tapasztaltuk, de gyökérről mérsékelt, ám várakozásunktól elmaradó mértékű sarjadzást tapasztalhattunk. Ezek utókezelését már ráfordítható pénzügyi eszközök hiányában nem folytattuk. A fiatal, gázolaj és Garlon 4E keverékével ecsetelt sarjak kb. 80%-os arányban pusztultak, ami megítélésünk szerint indokoltá teszi ezt a jellegű kezelést ebben a korcsoportban. Utókezelést a fent említett okok miatt ebben a korcsoportban sem folytattunk.

Zöld juhar, amerikai kőris, fekete dió

Az egyes faegyedek jól reagáltak az injektálásos kezelésre, vagyis a kezelést követő 2–3 héten belül látványos pusztulást tapasztalhattunk, és a tavaszi időszakban sem hajtottak újra. A zöldjuhar- és feke-

tedió-egyedek hasonlóan jól reagáltak a döntést követő vágáslap-ecsetelésre. A fekete dió jellegzetes, a *Juglans* nemzetségre jellemző rendkívül erős nedvfolyása miatt kissé eltérő technológiát igényelt. A kezdeti időszakban a többi fafajhoz hasonlóan, a döntést követően azonnal vegyszereztek a vágáslapot, ami az erős nedvfolyás miatt a kenést követő 1–2 nap alatt teljes egészében lemosódott a tuskó körüli gyepre. Ez a színezett vegyszer alkalmazása miatt jól látható volt. Emiatt a fekete dió esetében a döntést követő 3. napon kezeltük a tuskókat, mert rendszerint ekkorra hagyott alább a dió rendkívül erős nedvfolyása. Nem próbáltuk, de érdekes lett volna megfigyelni a vegyszerezés nélküli döntés hatását is, mert elképzelhető, hogy az erős nedvfolyás önmagában is végzetes hatású lenne az adott faegyedre. Ez pl. a rokon közönséges dió esetében jól ismert jelenség, emiatt nem szokás például a diófákat metszeni, hiszen különösen a kedvezőtlen időszakban végzett metszést követő nedvfolyás miatt elpusztulhat a fa.

Az eddigi tapasztalatokat összegezve elmondható, hogy a nyugati ostorfa a többi idegenhonos fás szárú növényfajjal szemben lényegesen nagyobb ellenálló képességet mutat az alkalmazott vegyszerekkel szemben, de magonckorban eredményesen irtható a hagyományos szabad forgalmú gyomirtó szerekkel. Az akác vágáslapkenése eredményes volt, míg az akácra szelektívnek mondható Lontrel 300 gyomirtó permetezőszer alkalmazása vegyes eredményt mutatott. A bálványfa vegyszerezés kezelése várakozásainkon felüli eredményt hozott, mind az idősebb magtermő korú fák injektálása, mind a fiatal sarjak ecsettel történő kenése eredményes volt, és a visszasarjadzás mértéke sem volt számottevő.

Távlati szándékainkkal ellentétben a projekt kifizetése utáni időszakban már nem volt lehetőség további kémiai beavatkozásra, pedig szükséges a munkákat folytatni, mert becsléseink szerint a területen még további 8–10 éves időtartamban kell a vegyszerezés védekezési munkákat folytatni.

A magas aranyvessző természetvédelmi célú kezelésének tapasztalatai az Őrségi Nemzeti Park területén

Szépligeti Mátyás, Kun Róbert, Bartha Sándor
Bodonczi László és Szentirmai István

Bevezetés

A mezőgazdaság iparosodásával – az ország más területeihez hasonlóan – az Őrségi Nemzeti Park jelenlegi határain belül is gyökeresen átalakult a rétgazdálkodás gyakorlata az elmúlt évszázad során. A változó társadalmi-gazdasági körülmények hatására a háztáji gazdaságok túlnyomó része megszűnt, számos terület kezelés hiányában beerdősödött, vagy gyomosodásnak indult. A felhagyott vagy nem megfelelően kezelt, sok esetben igen értékes gyepterületek fő gyomnövénye e térségben a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), mely a nemzeti park egész területén szinte minden kaszált és kaszálatlan üde gyeppálmányban valamilyen mértékben jelen van.

Az aranyvessző az ország számos részén, különösen a Dunántúlon okoz problémákat már a 19. sz. másod-

dik fele óta, azonban konkrét kísérletes vizsgálatáról, a különböző kezelésekre adott válaszairól igen kevés publikáció áll rendelkezésre a hazai és nemzetközi irodalomban. Ismeretes, hogy mechanikus védekezéssel eredményesen kezelhető, tapasztalataink szerint azonban egy adott területen való megtelepedése, elterjedésének gyorsasága és a kezelésekre adott válasza erős összefüggést mutat a termőhely vízállapotaival, előtörténetével, valamint az alkalmazott kezelés időzítésével és intenzitásával. Észrevételeinket és kezelési tapasztalatainkat egy nyolc éve kezdett kaszálni kísérlet eddigi eredményeire alapozva osztjuk meg az alábbiakban.

A terület természeti adottságai

Megfigyeléseinket két, egyenként 0,64 ha kiterjedésű, különböző kezelési típusok szerint felosztott területen végeztük. A területek a Szentgyörgyvölgyi-patak mentén, egymástól 250 m távolságra helyezkednek el, közöttük egy 100 m széles erdősáv és közepes állapotú kaszáló ékelődnek. Mindkét terület a vízfolyás és az azzal párhuzamos földút között található, térszínük az úttól a patak felé enyhe (2–3%-os) lejtést mutat, tengerszint feletti magasságuk megközelítőleg 210 m körüli.

A térségben többnyire kötött, hűvös, jellemzően savanyú kémhatású talajok alakultak ki, az átlagos évi csapadékösszeg 750 és 850 mm között változik.

A múlt század második felében szabályozott Szentgyörgyvölgyi-patak 1,5–2 m-re bevágódott medrébe, nyáron gyakorta kiszárad, a környező rétek talajvizét inkább lehúzza, mint megemelné. Az 1. terület vízállapotát tekintve inkább mezofil jellegű, míg a 2. terület üdebb, csapadékos időben helyenként vízállásos. A vízviszonyokat a domborzat is tovább árnyalja. Az út melletti, kissé magasabb térszín többletvízhatástól független, középtájon azonban mindkét terület ellaposodik, ezáltal a csapadékvíz több helyen hosszabb

ideig a felszín közelében marad. Az 1. területen az éles sás (*Carex acuta*), a 2. területen a gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) állományai jól indikálják ezt a jelenséget. A patakhoz közeli területrészek a bevágódott meder vízelvezető hatása miatt jellemzően szárazabbak, ezeken nem ritkák a hegyi rétekre jellemző, szárazságtűrő fajok sem.

A vizsgálati területek környezetében a patakot kísérő égerliget mellett telepített fenyvesek és spontán erdősült területek, valamint különböző állapotú mocsár- és láprétek, kaszálórétek találhatóak. A magas aranyvessző egybefüggő és kisebb foltokat alkotó állományai is megtalálhatóak mindkét terület közelében, de az út menti árkokban és az erdőszéleken is.

A kísérleti területek növényzetéről általánosságban elmondható, hogy elsősorban az üde kaszálórétek (ÁNÉR: E1) fajai által domináltak, de a domborzat és a vízviszonyok függvényében a kékperjésekre (ÁNÉR: D2) és a hegyi kaszálórétekre (ÁNÉR: E2) jellemző növényi elemek is megtalálhatóak rajtuk szép számmal. Nagyobb egyedszámban jelen levő védett fajok a széleslevelű ujjaskosbor (*Dactylorhiza majalis*),

a kigyónyelv (*Ophioglossum vulgatum*), a kenyérbél cickafark (*Achillea ptarmica*) és a kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*). Az előbbi két faj az 1. területen, míg az utóbbiak a 2. területen gyakoribbak. Az 1. területen ismert még a gyepes sás (*Carex caespitosa*), az árnyéki sás (*Carex umbrosa*) egy-egy egyede, valamint a 2. területen a sárga sásliliom (*Hemerocallis lilio-asphodelus*) kisebb állománya is.

Kiindulási állapot

A vizsgált területek és a környező rétek kezelési történetéről elmondható, hogy azokat az 1940-es évek óta biztosan, de valószínűsíthetően a korábbi időkben is gyepeként, évi kétszeri kaszálással és őszi sarjülegeltetéssel hasznosították. A kaszálás időjárásától függően május és június, illetve augusztus és szeptember vége között történt. A mezsgyék, az utak szegélyét is legeltették. A múlt század 60-as éveitől kezdődően, a tsz-időkben megszűnt a rétek legeltetése, és ezután már csak az évi kétszeri kaszálás volt jellemző. Az 1990-es években az állatállomány erőteljesen csökkenni kezdett, így egyre több terület művelésével hagytak fel a helybéli gazdálkodók.

Az évtized végétől a kísérlet beállításáig a jelenlegi kísérleti területek helyszínét is csupán évente egyszer, rendszertelen időpontban végzett kaszálással kezelték, kisebb foltokban és szórványosan már ekkor jelen volt az aranyvessző. Az 1. területen az egyszeri korai kaszálásra jelölt kezelési sáv úthoz közeli mintavételi egységeiben készült felvételek 2008-ban

A kísérleti területek legfőbb faunisztikai értéke három úde réti hangyaboglárkafaj (*Maculinea teiuis*, *M. nausithous*, *M. alcon*) együttes jelenléte. A kaszálási kísérletet eredendően e fajok kezelésre adott válaszána megfigyelése céljából kezdték el a nemzeti park munkatársai dr. Szentirmai István vezetésével (KŐRÖSI és mtsai 2009). A kísérleti területekről és közvetlen környezetükből évről évre észlelik a fokozottan védett haris (*Crex crex*) időleges előfordulását is.

40, 25 és 4%-ban rögzítették az aranyvessző jelenlétét, de a későn kaszált sáv úthoz közeli egységében, és a kétszer kaszált sáv közepén is 10%-ot meghaladó értékkel volt jelen a faj. A 2. területen minden kezelési típus egy-két egységében már az alapállapot felvételekor magasabb arányban is megtalálható volt az aranyvessző, főként az út közelében és középtájon. A fennmaradó egységekben viszont mindkét helyszínen csak elenyésző mennyiségben jegyeztük fel előzőleg az aranyvessző borítását. A váltakozó értékek azt igazolják, hogy a kísérlet összesített eredményeire a kezdeti fertőzöttségi állapot csak kismértékben hatott. A 2. terület néhány évig kezeletlenül is állt a vizsgálat elindítása előtti évtizedben, itt ez is hozzájárult az aranyvessző megtelepedéséhez és térnyeréséhez. E területtől 50 m-re található egy gázkút, melynek kialakításával járó földmunkák kedveztek az aranyvessző felszaporodásának. Mindezek miatt a 2. terület üdőbb volta mellett a jelentősebb aranyvessző-terhelésben is különbözik valamelyest az 1. területtől.

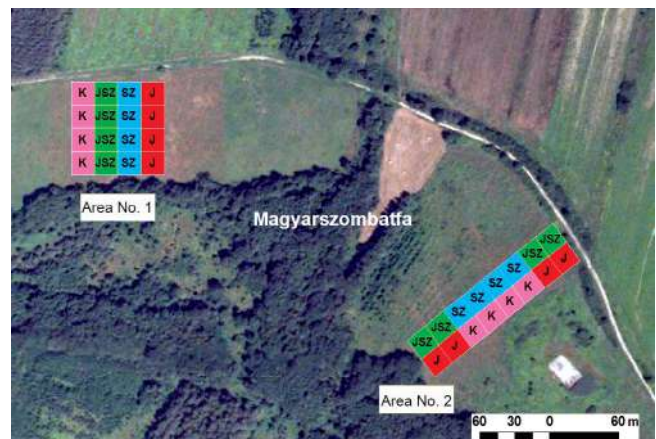
Alkalmazott módszerek

A magas aranyvessző állományainak különböző időpontban végzett és eltérő intenzitású kaszálás hatására adott választ Magyarorszábatfa község határában, egy 2007-ben beállított kaszálási kísérlet két helyszínén tanulmányoztuk (1. ábra).

Mindkét vizsgálati terület egyenként 16 db, 20 m × 20 m-es, fakarókkal megjelölt mintavételi egységre osztott az alábbi négy kezelési típus szerint: egyszeri június eleji kaszálás, egyszeri szeptember eleji kaszálás, mindkét időpontban végzett kaszálás és kaszátlan területre. Kezelési típusonként tehát mindkét helyszínen 4–4 mintavételi egység található. Az 1. területen a mintavételi egységek a patakra merőlegesen külön-külön sávokba rendezettek, míg a 2. területen két sorban elosztva, keverten találhatóak a patak és az út között. A kaszálást a nemzeti park traktorral hajtott dobkaszákkal végzi, kb. 8–10 cm-es tarlómagasságot hagyva.

A kísérleti területek első botanikai állapotfelmérése 2008 augusztusában történt meg (BODONCZI 2008),

melyet 2014-ben megismételtünk. Ennek során minden egyes 20 m × 20 m-es mintavételi egység É–ÉNy-i



1. ábra. A kaszálási kísérleti területek és az egyes mintavételi egységek elhelyezkedése (K = kezeletlen, JSZ = június és szeptember elején is kaszált, SZ = szeptember elején kaszált, J = június elején kaszált).

sarkában, egy 2 m × 2 m-es mintanegyzetben készült cönológiai felvétel. A mintanegyzetek sarokhelyzetben való felvételezését a könnyű állandósíthatóság ötlete indokolta. Tapasztalataink és javaslataink tárgyalásánál e felvételek magas aranyvesszőre vonatkozó adatainak összehasonlítását mutatjuk be, kitérve az azokon előforduló jelentősebb védett növény- és állatfajok kezelésre adott válaszaira is. Kíváncsiak voltunk továbbá, hogy a kis kiterjedésű kísérleti területeken szerzett tapasztalatok táji szinten, eltérő

termőhelyi körülmények között mennyiben hasznosíthatók, ezért célzott terepi bejárásokat tettünk a nemzeti park aranyvesszővel fertőzött területein, javaslatainkat így nagyobb térléptékre kiterjesztett megfigyelésekkel tudtuk kiegészíteni.

A kísérleti területek hosszabb távú használatátörtenetét a valaha helyben gazdálkodó, és a kaszálót részben tulajdonló családtól tudtuk meginterjúzások segítségével.

Tapasztalatok

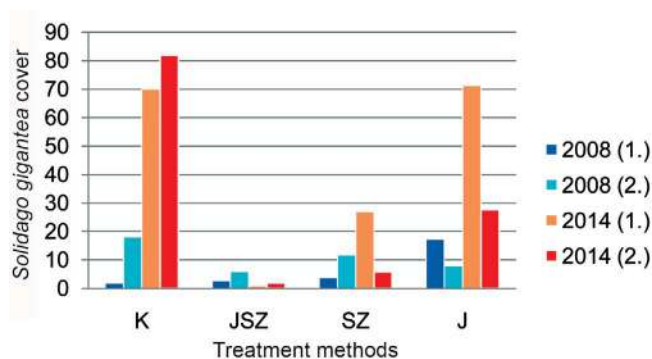
Vizsgálatunk alapján megállapítható, hogy a különbözően kaszált területeken, a 8 éve tartó kezelés során, az egyes kaszálási típusok hatására a magas aranyvessző eltérő mértékben szaporodott fel, illetve ritkult meg (2. ábra). A grafikonon kezelési típusonként 8 db mintavételi egység aranyvessző-borításának átlagát ábrázoltuk a két területre és a két felmérési évre vonatkoztatva. A kaszátlan területrészeken a leglátványosabb a faj felszaporodása mindkét területen: a kísérlet kezdete óta egy kivételével minden felhagyott mintavételi egységben uralkodóvá vált. Táji szintű tapasztalat, hogy az aranyvessző elsősorban a völgyalji, üde, de jellemzően nem tocsogós réteken képes egyöntetű állományokat alkotni, ezek kezelés hiányában stabilak, rajtuk az erdősődés is lassúbb.

Általánosságban elmondható, hogy az egyszeri, korai kaszálás nem alkalmas az aranyvessző terjedésének megállítására, mindkét területen jelentősen növekedett az átlagos borításérték ebben a kezelési típusban is. Bár a korai kaszálás után már nem hoz virágot a növény, az újrasarjadást követően nagy erélyű vegetatív terjedésbe kezd, kiszorítva ezzel környezetéből számos honos növényfajt. A terjedéshez a vegetációs idő ekkor még hátralévő hónapjai elegendő időt biztosítanak. Több természetvédelmi ór is beszámolt arról, hogy a hosszabb ideje csak egyszer, júni-

usban kaszált rétek állapota évről évre romlik, ezeken az aranyvessző folyamatos terjedésben van.

Az egyszeri késői kaszálás azonban a legtöbb kezelési egységben képes volt alacsony szinten tartani vagy akár csökkenteni a faj borításértékét. Egyedül az 1. terület úthoz legközelebbi egysége mond ellent ennek, itt azonban feltehetőleg az út és az azt szegélyező árok karbantartásából adódó zavarás hatása fejeződik ki amellet, hogy a talaj vízállapota ezen a térszínen a legkiegyenlítettebb. A késői kaszálás a virágzás vége felé éri a növényt, ami akkorra már minden energiáját a hajtásnövesztésbe és a virág, illetve terméskepzésbe fektette. Az ilyenkor végzett kaszálás jobban legyengíti a sarjtelepeket, mint a tavaszi kisarjadást követően, néhány tíz centiméteres hajtásmagasság mellett. A késői kaszálás másik hatása, hogy kedvez az őshonos, kompetitor típusú fajok felszaporodásának, melyek hatékonyabban ellenállnak a társulásba betörő aranyvessző kolonizálásának.

Mindkét területen tapasztalható, hogy a patak irányában kezeléstől függetlenül csökken a faj borítása, és állományai kisebb foltokra szakadoznak fel (3. ábra). E jelenség hátterében az állhat, hogy a bevágódott patakmeder vizet szív el a területről, ezért a patakhoz közeledve a termőhelyi viszonyok összessége távolodik az aranyvessző optimumától. Ilyen körülmények között érthető módon érzékenyebben reagál a faj a



2. ábra. A *Solidago gigantea* átlagos borítási értékei az 1. és 2. számú kísérleti területen 2008 és 2014 augusztusában, a 2 x 2-es kvadrátok adatainak átlaga alapján (K = kezeletlen, JSZ = június és szeptember elején is kaszált, SZ = szeptember elején kaszált, J = június elején kaszált)



3. ábra. A patakhoz közelebbi, szárazabb területrészeken felszakadozik az aranyvessző-állomány a kezeletlen mintavételi egységben is. (Fotó: Szépliget M.)



4. ábra. Ahol az aranyvessző nincs a termőhelyi optimumán, az egyszeri, korai kaszálás is elegendő lehet féken tartására. (Fotó: Szépligeti M.)

mechanikus kezelésre. A patak közelében található kezelési egységek esetében az egyszeri, korán kaszált területrészen is csak kisebb foltokban található az aranyvessző sarjtelepei, melyek csökkent vitalitását a magasabb térszíneken mértékhez képest alacsonyabb termetük is mutatja (4. ábra).

A kísérleti területeken átütő eredményt egyedül az évi kétszeri kaszálás hozott, mely hatékonyan megakadályozta az aranyvessző elterjedését, ahol pedig már 2008-ban nagyobb arányban jelen volt, onnan képes volt szinte teljesen kiszorítani azt. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a kísérleti terület egyetlen, kétszeri kaszálásra kijelölt mintanegyzetében sem volt 20% felett az aranyvessző borítása 2008-ban. A kétszeri kaszálás sem hoz ugyanis minden esetben néhány év alatt látványos eredményeket. Egy Szőce község határában végzett, célzott terepi bejárás során tapasztaltuk, hogy üde termőhelyi viszonyok mellett, egy a kezelést megelőzően hosszú időn át egyöntetűen aranyvesszővel borított, kisméretű (2–300 m²-es), erdővel övezett kaszálon tíz év kétszeri kaszálás után még mindig dominál az özönnövény állomány (5. ábra). Bár 100 m-en belül van a közelben jó fajkészletű gyepfolt, a gyepi fajok betelepülése az erdős környezetben igen lassan megy végbe. A párás, nedves körülmények mellett több időt igényel az aranyvessző tarackjainak kifárasztása. A Szőce-patakhöz közelebb eső területrész azonban itt is kevésbé fertőzött.

A kísérleti területek fontosabb védett fajai közül a sárga sásliliom, a kornistárnics és a kenyérbél cickafark a későn kaszált és jó vízellátottságú területeken ér el nagyobb egyedszámot. A korán vagy kétszer kaszált kezelési egységekben e fajok letörpülnek, nem vagy csak kis számban hoznak virágot. Más vizsgálatokból tudjuk, hogy a hangyaboglárkák lárváinak gazdaszervezeteiként funkcionáló hangyafajok, valamint a haris egységei is a későn vagy egyáltalán nem kaszált területeket részesítik előnyben. A kezeletlenség azonban hamar eljellegtelenedéshez, gyomosodáshoz vagy a terület beerdősüléséhez vezet, a késő nyáron kaszált széna takarmánnyként már nem hasznosítha-

tó, gazdasági értéke csekély. Az aranyvessző hatékony visszaszorítása és az üde kaszálórétek fajkészletének helyreállítása érdekében célszerű ezért az évi kétszeri kaszálást is számításba venni.

A kezelés tervezésekor azonban sohasem lehet sémákban gondolkodni. Minden kezelt területen az ott érvényes legfontosabb természetvédelmi cél meghatározása az elsődleges feladat, tekintetbe véve a terület aktuális termőhelyi állapotát és fertőzöttségének, valamint a lehetséges magforrásoktól való elszigeteltségének mértékét. Amennyiben nem cél például egy láprét gazdasági hasznosítása, és a területen nem vagy csak kismértékben van jelen az aranyvessző, akkor a területfenntartás és az invázió megelőzése céljából elegendő az évi egyszeri, késő nyáron végzett kaszálás, mely egyes években – az aranyvesszőtől mentes területeken – akár el is maradhat. A más időben kaszált, gazdaságilag is hasznosított területeken – ott, ahol kellő méretű is ehhez az adott terület – az egyes védett fajok érdekében, 5–20% kaszátlanul hagyott, egybefüggő folt kialakítása javasolt, de ügyelni kell arra, hogy a fennmaradó gyeprészen ne legyen aranyvessző. Az erősen fertőzött területeken eredmény csak az évi kétszeri kaszálással várható, de akár a háromszori kaszálás is indokolt lehet. Fontos, hogy a lekaszált anyagot minden esetben haladéktalanul eltávolítsuk a kezelt területekről! A magforrástól elzárt területeken lassabb a regeneráció, de amennyiben rendelkezésre állnak a szükséges erőforrások, és természetvédelmi szempontból fontos területről van szó, az évente többszöri, akár pontszerűen végzett sokkoló kaszálást is érdemes megfontolni a kisebb, foltos állományok felszámolása érdekében. Szárazodó mocsárréteken, domboldali franciaperjés kaszálókon, ahol nincsen természetvédelmi szempontból prioritásként kezelt faj, elegendő az egyszeri, korai kaszálás is, de az aranyvessző terjedését ekkor érdemes rendszeresen figyelemmel kísérni, és szükség esetén – legalább pontszerűen – kétszeri kaszálást kell alkalmazni.

Célravezető lehet a kaszálás gyakoriságának és időzítésének néhány évenkénti váltogatása is, kaszátlat-



5. ábra. Korábban egyöntetűen aranyvesszővel borított terület képe 10 év kétszeri kaszálás után sem mutat megfelelő állapotot. (Fotó: Szépligeti M.)

lanul hagyott területek kijelölése mellett. Ha azt tapasztaljuk, hogy egy értékes, védett fajoknak is élőhelyül szolgáló területen jelentősen megnő az aranyvessző térfoglalása, akkor 3–4 évre érdemes lehet átérni a kétszeri kaszálásra, a védett fajok igényeinek megfelelően fennhagyott, özönnövényektől mentes területek meghagyása mellett.

Felmerülő kérdések

A legeltetésnek az aranyvessző elleni védekezésben való szerepével kapcsolatban nincsenek pontosabb, számszerűsíthető, helyi tapasztalataink. Ezt fontos lesz a jövőben vizsgálni.

Annyi bizonyos, hogy a nemzeti parkban jelenleg leggyakoribb legelő állat, a szarvasmarha, az arany-

vessző idősebb egyedeit nem legeli. A zsenge egyedekeket viszont – különösen, ha rá van kényszerítve – elfogyasztja, és taposásával a tarackokat károsítja. A nemzeti park igazgatóság Őriszentpéteri állattartó telepe közelében egy fiatal, szinte teljes egészében aranyvesszővel borított parlagterületet egész évben járták és legelték a szarvasmarhák, ennek hatására néhány év alatt szinte teljesen eltűnt a faj. Ez alapján degradált, a regeneráció elején járó, egyöntetűen aranyvesszős területeken időleges kezelés gyanánt megfelelőnek tartjuk a legeltetés alkalmazását, jobb állapotú réteken (különösen üde értékek esetében) viszont a gyomosodás veszélye miatt inkább a többszöri kaszálást ajánljuk.

Irodalomjegyzék

- BODONCZI L. (2008): *A kaszálás időzítésének hatása a rétek növényzetére – első (alap-) állapotfelvétel.* – Kutatási jelentés, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, 4 pp.
- BOTTA-DUKÁT Z. és DANCZA I. (2004): Magas aranyvessző (*Solidago gigantea* Ait.) és kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.). – In: MIHÁLY B. és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények.* A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 293–319.
- BOTTA-DUKÁT Z. (2006): Két adventív *Solidago* faj növekedése különböző időjárású években – In: MOLNÁR E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értékteremtés.* MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácraót, 244 pp.
- KÖRÖSI Á., SZENTIRMAI I., ÖRVÖSSY N., KÖVÉR SZ., BATÁRY P. és PEREGOVITS L. (2009): A kaszálás hatásának vizsgálata a vérfű hangyaboglárka (*Maculinea teleius*) populációira – egy kezelési kísérlet első tapasztalatai. – *Term.véd. Közlem.* **15**: 257–268.
- KÖRÖSI Á., SZENTIRMAI I., BATÁRY P., KÖVÉR SZ., ÖRVÖSSY N. és PEREGOVITS L. (2014): Effects of timing and frequency of mowing on the threatened scarce large blue butterfly – a fine-scale experiment. – *Agric., Ecosyst. Environ.* **196**: 24–33.
- WEBER E. és JACOBS G. (2005): Biological flora of Central Europe – *Solidago gigantea* (Aiton). – *Flora* **200**: 109–118.

A bálványfa irtásának tapasztalatai a Mecseki Parkerdő területén

Szidonya István

A terület természeti adottságai

A projektterület a Mecseki Parkerdő területén található, mely közel 5000 hektáros kiterjedésű; keleten a Gyükés, északon a Misina–Tubes gerincút, nyugaton a Remeterét–Abaligeti műút, délen pedig Pécs városa határolja. A parkerdő területén véderdőket, közjóléti és turisztikai, valamint gazdasági célú erdőket is találhatunk. A terület nagymértékű látogatottságához hozzájárul a geológiai, földtani, növénytani és állattani értékekben való gazdagsága. Legmagasabb pontja a 611 m tengerszint feletti magasságú Tubes, mely kelet felé meredek lejtőkkel a Misina-tetőben folytatódik. A hegyet triász kori anizuszi mészkő építi fel, az alapkőzet hatására vázta talajok és rendzina talajok alakultak ki. A Misina–Tubes területe a Mecsek növénytársulásokban és védett természeti értékekben egyik leggazdagabb része; jellemzőbb növénytársulásai a déli gyöngyvesszős cserjés, mecseki szikla-

füves lejtő, ezüsthársas törmeléklejtőerdő, mecseki sisakvirágos tetőerdő, mecseki karsztbokorerdő. A védett és fokozottan védett növényfajok közül előfordul a szirti gyöngyvessző (*Spiraea media*), a majomkosbor (*Orchis simia*), a borzas szulák (*Convolvulus cantabrica*), a baranyai peremizs (*Inula spiraeifolia*), az ezüstös útifű (*Plantago argentea*), a keleti zergevirág (*Doronicum orientale*), az olasz müge (*Asperula taurina*), a lónyelvű csodabogyó (*Ruscus hypoglossum*), a méregölő sisakvirág (*Aconitum anthora*), a farkasölő sisakvirág (*Aconitum vulparia*), az epergyöngyike (*Muscari botryoides*), a turbánliliom (*Lilium martagon*), a kispárlófű (*Aremonia agrimonoides*), a sallangvirág (*Himantoglossum caprinum*), a gérbics (*Limodorum abortivum*) és a tarka nőszirm (*Iris variegata*) is.

Kiindulási állapot

A Mecseki Parkerdő területén található idegenhonos növények közül a legnagyobb természetvédelmi problémát a bálványfa (*Ailanthus altissima*) jelenti, mivel a sekély termőrétegű termőhelyeken is képes megtelepedni, valamint generatív és vegetatív módon is igen jól

terjed, képes teljesen homogén állományok kialakítására, ezáltal az értékes társulások kiterjedését csökkenti.

A bálványfa reprodukciós és regenerációs képessége miatt az egyik legnehezebben irtható inváziós növény. Visszaszorítása elsősorban az újrasarjadzás megakadályozásával lehetséges. A hazai természetvédelmi tapasztalatok alapján a leghatásosabb minél gyorsabban felszívódó gyomirtó szert juttatni az egyed szállítószövetébe, hogy az eljusson a gyökerekbe. A bálványfa irtását minimum három alkalommal (kezelés és kettő utókezelés) kell elvégezni injektálással és/vagy sarjkezeléssel (1. ábra), illetve pontpermetezéssel.*

A vonatkozó engedélyek értelmében az első kezeléseket ősszel, az első utókezelést a következő év tava-



1. ábra. Bálványfasarjak kenése. (Fotó: Szidonya I.)

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!

szán, míg a második utókezelést az azt követő ősszel kellett elvégezni.

Az első kezelések elvileg jó hatásfokkal elvégezhetők, azonban pár hét múlva megindulhat egyes egyedek regenerálódása, vagy a kezelt egyed túlélése vagy gyökérsarjak megjelenése formájában. Ezért az első kezelés után pár hónappal az utókezeléseket el kell végezni, mégpedig legalább két alkalommal. Az idegenhonos özönnövényként ismert bálványfa országos elterjedése miatt többféle vegyszerrel és kijuttatási módszerrel irtott faj. Irtása során érzékeny természeti területen fokozottan ügyelni kell a vegyszerek cseppmentes és elsodródásmentes kijuttatása mellett az érzékeny fajok taposásának, illetve bolygatásának elkerülésére.

Az idegenhonos fajok vegyszerrel történő irtásának legelfogadottabb időpontja a nyár közepétől

az őszi lombhullást megelőző (de még fagymentes) időszak, amikor a növényen belül intenzívebb a lombozat felől a gyökerek irányába tartó anyagáramlás. A bálványfa esetében ez különösen fontos, mert ha a szer nem jut el a legtávolabbi gyökérágakhoz, akkor a növény intenzív sarjadzással válaszol a beavatkozásra. A bálványfa esetén alkalmazott szerek közül az elmúlt tíz évben végzett intenzív kísérleti és technológiafejlesztési tevékenységünk során a glifozát hatóanyagú szerek (Medallon Premium) és ennek kombinációja biztosította a legalacsonyabb újrasarjadzási aránnyal bíró hatást. (Az elterjedtebb (és olcsóbb) glifozát-izopropil-amin sóinak a gyökerek irányába történő transzlokációja mérsékeltebb volt, ezek az anyagegyed azonos mérvű elpusztulása mellett jelentősebb újrasarjadzási aktivitást mutattak.)

Alkalmazott módszerek

A kijuttatás módja és technológiája a növény méretétől függött.

Injektálás

Nagyobb faegyedek esetében, átlag 8 cm-es törzsátmérő feletti egyedeket tartalmazó állományokban használandó módszer. Kényelmes magasságban, minimum 6-os fúrófejjel, 5–15 cm-es törzsátmérrőnként, 45 fokos szögben fúrjuk meg a törzset. Furatonként 1 ml glifozát hatóanyagú injektáló oldatot juttatunk a növénybe állatorvosi tömegoldóval. Kezelés után a furatok szilikonnal való zárása kötelező a párolgás megakadályozására. A kezelést 2013 szeptemberében végeztük.

Kéregkenés

Vékonyabb, átlag 8 cm-es törzsátmérő alatti egyedeket tartalmazó állományokban alkalmazott módszer. A kéregkenés során előre elkészített, felrázott Medallon Premium alapú kísérleti olajos emulzió (glifozát hatóanyaggal) hosszú szárú radiátoreccsel 10–15 cm-es sávban a törzs körpalástját párhuzamo-

san körbekentük. Vegyes területen kombináltuk a törzskénést és az injektációs technológiát. A területen lévő alacsony sarjak levelére juttattuk a kéregkenésre használt festett emulziót.

A kezelések során a munka elvégzésének hatékonyabb ellenőrzése miatt szükséges volt a sarjkenéssel vagy pontpermetezéssel kijuttatott szerhez lassan lebomló és feltűnő színű festéket adagolni.

Szükséges volt továbbá a játszóterek és a frekvenciált gyalogutak közelében a munkaterület feltűnő szalaggal történő körbekerítésére, illetve a vegyszerhasználat tényét és veszélyeit ismertető táblák kihelyezésére.

Az elpusztult fák néhány év alatt összeroskadnak, lebomlanak, azonban a látogatók körében népszerű parkerdő esetében balesetvédelmi és esztétikai okokból az egyedeket tőtől elválasztva el kell távolítani. A fák eltávolítása a területen lévő őshonos faegyedek néhol sűrű térállása miatt nehézségbe ütközött. A fákat irányított döntéssel, de a maradó egyedek koronája miatt sokszor köteles meghúzással lehetett ledönteni. A kihordás zömében kézzel, a legközelebbi járművel megközelíthető útra történt 2013 decemberében.



2. ábra. A Tetteye kutya-futtató kezelés előtt. (Fotó: Szidonya I.)



3. ábra. A Tetteye kutya-futtató kezelés után (2014 ősz). (Fotó: Szidonya I.)

A vegyszeres kezelések minőségének első ellenőrzése 2013 decemberében történt, amikor a szakirányító bemutatta a kezelések eredményét, melyek által a sarjak elpusztultak. A rögzítő gyökérrendszere és a hajszálgökerek pusztulása következtében a sarjegyek a földből egy kézzel kihúzhatóvá váltak, és látszott a gyökéren a lebontó gombák fehér micéliumtömege. Az ellenőrzés során a téli lombvesztés miatt nem lehetett pontosan következtetni a kezelés sikerességére (nem volt feladat az összes sarj kézzel történő kihúzása), ezért az első kezelés sikerességének teljes elbírálására és a kezelésből kimaradt egyedek identifikálására 2014 májusában került sor. A 2013-as bálványfakezelések minősége megfelelő volt, újrasarjadzás a kezelési időpontban nem volt tapasztalható.

A Tettye kutyafuttató részen a rossz terepviszonyok és a nagy egyedsűrűség miatt jelentős volt a 2013-as kezelésekből kimaradt egyedek vagy részlegesen kezelt egyedek száma (a nagy szintkülönbség miatt nem értek hozzá a teljes körpalásthöz az injektálók, ilyenkor nem pusztul el a fa, a kezeletlen oldalról induló ágcsoportok élve maradtak), ezért ezen egyedeket változatlan technológiával felülkezeljük (2–3. ábra).

2014 év szeptemberében elvégeztük a 2. felülkezelést. A sarjeredetű egyedek száma elhanyagolható volt, viszont – a kezelés előtt sűrű borítású területen – ahol a talaj magbankja, valamint a direkt fényhatás kifejezett volt – 5 cm-től 40 cm-es magasságú bálványfamagoncok megjelenését tapasztaltuk. Ezek permetezéssel kerültek lekezelésre.

Tapasztalatok

Az alkalmazott technológia és kivitelező társaságunk gyakorlati tapasztalatai lehetővé teszi a meglévő bálványfák gyakorlatilag 100%-os visszaszorítását a projektterületen, az alkalmazott háromszori kezeléssel. Ezen projekt tapasztalata is azt mutatja, hogy a bálványfa irtása nem szűkíthető be egy másfél–két éves projekt időtartamába. Sűrű borítású területeken, melyek a kezelés után megnyílnak, várható a magoncok tömeges megjelenése, amelyek fenntartó jellegű kezeléséről a későbbiekben is gondoskodni kell. Ez

lehetséges hosszabb hatástartamú, talajon keresztül ható herbiciddel (a metszulfuron-metil hatóanyag tapasztalataink alapján sikeresen irtja a bálványfacsíranövényeket) és/vagy glifozát hatóanyagú gyomirtó szerek kenésével/permetezésével. Az utóbbiak használatát megkönnyíti a vonatkozó növényvédelmi jogszabály 2013-as módosítása, mely lehetővé teszi a III. kategóriás szerek kijuttatását saját dolgozókkal 80 óras alaptanfolyam elvégzése nélkül.

Inváziós fafajok visszaszorítása a Szabadság-szigeten hagyományos és sűrű soros erdő-felújítási technológiával, egyedi irtással

Sztellik Endre

Bevezetés

A 47 hektáros Szabadság-szigeten egy projekt keretében egyik feladatunk az erdőknek a természetesebbé tétele volt, egyrészt a nem őshonos ültetvény átalakításával, másrészt a szórtaan megjelent egyedek eltávolításával. Célunk az ártéri puhafa-ligeterdő di-

namikus fejlődését előtérbe segítve a kialakuló árnyaláson keresztül visszaszorítani, elfogadható szintre csökkenteni az inváziós fafajok arányát. Elsősorban az állományszerű részekre és a szórtaan megtalálható megszűrő példányokra koncentráltunk.

A terület természeti adottságai

A Szabadság-sziget a Duna magyarországi alsó szakaszán található, 47 hektáros sziget Mohács közelében, a folyó bal partjánál. Az 1900-as évek elején képződött, és azóta is formálódó terület talaja homokos, rossz vízmegtartó képességű. A szigeten – a térségre jellemző módon – a mikrodomborzati eltérések jelentősége nagy, amely az áradások során a vízzel való borítottságban jelentkezik leginkább. Növényzete a szigetek szukcessziójának megfelelően alakult az erdészeti tevékenység megjelenéséig. Az első üzemtervezést követően (1950-es évek) a terveknek megfelelő fahasználatokat rendszeresen elvégezték.

A terület országos jelentőségű védett természeti terület, a Duna-Dráva Nemzeti Park részét képezi és egyben része a Natura 2000 hálózatnak is (a Madárvédelmi Irányelv és az Élőhelyvédelmi Irányelv szerint is).

Növényföldrajzi szempontból a terület az Alföld (Eupannonicum) flóraidékének, dél-alföldi (Titelicum) flórajárásába tartozik, de növényzete tartalmaz

bizonyos szubmontán fajlemeket is, mint például a hóvirág (*Galanthus nivalis*).

A szigeten és a part mentén ártéri puhafa-ligeterdők (elsősorban fehér fűz (*Salix alba*), fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*) fafajokkal) dominálnak, míg a magasabb térszíneken kisebb keményfaligeterdő-foltok (vénic szil (*Ulmus laevis*) és magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis* fajokkal) találhatóak.

A WWF Magyarország vezetésével az Európai Unió társfinanszírozásában egy LIFE+ Nature projekt keretében a sziget belső ágát a folyó részére átjárhatóvá tettük (a korábbi mederzáró kövezést megnyitottuk) ezzel egy időben élőhely-rehabilitációs célú erdészeti beavatkozást is végeztünk a szigeten. A projekt célja az volt, hogy a Duna mellékágában az év jelentős részében állandó vízmozgás legyen. Ehhez szükséges volt a partot és a szigetet összekötő mederelzáró kőmű megbontása – egyúttal a kőgátban futó vízvezeték irányított fúrással történő áthelyezése –, valamint a feltöltődött mellékág kotrása.

Kiindulási állapot

A természetes fajokból álló erdőtársulások csökkenése és az idegenhonos fajok térhódítása két okra vezethető vissza. Az egyik ok a főleg nemes nyárból (*Populus ×euramericana*) álló tájidegen ültetvények létrehozása, melyek homogén egységet alkottak, és

bennük intenzív erdőgazdálkodás folyt. A másik ok az olyan inváziós fás szárú növények spontán terjedése a projektterületen, mint a zöld juhar (*Acer negundo*), az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), bizonyos számú fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) és a gyalog-

akác (*Amorpha fruticosa*). Ezek a fajok megtalálhatók az ültetvényekben és elszórtan a rossz természetességi állapotú őshonos erdőtársulásokban is, ahol komoly versenytársai a fiatal őshonos facsemetéknek. Az inváziós fajok akár a környező területekről (esetünkben a folyó bal partjáról) is továbbterjedhetnek, akár a folyóvízzel messzebből is érkehetnek a védett területekre.

A projekt keretében az alábbi területeken végeztünk beavatkozásokat.

Két 2,5 ha-os, mintegy 27 m magas, rossz minőségű nemesnyár-ültetvény – erős amerikai kőris és zöld juhar fertőzéssel – teljes erdőfelújítását végeztük el, néhány hagyásfa meghagyása mellett.

Egy 4 ha-os, hasonló állapotú területen alátelepítéses erdőfelújítást végeztünk mintegy 50%-os záródást biztosító őshonos fafajú egyedek meghagyása mellett.

Míg a sziget fennmaradó területén (kb. 36 ha) egyesével eltávolítottuk az inváziós fajok egyedeit.

Kezelési koncepciók a munkálatok megkezdése előtt

1. A nem őshonos állományrészek átalakítása őshonos fafajokkal. A projekt e részében terveztük az idegenhonos és/vagy a termőhelynek nem megfelelő fafajkészletű állományrészek átalakítása volt természetes, a termőhelynek megfelelő fafaj-összetételű erdőkké.

A sziget magasabb fekvésű, de sekély termőrétegű területein a természetes erdőtársulások rekonstrukcióját az ültetvényszerűen telepített nemesnyár-fajta – korai nyár – egy lépésben történő eltávolításával és a mesterséges felújítással bekerülő, illetve természetes úton megjelenő őshonos lombosfa-fajok térnyerésének biztosításával kívántuk megvalósítani. Ezeket a területe-

ken a nemes nyár arányának nullára csökkenését és az őshonos fafajok arányának növekedését vártuk.

A mesterséges felújítással érintett részterületek és a köztük húzódó őshonos állományrész alatt megjelenő természetes újulat nagyvad elleni védelme érdekében, kerítésépítést terveztünk. A terület jellege miatt a vad okozta terhelés csökkentésének – a természetvédelem szempontjából leginkább ellenőrizhető – módja a vadat kizáró kerítés megépítése, mely elősegíti a részterületen előforduló vegetáció megerősödését és megőrzését.

2. Inváziós fafajok visszaszorítása, térnyerésük lassítása. Feladatunk volt az inváziós fafajokból álló állományrészek átvezetése a természetes erdőtársulások felé. A nem állományszerűen, hanem helyenként szórtan, helyenként szigetszerűen, vagy a korainyár-állományrészek második szintjében nagy kiterjedésben megtalálható zöld juhar, amerikai kőris és bálványfa állományainak visszaszorítása történt meg. Az alkalmazott technológia során az inváziós fafajok mechanikai úton történő eltávolításának hatására az őshonos anyaállomány természetes, magról való bevetődése és a gyökérsarjak megjelenése mellett, a természetes szukcessziós folyamatok felgyorsulásával számolva az őshonos fafajok térnyerését szerettük volna elősegíteni.

Ezenkívül a társulásban potenciálisan előforduló, önálló természetvédelmi értéket jelentő, védett vagy fokozottan védett fajok egyedszám-növekedését és populációjuk megerősödését kívántuk fenntarthatóan megvalósítani.

Célunk volt, hogy mérsékeljük az inváziós fafajok terjedését, és az eredeti őshonos társulások fragmentációját, ezzel együtt a természeti értékek degradációját.

Alkalmazott módszerek

Az erdőfelújítások területén a tarvágásokat (a visszamaradó faegyedek eltérő aránya mellett) követően vadkizáró kerítést építettünk. A részleges (pásztás) talaj-előkészítést mezőgazdasági vontatóra szerelt szárnyas altalajlazítóval végeztük. A felújítások során alkalmazott fafajok: szürke nyár, vénic szil, magyar kőris és vadkörte. Az inváziós fajok visszaszorítása a területeken kézi erővel, mechanikusan és géppel (cserjekasza, machete, aljnövényzet-tisztító Stihl FS 400) történt. Ezzel a módszerrel a cserje és újulati szintben található inváziós fajok 10–50 mm töltésméretű egyedeit vágattuk ki. Évente 3 alkalommal (május, július és augusztus/szeptember eleje) történt ápolás, melyek közül az utolsó kezelést úgy időzítettük, hogy az újrasarjadó tövek a tél beálltával elfagyjanak.

A szórtan-szigetszerűen megjelent egyedek eltávolítása során a fakitermelés megkezdése előtt (tél vége–tavasz) kézi erővel, mechanikusan és géppel (cserjekasza, machete, aljnövényzet-tisztító Stihl FS 400) a cserje és újulati szintben található inváziós fajok 10–50 mm töltésméretű egyedeit kivágattuk. A részletben további 5,5 ha-on 2011 őszi–téli időszakban az újulati és cserjeszintben kézi-gépi (machete, cserjekasza, aljnövényzet-tisztító fűrész Stihl FS 400) inváziós irtást végeztünk (fertőzöttség: 5–20 db/m²); ezen a területrészen magas volt a cserjeszintben lévő egyedek aránya (20–50 mm átmérő, 4–7 m magasság). Ebben a részletben is évente 3 alkalommal (május, július és augusztus/szeptember eleje) történt ápolás, melyek közül az utolsó kezelést úgy időzítettük, hogy az újrasarjadó tövek a tél beálltával elfagyjanak.

1. táblázat. Mohács 75 B erdőrésztében alkalmazott erdőfelújítási technológia.

	1. terület	2. terület	3. terület
Terület mérete (ha)	2,5	2,5	4
Letermelés	tarvágással az őshonos faegyedek meghagyása mellett (néhány példány)	tarvágással az őshonos faegyedek meghagyása mellett (több példány, kb. 20% borítás)	tarvágással az őshonos faegyedek meghagyása mellett (kb. 50% borítás maradt)
Vadkizárás	vadkizáró kerítés építése		
Talajmunka	pásztás altalajlazítás (70 cm mélyen dolgozó szárnyas altalajlazítóval)		
Felújítás fajtái	70% szürke nyár (<i>Populus × canescens</i>), 20% vénic szil, 8% magyar kóris és 2% vadkörte (<i>Pyrus pyraeaster</i>)		
Csemeteszám (db/ha)	12500	8000	10000
Szaporítóanyag	30 cm-es szabadgyökerű csemete		
Sortávolság (m)	1,5	3	változó (a visszamaradó faegyedek közötti helyeken)
Technológia	„sűrűsoros felújítás”	normál soros felújítás	alátelepítéses felújítás
Inváziós fajok irtása			
2011	kézi erővel, mechanikusan és géppel [fertőzöttség: 10–35 db/m ²]	kézi erővel, mechanikusan és géppel [fertőzöttség: 10–35 db/m ²]	kézi erővel, mechanikusan és géppel [fertőzöttség: 5–15 db/m ²]
2012	kézi erővel, mechanikusan és géppel	kézi erővel, mechanikusan és géppel	kézi erővel, mechanikusan és géppel
2013	kézi erővel, mechanikusan és géppel	kézi erővel, mechanikusan és géppel	kézi erővel, mechanikusan és géppel
Ápolás ideje és gyakorisága	évente 3 alkalommal		

2. táblázat. Mohács 75 A erdőrésztében alkalmazott technológia inváziós fajok egyedeinek eltávolítására.

2011	tél vége–tavasz: kézi erővel, mechanikusan és géppel [fertőzöttség: 10–35 db/m ²] ősz–tél: kézi erővel, mechanikusan és géppel [fertőzöttség: 5–20 db/m ²]
2012	kézi erővel, mechanikusan és géppel
2013	kézi erővel, mechanikusan és géppel
Ápolás ideje és gyakorisága	évente 1–3 alkalommal

Tapasztalatok

Az erdőfelújítások területén

A projekt elején kitűzött célokat sikerült megvalósítani, az idegenhonos fajok aránya a kitűzött szintre csökkent. A teljes projektterületen egyedeik arányát az alapállapothoz viszonyítva 20% alá csökkentet-

tük. A folyamatos utókezeléseket addig kell végezni – az After-LIFE Conservation Plan-ben (LIFE utáni természetvédelmi terv) foglaltak szerint minimum 5 évig –, míg a természetes erdődinamikai folyamatok át nem veszik szerepüket.



1. ábra. Szárnyas talajlazító. (Fotó: Sztellik E.)



2. ábra. A sűrű soros terület altalajlazítást követően. (Fotó: Sztellik E.)

Fontos a monitorozás, hogy egy esetleges arányeltolódásnál, a szükséges beavatkozást meg tudjuk tenni. Az erdészeti monitorozás – a munkálatok előtt kiválasztott 9 mintaterületen – a növényi fajkészlet változását követi nyomon, és ezzel a beavatkozások hatékonyságát, illetve a szigeten zajló szukcessziót dokumentálja. Fontos volt, hogy a magszóró, a terjedésben kulcsszerepet játszó egyedeket csaknem teljesen el tudtuk távolítani. Ugyanakkor ezen eredmények csak átmenetinek tekinthetőek, hiszen a fás szárú tájidegen fajok sarjhajtásai újra meg fognak jelenni, illetve a szaporítóképleteket a folyó a felsőbb részéről rendszeresen ideszállítja. Lényegesnek tartjuk, hogy az inváziós fajok visszaszorítása nemcsak a tényleges kivágásból állt a területen, hanem egy időben olyan őshonos fajokból álló, természetszerű erdőképet igyekeztünk kialakítani, amely kedvezőtlen feltételeket (árnyék) jelent ezeknek a fajoknak.

Az erdei élőhely-rehabilitációs tevékenység során két 2,50 ha-os nemesnyár-ültetvény helyén ős- és tájban honos fafajok (hazai nyárfajok, vénic szil, magyar kőris és vadkörte) felhasználásával végeztünk erdőfelújítást. A két részterületen eltérő módon hajtottuk ezt végre. A vágástakarítást követően mezőgazdasági vontatóra szerelt szárnyas altalajlazítóval (1. ábra) részleges (pásztás) talaj-előkészítést végeztünk. A csemeték sor- és tőtávolsága $1 \times 0,3$ m, illetve $3 \times 0,5$ m volt. A sűrű soros módszerrel (2. ábra) felújított terület kizárólag kézi eszközökkel került ápolásra, a nagyobb sortávval ültetett terület gépi sorközápolását –

erdészeti láncos zúzóval –, a mederelzáró kövezés elbontásáig két vegetációs cikluson keresztül végeztük. A sűrű sorosan felújított területre a szokásos mennyiségű erdészeti szaporítóanyag többszörösét ültettük. Ez jobban hasonlít az erdő önmegújító folyamataira, amikor a nagyszámú, természetes úton talajfelszínre vagy a talajba kerülő szaporítóképletekből nagy mennyiségű újulat keletkezik. Ebből az is következik, hogy a természetes mortalitás hatására, illetve a biotikus és az abiotikus hatások eredményeként elpusztuló csemeték miatt így nem keletkezik pótlási kötelezettség, és korábban válhat befejezetté az erdősítés. Az ily módon felújított területrész korábban záródott, és ezáltal nehezebb az inváziós fajok betelepülése.

A nagyobb sortávval, megszokott mennyiséggel ültetett területrészen, bármely ok miatt bekövetkező csemetepusztulás – bizonyos hányad esetén –, mindenképpen költséges pótlási feladatokat von maga után, és az inváziós fajok is nagyobb eséllyel erősödnek meg.

Szórtan, szigetszerűen megjelenő egyedek eltávolítása

Az erdőrészletben a vad mozgását akadályozó kerítés építése nem történt. A faegyedek kivágását követően kialakuló lékekben elsősorban inváziós fajok magoncai, csemetéi jöttek fel, amit célszerű lenne kaszálással visszaszorítani néhány éven keresztül. Ez a szigetre való bejutás, az ott való mozgás miatt nehézkes (csak kézi kaszálás jöhet szóba). Erre még nincs tapasztalatunk, de a szükségessége látszik.

Özönnövények irtási tapasztalatai kísérleti és üzemi körülmények között a Győr környéki homokpusztán

Takács Gábor, Szidonya István
Endrődyné Király Nikolett, Kele Ferenc
Király Melinda, Peszlen Roland és Szőke Péter

A terület természeti adottságai

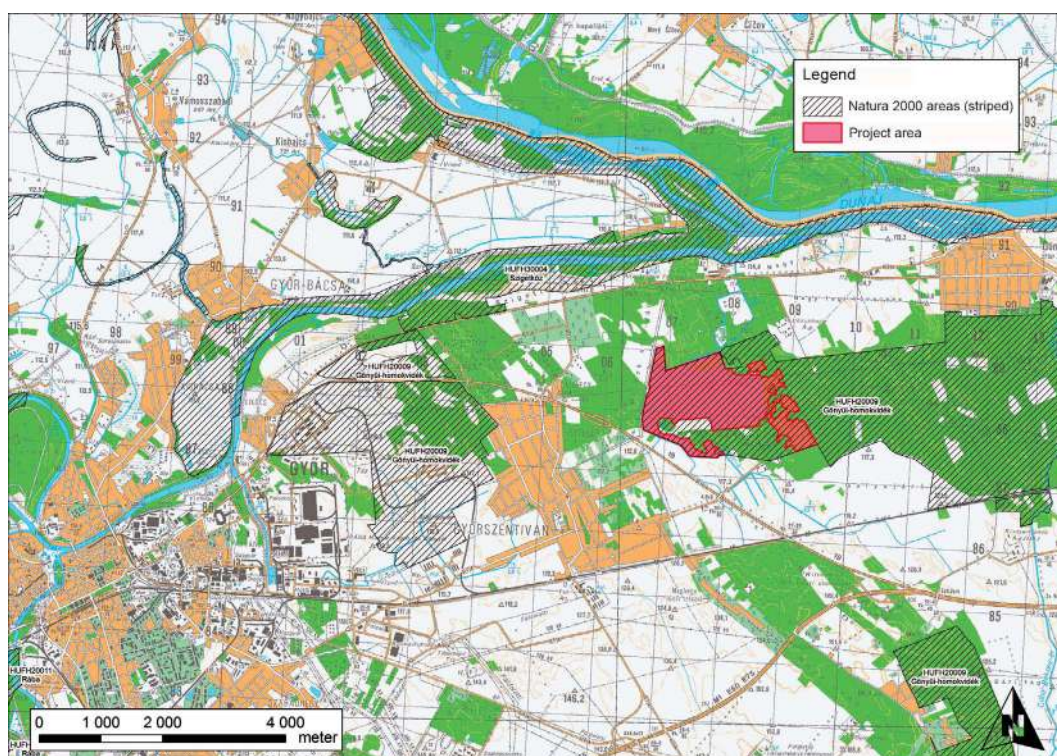
A Kisalföldi Life+ projekt (LIFE08 NAT/H/000289) a kisalföldi meszes homokpuszta Győr környéki katonai használatú területein valósul meg. A projektterület természetföldrajzi szempontból a Komárom–Esztergomi-síkságon belül a Győr–Tatai-teraszvidék kistáj területére esik, kiterjedése 247 hektár (1. ábra).

A terület a mérsékelten meleg, mérsékelten száraz éghajlati típusba tartozik. Az évi csapadékösszeg kb. 580–620 mm, ebből 330–360 mm eső hull a vegetációs időszakban. A térségben a napfénytartam éves összege eléri a 2000 órát, a nyári évnegyed sokéves átlagban 780 óra körüli, a téli pedig 185 óra körüli nap-sütést élvez. A lőtér területét 112–122 méter átlagos magasságú, viszonylag sík, alacsony, széles hátú, lapos homokos buckahátak és nedves laposok jellemzik. Az antropogén hatás (katonai tevékenység) miatt a

mikrodomborzatra kismértékű változatosság jellemző. A területet és környezetét csernozjom jellegű homoktalajok borítják. A térségben állandó vízfolyás a Duna, a projektterületet elsősorban a mesterséges mélyedésekben kialakuló időszakos vízállások jellemzik.

A projektterületet a természetes élőhelyek közül a nyílt homoki gyepek, homoki sztyepprétek és különböző mértékben cserjésedő-erdősödő élőhelyek jellemzik. A másodlagos élőhelyeket akácok, fenyvesek, selyemkórós foltok, illetve másodlagos vagy degradált gyepek képviselik.

A projektterület évtizedek óta katonai gyakorló- és lőtér, ahol a katonai tevékenységek mellett erdő- és vadgazdálkodás folyik jelenleg. A néhány évtizeddel ezelőtt is jellemző legeltető állattartás mára gyakorlatilag megszűnt.

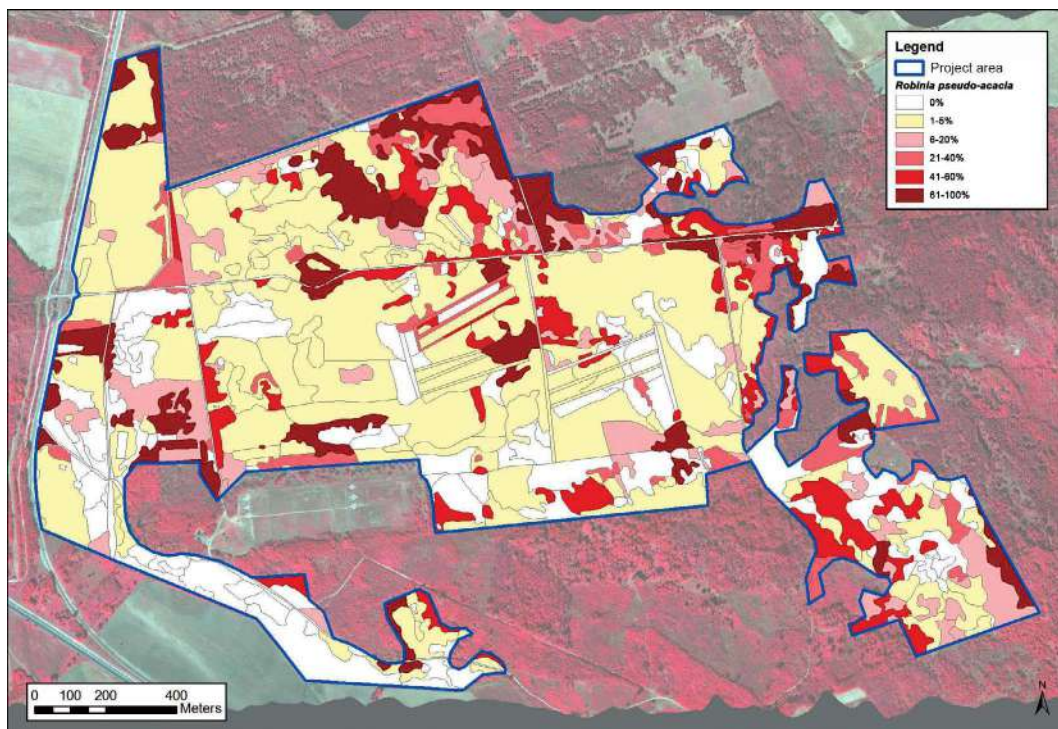


1. ábra. A projektterület elhelyezkedése.

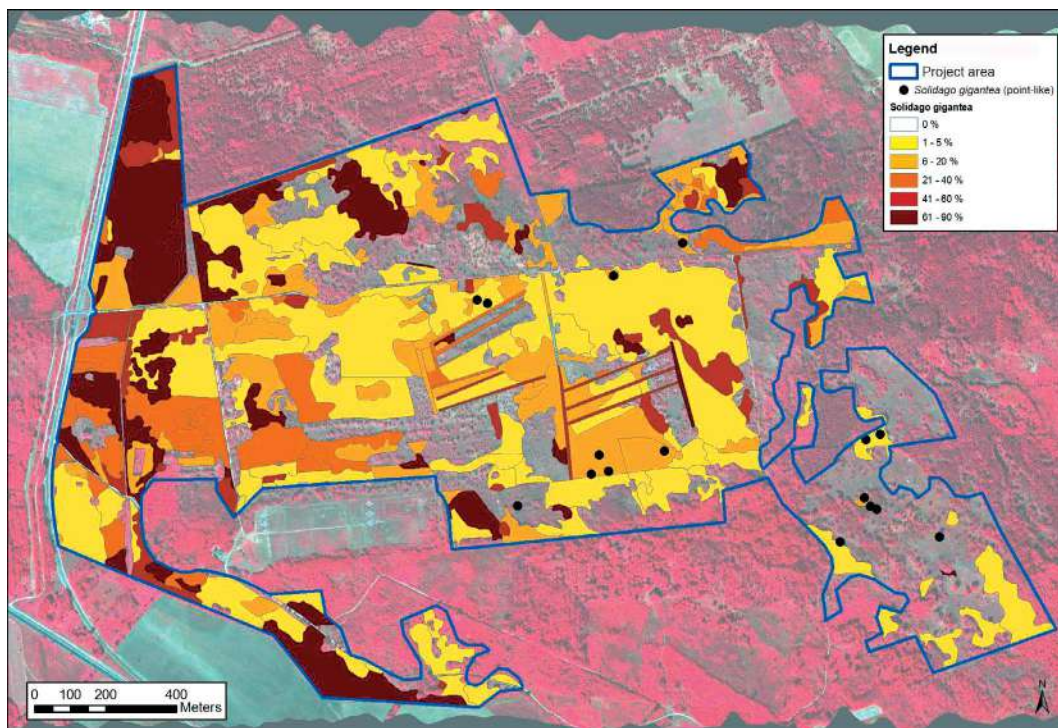
Kiindulási állapot

A pályázatban kiemelten szereplő 5 özönnövényfaj (*Ailanthus altissima*, *Asclepias syriaca*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*) mellett további öt, az ország más pontján komoly veszélyforrást jelentő, özönnövényként viselkedő fajt (*Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Celtis occidentalis*, *Conyza canadensis*, *Prunus serotina*) sikerült kimutatni.

A kiemelt fajok közül elsősorban az akác (*Robinia pseudoacacia*) előfordulása és terjedése okoz problémát a területen, szinte minden élőhelyfoltban előfordul, mindössze 53 hektár olyan területet találtunk, ahol egyáltalán nem él. Az enyhén fertőzött (1–5% borítás) területek kiterjedése 112,1 ha, a „kismértékű” kategóriába sorolt területek összes kiterjedése 21,9 ha, ami a teljes terület 8.8%-a. A közepes és erő-



2. ábra. Az akác borítása (%) a projektterületen.

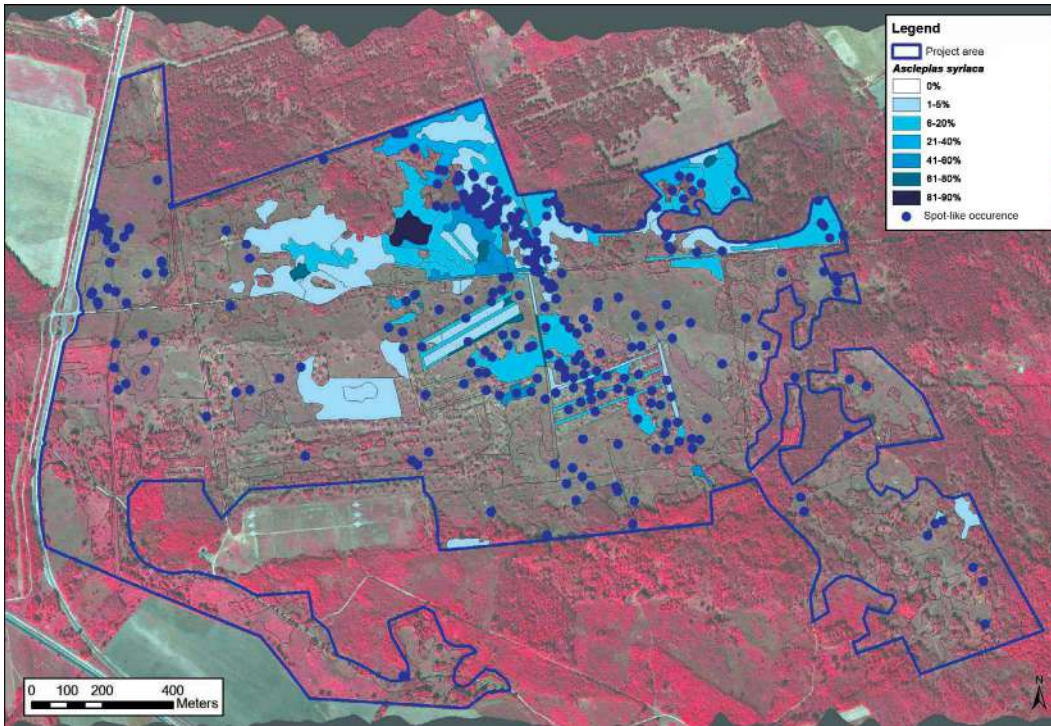


3. ábra. A magas aranyvessző borítása (%) a projektterületen.

sen fertőzött területek összes kiterjedése 60,7 ha, ami csaknem a projektterület negyedére (24,5%) jellemző. Az akác komoly élőhely-átalakító szerepe, illetve terjedési képessége miatt talán a legkomolyabb veszélyt jelenti a védeni kívánt homoki élőhelyekre (2. ábra).

A magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) az akácot követően a terület második leggyakoribb özönnövénye, ugyanakkor az erősen fertőzött területek aránya viszonylag alacsony, és a mélyebb fekvésű egykori buckaközökre, vízfolyások partjára korlátozódik. A többi, nagy tömegben előforduló fajhoz hasonlóan a

magas aranyvessző esetében is kategóriákba soroltuk a területen feljegyzett borításértékeket. A projektterületen 87,1 hektáron (35,2%) nem fordul elő a faj, vagy csak olyan kis mennyiségben, hogy előfordulása pontszerűnek tekinthető. „Szálanként, szórványos” kategóriába sorolható a projektterület 29,7%-a (73,6 ha). Ezeken a területeken általában kis csoportokban vagy néhány esetben elszórtan, de kis mennyiségben fordul elő az aranyvessző. A „kismértékű” előfordulások közé a terület 11,6%-a (28,7 ha) tartozik. A kategóriába sorolt élőhelyfoltok általában leromlott,

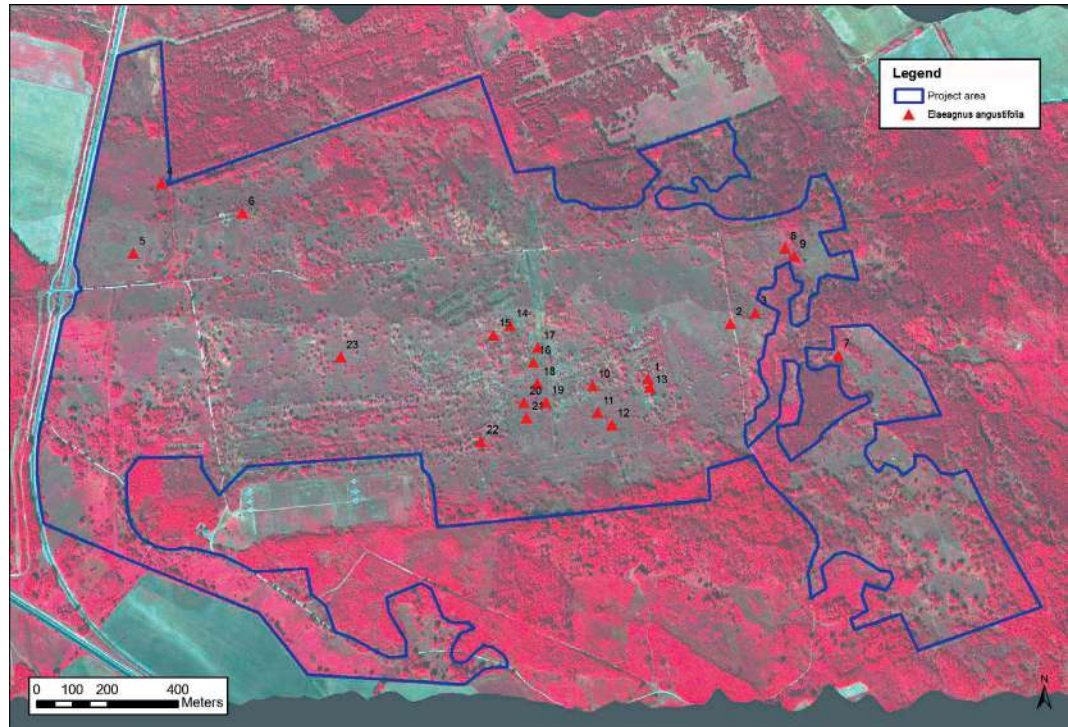


4. ábra. A selyemkóró borítása (%) a projektterületen.



5. ábra. A bálványfa előfordulása a projektterületen.

6. ábra. Az ezüstfa előfordulása a projektterületen.



homoki gyepek, gyakran jelentős siskanádborítással, spontán cserjésedő, erdősödő élőhelyek és ritkábban akácok (3. ábra).

A selyemkóró (*Asclepias syriaca*) a projektterületen nem a legelterjedtebb, de talán a természetes homokpusztai élőhelyekre legveszélyesebbnek ítélt özönfaj. Foltszerű előfordulásai a projektterület északi részén jellemzőek, valószínűleg ezek voltak az első megtelepedései. Az általánosan jellemző északi-északnyugati szélirány miatt dél felé terjed. „Gyakori” a projektterület 0,9%-án (2,2 ha), ez többnyire a katonai sáncrendszerek egyes szakaszain és az egyik északi tisztáson jellemző. Az „állományalkotó” kategóriába mindössze egy foltot soroltunk 1,6 ha kiterjedéssel. A „kis mértékű” és „közepesen gyakori” kategóriák összesen 18,5 ha (7,5%) területen fordulnak elő. A „szálanként, szórványos” kategóriába sorolt területek kiterjedése 19,4 ha (7,8%). Ide elsősorban azokat a területeket soroltuk, ahol a selyemkóró elszórtan,

pontszerűen, nem térképezhető módon fordul elő. A terület 83,2%-án (206 ha) egyelőre nem fordul elő a selyemkóró jelentősebb kiterjedésű foltként, ugyanakkor pontszerű, néhány szálas vagy néhány négyzetméteres előfordulásait számtalan helyen megtaláltuk. Ezek mihamarabbi elpusztítása kiemelt feladata a projektnek a további terjedés megakadályozására (4. ábra).

A bálványfát (*Ailanthus altissima*) a projektterületen mindössze 5 helyen találtuk meg. Az öt előfordulás közül három tekinthető jelentősebb előfordulásnak, de a környező erdőkhöz képest ez is jelentéktelen fertőzésnek minősül. A foltok azonban egyértelműen terjednek, sok a fiatal sarj (5. ábra).

Az ezüstfát (*Elaeagnus angustifolia*) a projektterületen 23 helyen találtuk meg, ezek kivétel nélkül pontszerű előfordulások, amelyek max. 20–25 méteres körben fordulnak elő. Zárt, nagyobb kiterjedésű állomány a területen nem fordul elő (6. ábra).

Alkalmazott módszerek

A területen végzett özönnövény-visszaszorítási munkák során azzal az előfeltevéssel kezdtük meg a munkát, hogy ezen fajok (kivéve magas aranyvessző) visszaszorítása kémiai szerek nélkül rövid időn belül (2–3 év) nem lehetséges. Minden faj esetében lehetségesnek tartjuk a pusztán mechanikus módszerekkel történő visszaszorítást, ha korlátlan kezelési idő és kezelőszemélyzet áll rendelkezésre. A gyakorlatban azonban ezek a feltételek üzemi körülmények között soha nem állnak rendelkezésre, hiszen a projektek általában né-

hány éven belül lezárulnak, a kezelések során pedig a bérköltség az egyik legjelentősebb tényező.

Üzemi körülmények esetén

Optimális esetben a kísérletek megelőzik az üzemi használatot, a projekt keretében – a rendelkezésre álló rövid idő (4 év) miatt – azonban párhuzamosan kellett a munkát végezni, ezért üzemi körülmények között a Life+ projekt keretében visszaszorítandó özönnövények ellen az erdészeti és természetvédelmi

szakmában elfogadott módszerekkel kezdtük meg a munkát. Az özönnövény irtásokat a Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 7807-6/2012 sz. természetvédelmi hatósági engedélye alapján végeztük.*

Akác

Injektálás: A törzsinjektálást 5 cm-es törzsátmérő felett, minimum 6-os fafűrő fejjel 45 fokos szögben furatokat készítettünk (Medallon Premium 50%), majd egy évvel később történő levágás. Elsősorban az 5 cm-nél nagyobb átmérő esetében, jó állapotú gyepekben.

Levágás, majd tuskókenés: Az akácegyedek kivágását követően a vágásfelületet 10 percen belül hosszú szárú ecsettel olajos glifozát hatóanyagot tartalmazó emulzió porfestékkel színezett keverékével kentük. Az esetlegesen felverődő tuskósarjakat kb. 1,0 méter magasságig engedték megnőni, a minél egyszerűbb kezelhetőség és az optimális vegyszerfelhasználás érdekében, majd a hajtáscsúcsból növekvő levélroztát, illetve elágazó egyedeknél az oldalhajtások felső levélroztáját hosszú szárú ecsettel olajos glifozát hatóanyagot tartalmazó emulzió és Silwet L-77 felületi feszültségcsökkentő porfestékkel színezett keverékével lekentük. Zárt akácosok és degradált gyepek esetében alkalmaztuk. Ha a felverődött akácsarjak alatt védendő gypfolt vagy a társaságában cser- vagy tölgycesmeték voltak a sarjak vegyszerezését (kenés, esetleg pontpermetezés) Lontrel 300 0,7 liter/ha dózisban oldottuk meg.

Bálványfa

Injektálás: A törzsinjektálást 10 cm-es törzsátmérő felett, minimum 6-os fafűrő fejjel 45 fokos szögben furatokat készítettünk. Állatorvosi tömegoltóval olajos glifozát hatóanyagot tartalmazó emulziót juttattunk a furatokba. Kezelés után fasebkezelő kenőccsel vagy szilikonnal furatzárást végeztünk a párolgás megakadályozására. Az alkalmazás időpontja július–október. Az injektálással egy időben az idős egyedek mellett lévő sarjak pontpermetezését/kenését is elvégeztük.

Kéregkenés: A bálványfa vékony kérge lehetővé tette, hogy a 10 cm átmérőnél vékonyabb egyedeknél kéregkenést hajtsunk végre olajos glifozát hatóanyagot tartalmazó emulzió porfestékkel színezett keverékével, igen jó hatékonysággal.

Selyemkóró

Permetezés: A foltszerű előfordulások visszaszorítása érdekében kaszálópermetezést hajtottunk végre háti motoros permetezővel, valamint quadra szerelt

permetező adapterrel 80 liter/ha lémenyiséggel. A használt növényvédő szer Tomigan 250 EC 1 liter/ha és Banvel 480 S 1,5 liter/ha tankkeveréke, melyhez Silwet L-77 felületi feszültségcsökkentő használata is szükséges volt. Ahol a selyemkóró-állomány alatt védendő gypparadvány volt, ott Garlon 4E vegyszer hígított oldatával permeteztünk.

Ecsetelés: A nem egyöntetű foltokban lévő szálanként előforduló selyemkóróegyedek kenését Medallon Premium növényvédő szer 30%-os vizes oldatával végeztük. A vegyszer felhordása radiatorecsettel történt (Medallon Premium 30%, Silwet L-77, N-műtrágya).

Ezüstfa és nyugati osterfa

A szálanként előforduló egyedeknél kéregsebzés utáni kéregkenést alkalmaztunk olajos glifozát hatóanyagot tartalmazó emulzió porfestékkel színezett keverékével. Amennyiben szükséges volt a következő évben az eljárást megismételtük. Töelválasztás nem történt.

Kísérleti körülmények esetén

A kísérleti körülmények között végzett irtás során elsősorban arra kerestünk választ, hogy létezik-e hatékonyabb, a természetes élőhelyeket jobban kímélő módszer az üzemi körülmények között használtknál. A kísérleti körülmények között az alábbi változókat vizsgáltuk az egyes fajoknál:

- kijuttatás módja;
- kezelési időszak;
- felhasznált vegyszer-kombináció;
- felhasznált vegyszermennyiség;
- kezeléshez szükséges idő;
- túlélő, károsodott és elpusztult egyedek aránya;
- környező növényzet károsodása;
- kezelt egyedek átmérője (fás szárú fajok esetében).

A kutatásokat a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatóság 04.2/1810-2/2013. kísérleti, illetve az Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 8255-4/2012 sz. természetvédelmi hatósági engedélye alapján végeztük.



7. ábra. Kéreghántás és kenés. (Fotó: Takács G.)

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!

1. táblázat. Az akác esetében vizsgált kísérleti beavatkozások fontosabb adatai.

Kód	Alkalmazott keverék összetétele (1 literre vetítve)	Koncentráció (%)	Kijuttatás	Időszak	Kezelt terület (cm)
MÁJ 1	750 ml Medallon Premium + 15 g műtrágya	75	injektálás	május	1824,34
MÁJ 2	500 ml Medallon Premium + 15 g műtrágya	50	injektálás	május	1161,80
MÁJ 3	750 ml Medallon Premium + 0,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	május	822,68
MÁJ 4	500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	május	942,00
MÁJ 5	750 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	május	1070,74
MÁJ 6	500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	május	1221,46
JÚN 1	1. kezelés: + 330 ml Taifun + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	1786,66
JÚN 2	1. kezelés: + 500 ml Taifun + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	1862,02
JÚN 3	1. kezelés: + 330 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	1500,92
JÚN 4	1. kezelés: + 500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	2012,74
JÚN 5	1. kezelés: + 330 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun 360 + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	872,92
JÚN 6	1. kezelés: + 500 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	1425,56
JÚN 7	1. kezelés: + 330 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	1453,82
JÚN 8	1. kezelés: + 500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	június	1403,58
JÚN 9	750 ml Medallon Premium + 15 g műtrágya	75	injektálás	június	1425,56
JÚN 10	500 ml Medallon Premium + 15 g műtrágya	50	injektálás	június	1029,92
JÚN 11	750 ml Medallon Premium + 0,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	június	1287,40
JÚN 12	500 ml Medallon Premium + 0,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	június	1824,34
JÚN 13	750 ml Medallon Premium + 0,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	június	1259,14
JÚN 14	500 ml Medallon Premium + 0,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	június	1111,56
SZEPT 1	1. kezelés: + 330 ml Taifun 360 + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun 360 + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	690,80
SZEPT 2	1. kezelés: + 500 ml Taifun 360 + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun 360 + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	668,82
SZEPT 3	1. kezelés: + 330 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	907,46
SZEPT 4	1. kezelés: + 500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	750,46
SZEPT 5	1. kezelés: + 330 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	835,24
SZEPT 6	1. kezelés: + 500 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Taifun 360 + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	753,60
SZEPT 7	1. kezelés: + 330 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	33	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	549,50
SZEPT 8	1. kezelés: + 500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya 2. kezelés: + 35 ml Medallon Premium + 3,5 ml Silwet L-77 + 15 g műtrágya	50	vágás-tuskókenés, sarjpermetezés	szeptember	869,78

Kód	Alkalmazott keverék összetétele (1 literre vetítve)	Koncentráció (%)	Kijuttatás	Időszak	Kezelt terület (cm)
SZEPT 9	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	75	injektálás	szeptember	1026,78
SZEPT 10	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	injektálás	szeptember	1168,08
SZEPT 11	750 ml Medallon + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	szeptember	998,52
SZEPT 12	500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	szeptember	806,98
SZEPT 13	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	szeptember	904,32
SZEPT 14	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	szeptember	838,38
OKT 1	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	75	injektálás	október	916,88
OKT 2	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	injektálás	október	1036,20
OKT 3	750 ml Medallon + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	október	546,36
OKT 4	500 ml Medallon Premium + 3,5 ml Nonit + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	október	584,04
OKT 5	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	75	kéreghasítás és kenés	október	995,38
OKT 6	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	kéreghasítás és kenés	október	1064,46

Akác

Az akác esetében kizárólag III. kategóriás szereket (Medallon Premium – glifozát-diammónium só, Taifun 360 – glifozát-izopropil-amin só, annak érdekében, hogy a kidolgozott módszertan akár házilag is alkalmazható legyen, és ne legyen szükség növényvédelmi szakfelügyeletre az irtás során) vizsgáltunk, háromféle kijuttatással (injektálás, kéreghasítás-kenés és tuskókenés), négy időszakban (május, június, szeptember, október) (1. táblázat). Az injektálás és kéreghasítás-kenés technológiánál a kezeléseket a kezelt egyedek pusztulásáig, illetve az esetleges gyökérsarjak megjelenéséig vizsgáltuk. A kéreghasítást a terület 50%-án 30–50 cm hosszan végeztük el (7. ábra). A mintavételi helyek kijelölése során arra törekedtünk, hogy minden átmérőtartomány (0–5 cm, 6–10 cm, 11–15 cm, 16–20 cm, >20 cm) legalább 5 egyeddel képviselve legyen.

Bálványfa

A bálványfa esetében a mintavételi területeket zárt állományban jelöltük ki, arra törekedve, hogy minden átmérőtartomány (0–5 cm, 6–10 cm, 11–15 cm, 16–20 cm, >20 cm) legalább 5 egyeddel képviselje magát. Az akáchoz hasonlóan a bálványfa esetében is vizsgáltuk az injektálást, a kéreghasítás-kenés, illetve a tuskókenés kijuttatási technológiákat (2. táblázat). A bálványfa esetében a III. kategóriás glifozát hatóanyagú készítmények mellett I. kategóriás metszulfuron-metil (Mezzo) és rimszulfuron-dikamba (Titus Plus) hatóanyagú vegyszerek hatásait vizsgáltuk. A korábban hatékonynak tartott Banvel 480S készítményt nem vizsgáltuk, mert korábbi kísérletek (KAEG Zrt.) alapján nem hatékony (a kezelt és látszólag elpusztult egyedek 2–3 évvel később újra kihajtottak).

Selyemkóró

A selyemkóró esetében a májusi (virágzás alatti/előtti) első kezelést vizsgáltuk különböző kijuttatási módokkal és különböző vegyszerkeverékekkel (3. táblázat). Az ecsetelés és a pontpermetezés nem igényel részletesebb magyarázatot. A „félgépi” kenést egy Microwipe nevű eszközzel (8. ábra) történt, a gépi kenést pedig quadra szerelt kenőgéppel (9. ábra) végeztük. A kísérleti helyek 10 m × 10 m-es kvadrátok voltak, amelyen belül 3 db 1 m × 1 m-es mikrokvadrátban vizsgáltuk a kezelés eredményességét tőszámlálással. Az ellenőrzések során igyekeztünk megkülönböztetni a túlélő és a magról kihajtó egyedeket, de ez nem minden esetben volt egyértelmű, ezért az értékelések során összevontunk minden, a mikrokvadrátban megtalált egyedeket. A környező növényzet károsodását minden esetben háromfokozatú skálán (1: a vegyszer hatása a környező növényzeten nem észlelhető; 2: a vegyszer hatása a környező növényzeten szemmel látható; 3: a környező növényzet nagyrészt elpusztult) értékeltük, illetve szükség esetén szövegesen részleteztük.

Magas aranyvessző

A magas aranyvessző esetében kizárólag mechanikus kezeléseket (kaszálás) vizsgáltunk homoki élőhelyeken. A mintaterületeken 1–3 évig évi egyszeri (május), kétszeri (május, július), illetve háromszori (május, július, szeptember) kaszálás eredményességét mértük a borítás csökkenésén keresztül. A lekaszált növényi anyagot a területről lehordtuk a tápanyagterhelés csökkentése érdekében. A kísérlet eredménye egyelőre korlátozottan értékelhető (első év), így részletes bemutatásától eltekintünk.

2. táblázat. A bálványfa esetében vizsgált kísérleti beavatkozások fontosabb adatai.

Kód	Alkalmazott keverék összetétele (1 literre vetítve)	Kijuttatás	Időszak	Egyedek száma	Kezelt összkerület (cm)
MÁJ 7	750 ml Taifun + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	máj.	118	2471,18
MÁJ 8	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	máj.	197	3011,26
MÁJ 9	750 ml Medallon + 4 g Mezzo + 3,5 ml Silwet + 15 g műtrágya	injektálás	máj.	156	3582,74
MÁJ 10	8 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	máj.	202	2948,46
MÁJ 11	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	máj.	110	1887,14
MÁJ 12	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	máj.	119	2176,02
MÁJ 13	8 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	máj.	157	2292,20
MÁJ 14	6 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	máj.	158	2345,58
JÚN 15	1. kezelés: + 500 ml Taifun + 15 g műtrágya; 2. kezelés: + 35 ml Taifun + 15g műtrágya	vágás, tuskókenés, majd sarjpermetezés 2x 3,5% Taifunnal	jún.	99	1714,44
JÚN 16	1. kezelés: + 6 g Titus Plus + 15 g műtrágya; 2. kezelés: + 35 ml Banvel 480 S + 15g műtrágya	vágás, tuskókenés, majd sarjpermetezés 2x 3,5% Principal Plus/Titus Plus/Banvel 480 S	jún.	98	1723,86
JÚN 17	750 ml Taifun + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	jún.	100	1391,02
JÚN 18	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	jún.	119	1808,64
JÚN 19	750 ml Medallon + 4 g Mezzo + 3,5 ml Silwet + 15 g műtrágya	injektálás	jún.	115	1692,46
JÚN 20	8 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	jún.	98	1962,50
JÚN 21	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	jún.	90	1372,18
JÚN 22	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	jún.	50	1011,08
JÚN 23	8 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	jún.	37	706,50
JÚN 24	6 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	jún.	40	788,14
AUG 1	750 ml Medallon Premium + 4 g Mezzo + 3,5 ml Silwet + 15 g műtrágya	injektálás	aug.	170	2251,38
AUG 2	8 g Principal Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	aug.	142	1774,10
AUG 3	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	aug.	151	2081,82
AUG 4	8 g Principal Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	aug.	185	1921,68
AUG 5	6 g Principal Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	aug.	187	1918,54
SZEPT 15	500 ml Taifun + 15 g műtrágya	vágás, tuskókenés, majd sarjpermetezés 2x 3,5% Taifunnal	szept.	87	863,50
SZEPT 16	600 ml Medallon + 150 ml Banvel 480 S + 15 g műtrágya	injektálás	szept.	108	1180,64
SZEPT 17	750 ml Taifun + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	szept.	168	1635,94
SZEPT 18	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	szept.	161	1720,72
SZEPT 19	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	szept.	90	935,72
OKT 7	750 ml Taifun + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	okt.	16	401,92
OKT 8	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	injektálás	okt.	32	728,48
OKT 9	20 g Mezzo + 200 ml Banvel 480 S + 15 g műtrágya	injektálás	okt.	22	687,66
OKT 10	750 ml Medallon Premium + 4 g Mezzo + 3,5 ml Silwet + 15 g műtrágya	injektálás	okt.	30	847,80
OKT 11	750 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	okt.	16	442,74
OKT 12	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	kéreghasítás és kenés	okt.	12	282,60

3. táblázat. A selyemkóró esetében vizsgált kísérleti beavatkozások fontosabb adatai.

Kód	Alkalmazott keverék összetétele (1 literre vetítve)	Koncentráció (% vagy dózis)	Kijuttatás	Időszak
MAJ 15	100 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star+ 15 g műtrágya	10	ecsetelés	május
MAJ 16	330 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	33	ecsetelés	május
MAJ 17	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	ecsetelés	május
MAJ 18	100 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	10	félgépi kenés	május
MAJ 19	330 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	33	félgépi kenés	május
MAJ 20	500 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	félgépi kenés	május
MAJ 21	100 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	10	gépi kenés	május
MAJ 22	200 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	33	gépi kenés	május
MAJ 23	330 ml Medallon + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	50	gépi kenés	május
MAJ 24	0,2 g Granstar + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	I. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 25	0,4 g Granstar + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	II. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 26	0,8 g Granstar + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	III. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 27	0,3 g Mezzo + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	I. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 28	0,6 g Mezzo + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	II. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 29	1,2 g Mezzo + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	III. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 30	0,3 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	I. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 31	0,6 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	II. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 32	1,2 g Titus Plus + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	III. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 33	0,2 g Granstar + 3,33 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	I. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 34	0,4 g Granstar + 6,66 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	II. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 35	0,8 g Granstar + 13,32 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	III. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 36	0,33 g Titus Plus + 3,33 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	I. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 37	0,66 g Titus Plus + 6,66 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	II. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 38	1,32 g Titus Plus + 13,32 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	III. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 42	2 g Casper + 3,33 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	I. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 43	4 g Casper + 6,66 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	II. dózis	pontpermetezés	május
MAJ 44	8 g Casper + 13,32 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya	III. dózis	pontpermetezés	május

Tapasztalatok

Mind a kísérleti, mind az üzemi körülmények között végzett irtás vizsgálata során elsődlegesen a kezelés eredményességét (elpusztult egyedek aránya) és a környező növényzetben okozott kárt vizsgáltuk. A legeredményesebb kezelés ugyanakkor nem biztos, hogy a legjobb is, ezért vizsgáltuk a kezeléshez

szükséges időt és a felhasznált vegyszer mennyiségét, amelyekből a kezelések költségei becsülhetők.

Kijuttatás módjainak értékelése

A vegyszer kijuttatásának módszereit elsősorban a kísérleti körülmények között vizsgáltuk. A vizsgálat

4. táblázat. A kísérletek során felhasznált átlagos vegyszermennyiségek és átlagos kezelési idők az akác esetében.

Kijuttatási módszer	Kezeléshez szükséges idő	Felhasznált vegyszer mennyiség	Kezeléshez szükséges idő (kezelt kerületegységre)	Kezeléshez szükséges vegyszer mennyiség (kezelt kerületegységre)
Injektálás	26 perc (min. 14 perc, max. 45 perc)	171,25 ml (min. 100 ml, max. 220 ml)	2,31 perc	15,43 ml
Kéreghántás és kenés	18,5 perc (min. 14 perc, max. 23 perc)	241,87 ml (min. 130 ml, max. 320 ml)	1,94 perc	24,47 ml
Levágás és tuskókenés	34,7 perc (min. 22 perc, max. 55 perc)	390,6 ml (min. 120 ml, max. 850 ml)	3,28 perc	31,87 ml

5. táblázat. A felhasznált átlagos vegyszermennyiségek és átlagos kezelési idők a bálványfa esetében.

Kijuttatási módszer	Kezeléshez szükséges idő	Felhasznált vegyszer mennyiség	Kezeléshez szükséges idő (kezelt kerületegységre)	Kezeléshez szükséges vegyszer mennyiség (kezelt kerületegységre)
Injektálás	33,9 perc (min. 17 perc, max. 60 perc)	411 ml (min. 200 ml, max. 1000 ml)	2,24 perc	25,58 ml
Kéreghántás és kenés	20,2 perc (min. 8 perc, max. 30 perc)	275 ml (min. 70 ml, max. 460 ml)	1,67 perc	18,72 ml
Levágás és tuskókenés	65 perc (min. 37 perc, max. 80 perc)	390 ml (min. 270 ml, max. 500 ml)	4,49 perc	27,87 ml

során a kezeléshez szükséges időt, a felhasznált vegyszermennyiséget, az eredményességet és a járulékos károkat vizsgáltuk.

Bálványfa és akác

Az akác és a bálványfa esetében az injektálást, a kéreg részleges lehántását és a nyers felület kezelését, illetve a gyakorlatban elterjedt levágás, majd tuskókenés módszerét vizsgáltuk (4. és 5. táblázat).

Az akác esetében kerületegységre vonatkoztatva a legkevesebb vegyszerfelhasználás az injektálás esetében van, a bálványfánál magasabb érték adódott, mert a kezelt egyedek között nagyobb arányban voltak a 10 cm-nél kisebb átmérőjű egyedek. Mindkét faj esetében a tuskókenéshez kellett a legtöbb vegyszer (figyelembe véve a későbbi sarjpermetezéseket is).

Az első kezeléshez szükséges idő a kéreghántás és kenés esetében volt a legalacsonyabb és értelemszerűen a tuskókenésnél a legmagasabb, hiszen utóbbi esetében a fákat is ki kellett vágni (a darabolás és vágástakarítás ideje nincs benne a kezelési időben). Figyelembe véve, hogy az injektálás és a kéreghasítás-kenés esetében is ki kell majd vágni a fákat a következő évben, a kezelési idő egyértelműen a vágás-tuskókenés esetében a legkedvezőbb.

Minden vizsgált szempontot figyelembe véve a vágás-tuskókenés technika kivitelezési időben a legkedvezőbb, ugyanakkor a legnagyobb vegyszerigényű (az

utókezelésekkel együtt) is. A technológia hátránya, hogy a kivitelezés időben korlátozott, hiszen vegetációs időszakban védett természeti területen általában nem alkalmazható (zavarás, fészkelés), illetve ebben az időszakban a tuskóra kent vegyszer hatékonysága alacsony. A technológia másik hátránya, hogy a tuskóra kent vegyszer párolgása a környező területek növényzetére (1–3 méteres körben) is jelentős hatást gyakorolt. A kéreghasítás és kenés viszonylag gyorsan elvégezhető, a vegyszerigénye alacsonyabb, mint a vágás-tuskókenésnek, de általában magasabb, mint az injektálásnak. Bálványfa esetében a kisebb átmérőjű (1–3 cm) egyedeknél általában a kenés is elegendő, ez még jobban meggyorsítja a kivitelezést. A kéreghasítás-kenés esetében is számolni kell a vegyszer kipárolgásával, különösen a június–augusztus időszakban. Az injektálás vegyszerigénye és mellékhatása (gyakorlatilag nincs kipárolgás) a legalacsonyabb, de ehhez a technológiához kell a legtöbb idő az első kezelés esetén.

A mért adatok alapján a három kijuttatási mód között nem lehet egyértelműen sorrendet felállítani, mindegyik alkalmas az akác és a bálványfa irtására. Az előnyöket és hátrányokat, illetve a kezelendő terület jellegzetességeit mérlegelve kell választani a kijuttatási technológiák között, akár kombinálva is azokat.

Selyemkóró

A selyemkóró esetében az ún. félgépi kenés (Micro-wipe) teljesen eredménytelen, az eszköz (8. ábra) al-



8. ábra. Microwipe eszköz kenéshez (forrás: <http://www.marvipak.fi>).



9. ábra. Quadra szerelt gépi kenőeszköz. (Fotó: Takács G.)



10. ábra. Akáckezelés eredménye (OKT1 – Medallon Premium 75%-os injektálás) egy évvel később. (Fotó: Takács G.)

kalmatlan a kezelésre, mert a kenést végző szövetbe a tapadásfokozó gyakorlatilag azonnal belekötött és a vegyszer nem jutott ki a növényekre.

A quadra szerelt kenő technológia korlátozottan alkalmas a selyemkóró kezelésére. A technológiában két jelentős problémát tapasztaltunk, ami miatt a gyepekben való használatot egyelőre nem javasoljuk.

A kezelés időszakában virágozik a pusztai árvalányhaj és számos, a homoki gyepekre jellemző magasabb növésű fűféle. Magasra állított kenőasztal (9. ábra) esetében is jut ezekre vegyszer, és többnyire el is pusztulnak, vagy legalábbis sérülnek.

A technológia nagy problémája, hogy túlságosan nedves kenőfelület esetén jelentős az elcsöpögés, ha pedig nem elég nedves a kenőfelület, akkor nem jut elég vegyszer a növényekre.

Az ecsetelés és a pontpermetezés megfelelő kivitelezés esetén alkalmas a selyemkóró-állományok kezelésére. Az ecsetelés időigényesebb, átlagosan kétszer hosszabb időt igényelt, mint a pontpermetezés. Megfelelő kivitelezés esetén az ecsetelésnél sokkal kisebb a szóródás, a környező növényzet alig sérült, a pontpermetezésnél óhatatlanul is kerül a környező növényzetre vegyszer. A felhasznált vegyszer mennyiségben a két technológia között nincs szignifikáns különbség.

Az alkalmazott vegyszer-kombinációk és kezelési időszakok értékelése

Akác

Az akác esetében elmondható, hogy az injektálás (10. ábra) általában hatékonyabbnak bizonyult a kéreghasítás-kenés technológiánál. Utóbbi esetében gyakori volt, hogy a kezelt egyed részben életben maradt. A kéreghasítás és kenés technológiája ugyanakkor nem elvetendő, vékonyabb egyedeknél (amelyek nem injektálhatók) jól alkalmazható.

Az injektálásnál alkalmazott 50, illetve 75%-os oldatok hatása között lényeges különbség nem tapasztalható, ezért az alacsonyabb koncentráció alkalmazását támogatjuk.

A kezelési időszakok közül egyértelműen az őszi időszak a kedvezőbb, mind az injektálásnál, mind a kéreghasítás-kenésnél. Munkaszervezési okokból elképzelhető, hogy a kezeléseket a tavaszi vagy korai nyári időszakban kell elvégezni, ami kb. 20%-kal kisebb hatékonyságú, így az ismétléseknél több kezeléssel kell számolni. A nyári (július–augusztus) kezeléseket az alkalmazott vegyszerek erős párolgása miatt nem javasoljuk.

A hagyományosan alkalmazott vágás-tuskókenés technológia minden esetben működött, a szeptemberi kezeléseket azonban eredményesebbek, mint a nyáriak. A júniusi kezeléseket követően ősszel minden esetben sarjpermetezést kellett végezni (a kezelt egyedek számától függően 10–50 tuskó-, illetve gyökérsarj). A következő évben ezeken a területeken 1–8 sarjat találtunk. A szeptemberi kezeléseket követően a kezelés évében már nem kellett sarjpermetezést végezni, a következő évben is csak 1–7, elsősorban gyökérsarjat találtunk, így az őszi kezeléseknél egy sarjpermetezéssel kevesebbet kellett végezni.



11. ábra. A MAJ16 (selyemkóró – Medallon Premium 33%-os ecsetelés) kísérleti parcella 2. mintavételi terület a kezelés előtt. (Fotó: Takács G.)



12. ábra. A MAJ16 (selyemkóró – Medallon Premium 33%-os ecsetelés) kísérleti parcella 2. mintavételi terület a kezelés után egy évvel. (Fotó: Takács G.)

Az alkalmazott vegyszert tekintve szignifikáns különbséget nem tudunk kimutatni, mind a Medallon Premium, mind a Taifun 360 hatékonynak bizonyult. A tuskókenésnél alkalmazott 33, illetve 50%-os koncentráció közül nem egyértelműen a magasabb volt a hatékonyabb. Tekintettel arra, hogy a természetvédelmi területeken a lehető legkevesebb vegyszer kijuttatása a cél, így tuskókenésnél az alacsonyabb koncentráció alkalmazását javasoljuk annak ellenére, hogy egyes esetekben több sarjat kellett kezelni.

A kísérleti tapasztalatokat összegezve megállapítottuk, hogy az akác esetében az alábbi irtási technológia javasolható a hatékonyságot, a költségeket és a környező természetes vegetációt figyelembe véve.

Zárt akácosok, ahol védendő érték nem fordul elő: Őszi (szeptember–október) vágás és 10–20 percen belül tuskókenés (Medallon Premium vagy Taifun 360 33% + tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya 15 g/l), majd a következő években ősszel a sarjak kezelése pontpermetezéssel (Medallon Premium vagy Taifun 360 3,5%). A kezeléshez szükséges idő 1–3 év.

Gyepéken kialakult kisebb akácfoltok vagy magányos fák (átmérő nagyobb, mint 5 cm): Lehetőség szerint késő nyári vagy őszi injektálás (Medallon Premium vagy Taifun 360 50% + tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya 15 g/l, min. 5–6 mm átmérőjű fúrószárral, 45 fokos szögben, lyukanként 1–2 cm vegyszerkeverék állatorvosi tömegoldóval, a nyílást le kell zárni (gyurma, sziloplaszt, sebkenőcs)), majd a következő évben ismétlés (ha szükséges). Az elpusztult fák a kezelést követő második télen vágathatók ki, azonban ha van idő, akkor célszerű még egy évet várni. A levágott anyag kihordását fagyott vagy száraz talajon kell végezni. Előfordulhat, hogy a levágást követően tuskó- vagy gyökérsarjak jelennek meg, ezeket Medallon Premium vagy Taifun 360 3,5%-os oldatával kell permetezni. A kezeléshez szükséges idő 2–3 év.

Gyepéken vékony egyedek (átmérő kisebb, mint 5 cm): Az egyedek kérgének részleges (kerület kb. 1/3-a, 40–50 cm hosszúságban) lehántását követően 50%-os Medallon Premium vagy Taifun 360 (+ tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya 15 g/l) oldattal történő kenés ősszel. A következő évben a kezelést meg kell ismételni, ha szükséges. Az elpusztult fák a kezelést követő második télen vágathatók ki, azonban ha van idő, akkor célszerű még egy évet várni. A levágott anyag kihordását fagyott vagy száraz talajon kell végezni. A kezeléshez szükséges idő 2–3 év.

Bálványfa

A bálványfa esetében is elmondható, hogy az injektálás hatékonyabb, de időigényesebb és költségesebb technológia, mint a kéreghántás-kenés. Utóbbi elsősorban a kisebb átmérőjű egyedeknél alkalmazható. A vágás-tuskókenés technológia első eredményei kedvezőek voltak, hiszen alig jelent meg sarj a következő év tavaszán, azonban a nyár folyamán már tömegesen sarjadt, így további utókezelésekre volt szükség.

A kezelési időszakokban lényeges különbséget nem tudunk kimutatni az injektálásnál, a technológia gyakorlatilag bármikor alkalmazható a május–október közötti időszakban. A kéreghántás és kenés esetében is elmondható, hogy elsősorban az őszi kezelések mutattak jó eredményt, a tavaszi és nyári kezelések esetében sok kezelt egyed mutatott még életjelt egy évvel később (13. ábra).



13. ábra. Fitotoxikus tüneteket mutató hajtások bálványfán (MAJ9). (Fotó: Takács G.)

6. táblázat. A selyemkóró ecsetelésénél tapasztalt kihajtási arány.

Koncentráció (%)	Kezelt egyedek száma a mikrokvadrátokban (db)	Egy évvel később élő egyedek száma (db)	Kihajtási arány (%)	Környező növényzet károsodása*
10%	48	7	14,5	1
33%	60	13	21,6	2–3
50%	84	7	8,33	2–3

* 1: a vegyszer hatása a környező növényzeten nem észlelhető; 2: a vegyszer hatása a környező növényzeten szemmel látható; 3: a környező növényzet nagyrészt elpusztult

Az alkalmazott vegyszer-kombinációk közül a glifozát, illetve glifozát + metszulfuron-metil hatóanyagok bizonyultak hatékonyak. A májusi és júniusi glifozátkezelések esetében tapasztalható volt a kezelés alatti területen erős fitotoxikus tüneteket mutató hajtások megjelenése, ezek azonban a következő évben többnyire elfogytak. A glifozát + metszulfuron-metil kezeléseknél ezt a jelenséget csak elvétve tapasztaltuk. Mindkét szerkombináció esetében tapasztaltuk a gyökéren keresztül történő átjutást, ami a kezelt egyedektől néhány méterre erős fitotoxikus tüneteket mutató gyökérsarjak formájában mutatkozott.

A rimszulfuron, illetve dikamba hatóanyagú készítmények esetén a kezelést követően gyors lombvesztés következett be, illetve a növények egy része a következő évben is fitotoxikus tüneteket mutatott, azonban a kezelt egyedeknek csak kis része pusztult el ténylegesen. Az ilyen hatóanyagú szereket nem javasoljuk alkalmazni bálványfa irtására.

A kísérleti tapasztalatokat összegezve megállapítottuk, hogy a bálványfa esetében az alábbi irtási technológia javasolható a hatékonyságot, a költségeket és a környező természetes vegetációt figyelembe véve.

Idősebb egyedek (átmérő nagyobb, mint 5 cm): Injektálás vegetációs időben bármikor (Medallon Premium 75% + Mezzo (4 g/l) + tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya 15 g/l, min. 5–6 mm átmérőjű fúrószárral, 45 fokos szögben, lyukanként 1–2 cm vegyszerkeverék állatorvosi tömegoltóval, a nyílást le kell zárni (gyurma, sziloplaszt, sebkenőcs)), majd a következő évben ismétlés (ha szükséges). Az elpusztult fák az első kezelést követő harmadik télen vágathatók ki. A levágott anyag kihordását fagyott vagy száraz talajon kell végezni. Gyakori, hogy a levágást követően tuskó- vagy gyökérsarjak jelennek meg, ezeket Medallon Premium vagy Taifun 360 3,5%-os oldatával kell permetezni késő nyáron, illetve ősszel. A kezeléshez szükséges idő min. 3 év.

Fiatal egyedek (átmérő kisebb, mint 5 cm): Az egyedek kérgének részleges (kerület kb. 1/3-a, 40–50 cm hosszúságban) lehántását követően 50%-os Medallon Premium vagy Taifun 360 oldattal történő kenés ősszel. A következő évben a kezelést meg kell ismételni, ha szükséges. Az elpusztult fák a kezelést követő második télen vágathatók ki, azonban ha van idő, akkor célszerű még egy évet várni. A levágott anyag kihordását fagyott vagy száraz talajon kell végezni. Gyakori, hogy a levágást követően tuskó- vagy gyökérsarjak jelennek meg, ezeket Medallon Premium vagy Taifun 360 3,5%-os oldatával kell permetezni késő nyáron. A kezeléshez szükséges idő min. 3 év.

A kísérlettel párhuzamosan üzemi körülmények (KAEG Zrt. bálványfirtásra elnyert KEOP-pályázata) között vizsgáltuk egy Medallon Premium alapú kísérleti olajos emulziót, amely jó hatékonysággal kéreglehántás nélkül kenhető akár idősebb, 10 cm-es átmérő feletti egyedekre.

Meg kell jegyeznünk, hogy a zárt bálványfások esetében számolni kell a talajban lévő magkészlettel, amely fény hatására azonnal és tömegesen csírázni kezd. Extrém esetben négyzetméterenként akár 4000–5000 csíranövény is hajthat (Pozsgai Gábor erdész szóbeli közlése, de magunk is tapasztaltuk), így a kezeléseket 3 év után sem szabad abbahagyni.

Selyemkóró

A selyemkóró esetében gyakorlatilag csak a Medallon Premium alapú keverékek tekinthetők eredményesnek. Az ecseteléssel és pontpermetezéssel végzett beavatkozások esetében az 50%-os koncentrációval végzett kezelések bizonyultak a legeredményesebbnek, azonban az ötszörös vegyszerköltség és a környező növényzet károsodása miatt nem feltétlenül ez a legkedvezőbb (6. és 7. táblázat, 11–12. ábra).

A többi vegyszer-kombináció esetében a növényeken látszódik a vegyszer hatása, de minimális a teljesen elpusztult példány. A Casper legerősebb dóziszú

7. táblázat. A selyemkóró pontpermetezésénél tapasztalt kihajtási arány.

Koncentráció (%)	Kezelt egyedek száma a mikrokvadrátokban (db)	Egy évvel később is élő egyedek száma (db)	Kihajtási arány (%)	Környező növényzet károsodása*
10%	30	6	20	2
33%	103	1	0,9	1
50%	71	0	0	2

* 1: a vegyszer hatása a környező növényzeten nem észlelhető; 2: a vegyszer hatása a környező növényzeten szemmel látható; 3: a környező növényzet nagyrészt elpusztult

keverékénél még tapasztaltunk pusztulást, de a kezelt terület növényzete szinte teljes mértékben elpusztult, így a védett területen történő alkalmazását nem javasolhatjuk.

A projekt keretében a 2012. és 2013. évek során a selyemkóró a teljes területen kezelésre került egy-egy alkalommal. Az üzemi körülmények között végzett kezelések eredményeképp a selyemkóró jelentősen visszaszorult, az összefüggő állományok megszűntek, a faj azonban továbbra is jelen van a területen. A 2014-ben végzett mintavételezések során szinte minden korábbi lelőhelyen megtaláltuk a faj elszórt példányait vagy kisebb csoportjait, ugyanakkor a megtalált példányok többségén egyértelműen látszott a vegyszer hatása, virágot vagy termést azonban elvétele hoztak. A területen sokfelé talákoztunk magról kelt példányokkal, amelyek korábban nem kaptak vegyszeres kezelést. A megtalált egyedeket 2014-ben ismét kezeltük (kizárólag ecseteléssel), azonban nyilvánvaló, hogy a faj teljes kiirtása még évekig eltarthat a magról kelő példányok miatt.

A kísérleti tapasztalatokat összegezve megállapítottuk, hogy a selyemkóró esetében az alábbi irtási technológia javasolható a hatékonyságot, a költségeket és a környező természetes vegetációt figyelembe véve.

Zárt összefüggő állományok, illetve degradált gyepekben lévő foltok: Permetezés Medallon Premium 33%-os oldatával (+ tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya 15 g/l) május végén vagy június elején. Szükség esetén ismétlés 1 hónappal később. A következő években csak ecsetelés. A kezeléshez szükséges idő min. 3 év, de ezt követően 2 évente szükséges ellenőrizni a területet és a magról kihajtó vagy újra megtelepedő példányokat kezelni.

Elszórt egyedekből álló állományok jó állapotú gyepekben: Ecsetelés Medallon Premium 10%-os oldatával (+ tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya 15 g/l) május végén vagy június elején. A kezeléshez szükséges idő min. 3 év, de ezt követően 2 évente szükséges ellenőrizni a területet és a magról kihajtó példányokat kezelni.

Összefoglalás

A Kisalföldi Life+ projekt keretében, üzemi és kísérleti körülmények között végzett özönnövényirtások eredményességének vizsgálata során minden vizsgált faj (akác, bálványfa, selyemkóró) esetében sikerült olyan technológiát találni, amellyel eredményesen lehet e fajokat visszaszorítani homoki élőhelyeken. A kísérleti körülmények között végzett vizsgálatokból egyértelműen kiderült, hogy nincs kizárólagos ki-

A kezelések során felmerült problémák és tapasztalatok

Mind az üzemi, mind a kísérleti körülmények között a leggyengébb láncszem a kivitelező személyzet volt. A tapasztalatok alapján a legjobb brigád mellé is kell szakképzett felügyelő (növényvédelmi és természetvédelmi tapasztalatokkal), aki folyamatosan ellenőrzi a munkát.

A kivitelezések során az alábbi hibák voltak a leggyakoribbak.

- A tuskókenést később végzik el, mint az előírt 10–20 perc. Az akác esetében tömeges sarjadzást tapasztaltunk az üzemi körülmények között végzett kezelések során. A kísérleti körülmények között azonban minimális volt a tuskósarj.
- Az ecsetelés során általános probléma a „szenteltvíz hintés” jelensége. A meglehetősen monoton munka során gyakran már egy-két óra után a munkások csak fröcskölik a vegyszert, ami így nem jut kellő mennyiségben a növényekre, illetve jelentősen megnövekedett a környező növényzet károsodása is a szóródás miatt.
- A pontpermetezés esetén zárt állományban gyakoriak a kimaradó sávok. A probléma folyamatos ellenőrzéssel és megfelelő színezőanyag alkalmazásával csökkenthető.
- Az injektálás során mindig vannak kimaradó egyedek. A felügyelő személy folyamatos ellenőrzésével a kimaradó egyedek száma csökkenthető.
- Az injektálásnál a túl mély vagy túl sekély furat a kezelés részleges sikerét okozza. Megfelelő fúrószárral a probléma megelőzhető.

Az üzemi körülmények között végzett selyemkóróirtás során azt tapasztaltuk, hogy árnyaló állomány alatt hatékonyabb a kezelés, ugyanakkor a kipárolgás miatt mind az akác, mind a szürke nyár tömegesen pusztult el, így erdőállományok alatt a technológia korlátozottan alkalmazható, ha nem cél a faállomány eltávolítása. A faállomány pusztulása kisebb vegyszer-koncentrációval, illetve hűvösebb időben végzett kezeléssel elméletileg csökkenthető, azonban erre vonatkozólag külön kísérleteket nem végeztünk.

juttatási technológia, az irtási munkák során ezeket kombinálva kell alkalmazni.

A tapasztalataink alapján a kezelésre üzemi körülmények között min. 3 évet kell rászánni minden faj esetében, de a selyemkóró és a bálványfa esetében kedvezőbb az 5 éves kezelés. Az „első” kezelést követően a kezelt területeket legalább 2 évente ellenőrizni kell, és a magról kikelő, esetleg a kezelést túlélő egyedeket haladéktalanul ki kell irtani.

Bálványfa a Fóti-Somlyó Természetvédelmi Területen – egy sikeres kezelési tevékenység rövid története

Tóth Mária

A terület természeti adottságai

A fóti Somlyó-hegy közettani összetételét tekintve meghatározó a szerves mészkő (tengeri és édesvízi egyaránt) és a meszes homok, kisebb foltokban a lösz és a piroxén-andezittufa. Talaja döntően rendzina, illetve a lábi részeken barna erdőtalaj. Felszíni tagolódása változatos, meredélyek, lankás platók, sziklakibúvások tarkítják; a hegylábi részen régebben a Szódrákos-patak és a Márton-patak által táplált vizes élőhelyek voltak. Klimatikus szempontból zonálisan a kontinentális éghajlat jellemző; mikromozaikos szerkezetének megfelelően szubmediterrán és szubmontán jellegű élőhelyfoltok tarkítják. A fóti Somlyó-hegy az alföldperemi hegylánc tagja, geológiai és klimatikus mozaikossága, sajátos hegyperemi helyzete miatt átmenetet képez a középhegységi és alföldi vegetációtársulások között. Kiterjedéséhez mérten flórája és faunája igen nagy diverzitást mutat, ezért az apró, de biogeográfiai szempontból izgalmas és gazdag hegyet a lepkészek, botanikusok, geológusok „Mekájaként” emlegették.

A terület védetté nyilvánítása 1953-ban, Zólyomi Bálint, Fekete Gábor, Jakucs Pál és Papp József ajánlása alapján történt meg. A fóti boglárkalepke (*Plebejus sephirus*) első és sokáig egyetlen hazai populációját itt fedezték fel, és emiatt mind a lepke, mind pedig hernyójának fő tápnövénye, a szártalan csüdfű (*Astragalus exscapus*), a hegy szimbólumává vált.

A védelmet 1971-ben kiterjesztették az összes erdőrészeire, majd 1989-ben a hegylábi részeket is hozzászabták. A természetvédelmi terület a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság működési területén fekszik, területe 282 hektár, fokozottan védett magterülete 105 hektár, legmagasabb pontja 288,5 méter.

Kór- és kezeléstörténet

A 19. században a Károlyi grófi család tulajdonában lévő hegyen már csertölgyet, akácot és feketefenyőt ültettek. A mérsékelt erdő- és vadgazdálkodás, legeltetés és kaszálás lassíthatták a szukcessziós folyamatokat, és esetenként hozzájárultak az értékes,

A terület meghatározó flóra- és faunaelemei a kontinentális erdőssztyepp-, a pannon, a pontuszi, a ponto-mediterrán, az eurosziibériai és a szubmediterrán elemek.

Jellemző társulások a melegkedvelő tölgyes, tatárjuharos lösztölgyes, karsztbokorerdő, cseres-tölgyes, sziklafüves lejtőssztyepp, pusztafüves lejtőssztyepp, évelő homokpusztagyep, valamint a homokpusztarét (SEREGÉLYES 1990). A terület mindenekelőtt számos reliktumot őrző botanikai értékeiről, lepkefaunájáról és a szintén védett miocén korú geológiai szelvényéről ismert. Mintavételezéseink során mintegy 376 lepkefaj, 90 bogárfaj, 37 hangyafaj, 84 pókfaj, 5 kétlábú-, 6 hulló-, 54 madár- és 23 emlősfaj előfordulását mutattuk ki. Csak néhány védett fajt emelnék ki közülük, mint pl. a zörgőbagoly (*Rileyana fovea*), a magyar futrinka (*Carabus hungaricus*), a pannongyík (*Ablepharus kitaibelii*) vagy az erdei pele (*Dryomis nitedula*).

A hegyet védett státusza nem tudta megvédeni az emberi zavaróhatásoktól, teljesen antropogén „beágyazódású” lett: részben körbeépült házakkal, mezőgazdasági területek és nyugat felől nagy forgalmú út határolják, semmilyen pufferzónája nem maradt.

Éveken át jelentősek voltak az illegálisan behatoló cross motorosok és quadosok okozta károk, a keréknyomok mentén egyértelműen felgyorsult a gyepekben, út- és erdőszegélyekben a parlagfű terjedése is. A parlagfű hatékony kezelés (irtás) hiányában napjainkban is megmaradt, időnként jelentősebb állományokat alkotva. A védett terület gyorsuló degradációja, elszigetelődése valószínűleg már nem akadályozható meg.

zonálisan jellemző gyeptársulások fennmaradásához. Fontos volt, hogy a terület a Gödöllői-dombság természetes élőhelyeitől nem szigetelődött el.

A II. világháború idején, az itt táborozó orosz alakulatok marandó sebeket hagytak a tájon, a rob-

bantások, lövészárkok, tankbeállóhelyek nyomán kialakult gödrök, csatornaszerű mélyedések még napjainkban is láthatóak. A fóti Nagy-tavat tápláló források kiapadása, majd azt követően a nem megfelelően átgondolt mesterséges vízutánpótlás, és a terület vízrendezése a vizes élőhelyek (mocsárrétek, vérfüves láprétek) megszűnéséhez vezetett a hegylábi részeken. Az 1960-as évektől megszűnő legeltetés és kaszálás felgyorsította a gyepek szukcesszióját, és elősegítette a cserjésedést, míg az intenzív tájhaszná-

lattal felgyorsult a tájidegen és adventív növényfajok agresszív terjedése.

Természetes vegetációtípusai közül a galagonyás-kökényes is intenzíven terjed, a gyepek fokozódó elbozótosodását okozva. Ezt kezelendő, a WWF Magyarország 1997–2001 között akciónapokat tartott a galagonya visszaszorítása érdekében, illetve 2001-ben néhány hónapig kecskékkal és juhokkal legeltettek a területen. A legeltetés hatástanulmánya sajnos nem készült el, de a területen azóta is legelnek kisebb nyájokban kecskék, illetve kis gulyában tehének.

Kiindulási állapot

A fóti Somlyó-hegyen 1996–2010 között folytak vizsgálatok, az ELTE-n meghirdetett speciálkollégiumom keretében. A bálványfaprogram 2003–2006-ig tartott, de a területet azóta is folyamatosan ellenőrizzük. A speciálkollégium keretében elsődlegesen faunisztikai és zoocönológiai munkát végeztünk, melynek célja a terepbiológiai mintavételezési módszerek elsajátításán keresztül a védett terület gerinces és gerinctelen faunájának felmérése, a különböző élőhelyfoltok faunakompozíciójának összehasonlítása volt. Korábban a hegyen hasonló átfogó elemzések nem történtek, az alapvető faunisztikai adatok pedig nélkülözhetetlenek az élőhelyvédelmi, konzervációbiológiai, természetvédelmi kezelési tevékenység során.

Tanulmányoztuk a vegetáció évszakos változásait is, hiszen az befolyásolja a fauna kialakulását, dinamikáját. Azonban versenyfutás volt ez az egymást erősítő kedvezőtlen hatásokkal, és a vegetáció látványosabb átrendeződése mellett a fauna változása is várható volt. A legintenzívebben degradálódó területek a homokpuszta- és löszgyepek, az erdőszegélyek, a gyalogosan vagy közlekedési eszközökkel járt ösvények, utak. Ezekben a helyeken a galagonya természetes előretörése mellett a gyepek záródása, sérülése miatt látványosan terjednek az özönnövények, mint pl. az akác (*Robinia pseudoacacia*), a keskenylevelű

ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*), az ostorfa (*Celtis* sp.), a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) és a bálványfa (*Ailanthus altissima*). A bálványfa első, akkortájt még egyedi észleléseit Petrányi közölte 1955-ben. Fekete és Kovács 1982-ben már több inváziós fajjal együtt azok veszélyességére hívja fel a figyelmet (FEKETE és KOVÁCS 1982). Míg 1990-ben Seregélyes még csak két kisebb foltszerű és néhány egyedi előfordulást jelölt vegetációtérképén, 1997-ben Udvardy már ezek kiterjedtebb állományait találta (UDVARDY és ZAGYVAI 2012). A későbbiekben készült terepi, műholdas és légi felvételezésen alapuló tanulmányok (MÉTA) egybehangzóan az inváziós fajok tendenciózus terjeszkedését jelezték. A bálványfa klonális aggregátumainak száma és kiterjedése folyamatosan nő.

2003-ban két kisebb, kompakt bálványfaállományt jelöltünk ki a hosszabb távú vizsgálatokhoz, monitoring vizsgálatok csak ezekben történtek. A gerincmentén néhány egyéb állomány viselkedését is nyomon követtük, melyekben egyszeri, kisebb ritkítást vagy törzsháncsolást végeztünk. A kezeléseket zoológiai hatásainak elemzéséhez talaj- és kisemlős élvefogó csapdákat helyeztünk ki, de az eredményt ritkán lehetett megbízhatóan kiértékelni, mivel csapdáink több esetben is eltűntek, megsérültek.

Alkalmazott módszerek

A terület védett, de erősen bolygatott. A hely adottságait, a természetvédelmi szempontokat, valamint anyagi és más természetű (idő, energia) lehetőségeinket figyelembe véve, a legkisebb zavarással és eszköz-igénnyel szerettük volna a kezelést elvégezni, és „aszisztálni” a gypfoltok természetes rezisztenciájának helyreállításához.

A bálványfa kiirtásához mindenekelőtt fizikai, egyegy alkalommal pedig kémiai kezelést választottunk.

2003 tavaszán történt meg a kezeléseket előtti állapot faunisztikai és botanikai felvételezése. Két, egymáshoz közeli bálványfaállományt jelöltünk ki a hegy északnyugati oldalán, a záródó, galagonyásodó

homoki sztyeppréten. Az egymástól kb. 150 méterre fekvő két bálványfás eltérő szerkezetű és kitettségű volt (1. ábra).

Az „A” állomány a Főtről Csomád felé kivezető I. András út és a vasúti kereszteződés után, a Somlyóra vezető földút közelében alakult ki, közvetlenül a védett területet jelző tábla mögött, a záródó, degradálódó homoki sztyeppréten peremi részén. Kizárólag hímivarú, nagy denzitású, megközelítőleg homogén korú állomány volt: az 1200 m²-es foltban 698 db, vékony törzsű (kb. 4–8 cm átmérőjű) bálványfa alkotta az állományt, a törzsek becsült egyedsűrűsége 35–40 egyed/m² (2–3. ábra).



1. ábra. Az „A” és „B” kezelési területek mintegy 150 méterre voltak egymástól. (Fotómontázs: Tóth M., Google Earth alapján 2014)

A „B” állomány a hegy nyugati oldalát borító, nagy kiterjedésű melegkedvelő tölgyes és a homoki sztyepp-rét találkozásánál tenyésző elegyes állomány volt, melynek központi helyén egy kb. 50 éves hímnős, bő maghozamú példány állt, közvetlen szomszédságában egy szintén idősebb (azóta kipusztult) nemes nyárral (*Populus xeuramericana*) és ostorfákkal (*Celtis* spp.). Ez a bálványfás élőhelyfolt 800 m²-en terült el, rajta 220 db törzset számláltunk (kb. 4–35 cm átmérőjű), így a becsült egyedsűrűség 25–30 egyed/m² (4. ábra).

A kezelések munkamenete

A vegyszeres kezelések kizárólag 2003-ban történtek a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának engedélyével és szakembereinek segítségével. A fizikai kezelések folyamatosak voltak. Cönológiai felméréseket 2004–2005-ben végeztünk. Időrendi sorrendben: az „A” és „B” állomány részleges irtása (kb. 10%) és Medallonos kezelés történt meg.* A vegyszeres kezelést a vágáslap 1:2 arányú víz és glifozát-ammónium hatóanyagú Medallon Premium keverékével lekenve végeztük. Decemberben az „A” állomány kb. 70%-át kivágtuk, majd a tuskók felszínére Garlont (1:2 arányú víz és triklópir hatóanyagú Garlon 4E keveréke) csepegtettünk. Ezt a munkát a Nemzeti Park Igazgatóság segítségével végeztük. A „B” állomány korábban Medallonnal kezelt tönkjeinek Garlonos átkenése is megtörtént.

2004-ben és 2005-ben cönológiai felmérések voltak a kijelölt 1 × 1 méteres kvadrátokban. A kvadrátokon kívüli területeken 2004-től 2006-ig folyamatos sarjirtás történt, kizárólag mechanikus módszerrel, azaz a sarjak kihúzásával. 2004 decemberében az „A” állományban minden bálványfát kivágtunk, göllerollóval vagy kézfűrésszel; a fiatal sarjakat kézzel húztuk ki (5. ábra). A „B” állományban elsősorban sarjirtást vé-

*Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!



2. ábra. Az „A” kezelési területen csak hímnemű egyedek voltak, egy-két csenevész bodza hajtáson kívül semmilyen más fás szárú nem elegendett a kompaktul záródó bálványfa állománnyal, az aljnövényzet is nagyon fajszegény volt, foltszerű borítású. (Fotó: Tóth M.)

geztünk, de mindkét állományban néhány vastagabb törzset le is háncsoltunk.

2005-ben az „A” irtási területen 10 darab 1 m² nagyságú mintanegyzetet jelöltünk ki, négyet a vegyszerrel, négyet a csak mechanikusan irtott területen. A további 2–2 négyzet kontrollterületként szolgált, ahol sarjeltávolítás nem történt. Átlagosan 10 naponta végeztük a sarjak ismételt irtását. A „B”-vel jelölt állomány egy részén a 2003-as tavaszi Medallon Premiummal végzett beavatkozás hatásait figyeltük. Az eltérő állományszerkezet miatt a központi, legidősebb fától négy különböző irányban transzettek mentén jelöltük ki a kvadrátokat, egymást követő sorrendben, addig a távolságig, ameddig bálványfasarjakat találtunk. A kvadrátokban feljegyeztük a megjelölt sarjak magasságát, darabszámát, valamint a növényzet összetételét, borítását. Októberben megtörtént a „B” állomány teljes kivágása és néhány vastagabb törzscsonk leháncsolása.



3. ábra. 2003-ban az „A” állományban nehéz volt a törzsek között mozogni. (Fotó: Kalotai M.)



4. ábra. Az „B” állomány nyitottabb, elegyesebb volt (2005), az aljnövényzete változatosabb, és többféle kisebb cserje övezte a szegélyzónában. (Fotó: Tóth M.)

2006 során a havonta (áprilistól novemberig) ismételt kijárások során a hónapról hónapra kinövő sarjak, magoncok kihúzása kézzel történt.

2007-re a bálványfa teljesen eltűnt a két vizsgálati területről, és azóta sem tudott visszatelepülni (8. ábra).

Mind a kivágott törzseket, mind a sarjakat a területek mellett haladó ösvény mellé helyeztük, hogy elfonnyadjanak. A DINPI a növényi maradványokat később elszállította; a vastagabb törzseket a lakosság vélhetően tűzifának elhordta.

A kezelések típusai

Kémiai, vegyszeres kezelés

Kizárólag a frissen vágott felszínre, cseppentővel juttattuk a növényi szövetekbe a Garlon 4E-t és a

Tapasztalatok

A részletes statisztikai elemzések és a botanikai fajlisták közlése helyett (SZÖLLŐSI és TÓTH 2007) az alábbiakban szeretném összefoglalni (pontokba szedve) igen sokrétű tapasztalatainkat, melyek a későbbi kezelések számára is hasznosak lehetnek.

A két kezelt terület jelentősen eltért, de mindkét foltban sikeresen bevált a kiválasztott stratégia: az egyszeri vegyszeres kezelés a friss vágásfelületen, majd a folyamatos, mechanikus irtás a gyökerekben rejlő életképesség és kémiai kommunikációs képesség kimerülését eredményezte. Fontos hangsúlyozni, hogy lehetőség szerint törekedtünk a kiterjedt gyökérszövet teljes kifejtésére, kihúzására.

A főti Somlyó-hegy és környezetének általános „fertőzöttsége” az elmúlt időszakban sem okozott visszafertőződést, noha a főúton és a hegy egyéb, közeli helyein élő állományokból is lett volna lehetőség a magok szóródására, a növények kihajtására.



5. ábra. Az „A” állomány teljes kivágása. (Fotó: Tóth M.)

Medallon Premiumot, óvatosan, hogy a talajra és a környező növényekre ne jusson.

Fizikai kezelések

Kivágás: A vastagabb törzsekhez a DINPI biztosított Stihl-fűrész, a vékonyabb törzsek kivágását saját eszközeinkkel, kézfűrészrel és göllerollóval végeztük. A törzseket a talajfelszíntől mintegy 30–50 cm-re vágtuk el, így „önjelölő csonkokat” alakítottunk ki, melyek alapján nyomon követhettük, mintegy egyénileg azonosítva az egyes törzsek későbbi élet- és sarjadzási képességét (6. ábra).

Egyelés: Kertészeti kesztyűben húztuk ki a sarjakat. A résztvevők láncba rendeződve, egymástól kb. 2–3 méteres távolságban, minden alkalommal a teljes kezelt területet végigpásztázva egyelték ki a bálványfasarjakat (7. ábra). **Háncsolás:** A meghagyott törzscsonkokat a talajszinttől teljesen leháncsoltuk, gyorsítva ezzel a kiszáradást.

Fontos megemlíteni, hogy hosszabb időtávon a környező gyepekben érvényesülő cserjésedés a bálványfától mentesített területekre is átterjedhet. Esetünkben az „A” állomány helyén szembeötlő a határozott galagonyásodás és a tövises iglice (*Ononis spinosa*) térhódítása, ezért a terület kezelése nem érhet véget a bálványfa-mentesítéssel.

A bálványfaintást követően a mintaterületek növényfajszámának jelentős növekedését tapasztaltuk mindkét foltban: 2003-ban mindössze 18 fajt regisztráltunk, 2006-ban már 73 fajt (lágú és fás szárút egyaránt). A betelepülők között az első években még főleg zavarástűrő és nitrofil gyomok váltak időszakosan tömegessé, de később fokozatosan teret nyertek a homoki gyepekre jellemző fajok is.

Az ízeltlábúak közül csak a bogárfaunát és azt is csak két éven keresztül tudtuk kiértékelhetően vizsgálni a csapdáink bolygatása miatt, a terület ugyanis



6. ábra. Háncsolt „önjelölő” csonkok a B állományban. (Fotó: Tóth M.)

intenzíven látogatott. A fajszám- és a diverzitásérték (Rényi-féle skálázás) a terület többi, összességében 15 faunisztikai mérőpontjához képest közepesnek bizonyult. Vélhetően az ugródeszkaelv, az r-stratégisták gyors kolonizációs stratégiája és a propagulumok másodlagos szukcesszióban betöltött szerepe miatt jelentősen nagyobb volt a vártnál. Ez vélhetően a későbbiekben megváltozott a gyeppel záródásával, de sajnos ezt már nem tudtuk nyomon követni.

A fóti Somlyó-hegyen élő állományok kora nem túl idős, a „B” állomány egyetlen (legidősebb) fájának korát az évgyűrűk alapján kb. 50 évre becsültük. A törzsátmérők alapján a kivágott fák becsült kora 2–30 év között volt; a klónok, azaz az elszigetelt, bolygatatlan bálványfaállományok megközelítően azonos korúak, bolygatással nő az azonos korúak denzitása; egy hónap alatt, esős időszakban egy-másfél méteresre is megnöttek az új hajtások, de köztük már jelentős méretbeli szórás volt.

A bolygatásra adott sarjadási válaszreakció (és vélhetően a maghozam megnövekedése is) intenzív, és ha már bekövetkezett, a kezelést nem szabad abba-



8. ábra. 2008-ra az „A” állomány gyeppszintje regenerálódott, a kezeléseket után zárt homokpusztai gyeppé alakult át, melyben már nem tudott újra kolonizálni a bálványfa. (Fotó: Tóth M.)



7. ábra. A sarjak irtása havonta, csatárláncba rendeződve történt. (Fotó: Tóth M.)

hagyni, mert szinte robbanásszerű gyarapodás és terjeszkedés történhet.

A bálványfasarjakat nagyon ritkán rágták meg a vizsgálati területeinken áthajtott tehének és kecskék.

A hím és hímnős ivarú állományok terjeszkedése között nem volt jelentős különbség. A hímnős egyedek magtermelése nem jelent előnyt és általában vegetatíván, gyökérsarjképzéssel terjedt mindkét állomány. A magtermelés vélhetően csak nagyobb távolságba történő szétterjedést, „fertőzést” szolgálja. Gyakori továbbá, hogy a hímnős egyedek körül nem jelennek meg utódai, és nem is sarjadzik hosszú évekig.

A bálványfa életviteli stratégiája kiszámíthatatlan. Szinte bármilyen jellegű zavaró hatásra, de akár spontán, eddig nem ismert okok miatt is, agresszívan terjeszkedhet, homogenizálva környezetét. A bálványfát kis foltokban sikeresen kiirtottuk, relatíve hosszú időráfordítással, jelentős energiabefektetéssel, de gyakorlatilag minimális pénzügyi ráfordítással (a munkát önkéntesek végezték!), természetkímélően.

Az önkéntességen alapuló tevékenység kiemelten fontos szerepet tölthetne be a természetvédelmi tevékenységek hatékonyságának növelésében. A felsőoktatásban a szakmai gyakorlatok keretében a terepen történő intenzív tanulás, tapasztalatszerzés hasznos mind a hallgatók, mind a természetvédelem számára.

Felmerülő kérdések

A biológiai kezelések szakmai tervezéséhez rendelkezésre álló információ sajnálatosan kevés. Eddig még csak nagyon kevés tudományosan ellenőrzött háttér-információt közöltek, és ennek alapján úgy tűnik, meglepően kevés állatfaj fogyasztja a bálványfát. A gerinctelenek közül néhány lepkefaj, elsősorban a *Samia cynthia* (bálványfa-páva, Saturniidae) és a bálványfára specializálódott pókhálómolyok (*Atteva* spp., Yponomeutidae) segíthetnének a biológiai védekezésben. Sajnos, minden ilyen jellegű behurcolásnak megvan az a veszélye, hogy a mono- és oligofágok új élőhelyeiken tápnövényt váltanak, esetleg polifágokká válhatnak. Ennek megfelelően kiterjedt alapkutatásokra lenne szükség a szóban forgó rovarfajok potenciális hazai adaptációját megelőzően.

A már megsérült törzseken a gyökereik elhalását egyértelműen jelezte a hasadtlemezű gombák megjelenése (*Schizophyllum commune*), amit a törzsközeli sarjak elmaradása jelzett. Vélhetően a vegyszerek injektálása hatásosabb lett volna a vágáslapok kenése helyett, mélyebb és gyorsabb beszívódást okozva, de erre nem volt lehetőségünk.

Érdekes kérdés, hogy a legelő állatok trágyája a talaj kémiai összetételének megváltozásához mennyire járulhat hozzá? A bálványfaállományokban, illetve a vizsgálati területeken a tarvágások után az elsőként betelepülő növények nitrogénkedvelők voltak, de hamar beilleszkedtek, illetve meghatározóvá váltak a

homokpusztai elemek. Kontrollált körülmények között a legelő állatok trágyája, legelése potenciálisan segítheti a bálványfaállomány által előidézett nitrogénfeldúsulás megszüntetését a talajban.

Megfontolásra érdemes, hogy a jövőben az inváziós, illetve adventív növények állományainak felszámolására, szabályozására törekvő munkát, az erre irányuló alap kutatásokat a kezelésekkel parallel zoológiai vizsgálatok egészítsék ki, melyek értelemszerűen a beavatkozásokkal járó természeti folyamatok jobb megértését tennék lehetővé. A fauna változásai ugyanúgy fontos indikátorai és mércéi a természetvédelmi kezeléseknél.

Köszönetnyilvánítás

A bálványfaprogram alapja a rendszeres, sokszor fárasztó, egyben közösségkovácsló terepi munka volt, melyben a speciálkollégium keretében az ELTE és a SZIE egyetemi hallgatói és további önkéntesek vettek részt.

A kutatás eredményességének lényeges eleme Szöllősi Tünde Irén kitartó és lelkes munkája. A bálványfaprogram egyes fázisait segítő szakemberektől

kapott nélkülözhetetlen és önzetlen segítségért (konzultáció, adatelemzés, határozás, vegyszeres kezelés, mintaterületek geográfiai felmérése) ezúton is köszönettel tartozunk. Alfabetikus sorrendben: Csáky Péter, Kalapos Tibor, Ronkay László, Seregélyes Tibor (+), Szabó Zsolt Péter, Szénási Valentin, Udvardy László (+). Munkánkat a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság engedélyével végeztük.

Irodalomjegyzék

- FEKETE G. és KOVÁCS M. (1982): A fóti Somlyó vegetációja. – *Bot. Közlem.* **69**(1–2): 19–31.
- SEREGÉLYES T. (1990) *A Fóti Somlyó TT növényzete és botanikai értékei.* – Budapest, 16 pp. (mscr.).
- SZÖLLŐSI T. I. és TÓTH M. (2007): Bálványfa eltávolítási kísérlete a Fóti Somlyó hegyen. – *Term.véd. Közlem.* **13**: 329–338.

- UDVARDY L. és ZAGYVAI G. (2012): A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). – In: CSISZÁR Á. (ed.): *Inváziós növényfajok Magyarországon.* Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 133–137.

A közönséges orgona irtásának tapasztalatai a Budai Sas-hegy Természetvédelmi Területen

Tóth Zoltán, Dániel András és Papp László

Bevezetés

Az 1957 óta védett Budai Sas-hegy Természetvédelmi Területen jelentős számú idegenhonos növény fordul elő. Ezek egy részének megléte legalább 50–100 évvel ezelőtti időszakokból is kimutatható, de terjeszkedésükről eleinte nem vettek tudomást, illetve egészen a múlt század utolsó évtizedéig nem fordítottak kellő figyelmet. Természetvédelmi szempontból azonban a beavatkozások elkerülhetetlenné váltak, aminek rövid történetét, a megvalósított kezeléseket, de főleg az ezek kapcsán összegyűlt tapasztalatainkat szeretnénk bemutatni. Az idegenhonos fajok esetében először inkább mechanikus módszerekkel próbálták a visszaszorítást elérni, ennek sikertelensége következtében viszont a vegyszerhasználat vált elkerülhetetlenné. A jó (pozitív) és rossz (negatív) értelemben egyaránt elemezhető eredmények tanulságul szolgálhatnak, sok általánosítható elemet tartalmaznak, amik természetvédelmi célú élőhelykezelések során rendszerint valamilyen formában visszaköszönnek vagy visszaköszönhetnek.

Ezen cikkben kiemeltük a közönséges orgona (*Syringa vulgaris*) irtásának tapasztalatait, azonban a Sas-hegyen 45–50, zömében fás szárú neofiton faj fordul elő. Ezek közül legalább 15–20 fontosabb, mert nagy egyedszámban és/vagy kiterjedt foltokban,

illetve megerősödött populációkkal vannak jelen. A fajok között vannak országosan inváziós özönnövényként ismertek, amelyekről sokféle (és természetesen sokféle...) tapasztalat már napvilágot látott. A közönséges orgona viszont lokálisan a legjelentősebb élőhely-átalakító faj, amely a természetes élőhelyek rovására (jelen helyzetben természetvédelmi területen és kiemelten jelentős természeti értékeket őrző gyepekben) terjeszkedik, és foltjaiban záródva szorít ki gyakorlatilag minden más lágy szárú fajt (és a fásszárúak többségét is). A közönséges orgona tehát a Sas-hegyen lokálisan az első számú közellenséggé vált, a visszaszorítás módszertana főleg rá irányítva lett meghatározva, gyakran egyszerűsítve orgonairtásról beszéltünk. Ugyanakkor az alkalmazott technológia és vegyszerek a többi fás szárú idegenhonos faj esetében is hatásosak voltak, illetve kevés esetben (pl. mirigyes bálványfa) más specifikus felhasználású gyomirtó szer is bevetésre került. Összességében azonban érdemes figyelembe venni, hogy ilyen értelemben és az általánosabban megfogalmazott eredmények esetében az „orgonairtás” tapasztalatai megfeleltethetőek az „idegenhonos növényfajok irtásának” tapasztalataival is.

A terület természeti adottságai

A Sas-hegy geomorfológiai, természetföldrajzi, talajtani, botanikai-zoológiai bemutatásától, természetvédelmi státusától és a védettség fontosságáról, illetve antropogén veszélyeztetettségéről a jelentős mennyiségű irodalmi forrás és a terület viszonylagos közismertsége miatt eltekintünk. Az ajánlott irodalmak közül a Rosalia sorozat 8. kötetének sok tanulmányában az erre vonatkozó bemutatást és összefoglalást megtalálhatjuk.

Amire azonban ennek ellenére szeretnénk felhívni a figyelmet, az a védett terület nem egységes kialakulása és a rajta meglévő növénytakaró eredetisége. Ezekre a mai állapot képének elemzésénél figyelemmel kell lenni.

(1) A Budai Sas-hegy TT legértékesebb részének (és egyben a védetté nyilvánítás elsődleges szempontjának) a dolomitcsúcsokon és azok közötti vápákban, valamint az északi és délies oldalakon egyaránt kialakult nyílt és zárt sziklagyepek jelentik. Itt a növénytakaró antropogén hatásoktól kevésbé háborgatva őrizte meg ősi képét, a dolomitgyepek fajgazdagságát és a dolomitjelenség reliktumokat és bennszülött taxonokat egyaránt megőrző jellegét. E területen az emberi gazdálkodásnak nem nagyon volt lehetősége, ezért ezek a részek kevésbé bolygatottak. És tegyük hozzá, hogy a dolomitcsúcsokat az edafikus okokból meghódítani nem képes erdőtakaró (a korábbi

évszázadokban feltehetően záródott melegkedvelő tölgyesek és/vagy részlegesen felnyíló bokorerdők) kontinuanus körbevetté, abból a gyepekkel borított csúcsok szigetekként emelkedtek ki, a legközelebbi dolomitcsúcsokat egymástól másféle növényzet és másféle növényfajok által jól elszigetelte, ami az itt élő növénytaxonok vándorlását is nyilván akadályozta.

(2) Ezen az elszigeteltségen nem nagyon változott az a helyzet, hogy a Sas-hegyen (de tulajdonképpen az egész Budai-hegység Duna közeli területein is) az erdőket a 12–13. századtól kezdve az ember kivágta, és a helyén elsősorban szőlő-, máshol vegyesebb gyümölcskultúrát honosított meg. És ugyanez az elszigeteltség maradt fenn akkor is, amikor a 19. század végi filoxéravész után a Budai-hegység heglábaira a szőlőkultúra nem tudott visszatérni, aminek okait a város 20. század eleji rohamos terjeszkedésében is tetten érhetjük. A dolomitcsúcsok elszigeteltsége tehát folyamatosan fennállt, csak éppen az utóbbi évszázadokban az antropogén szőlőskertek vagy marhaság a kertváros szorítása okozza.

Kiindulási állapot

A 20. század második felétől kezdve ez a történeti kettősség fogadta a frissen bekerített védett területet, ahol a beindult másodlagos szukcessziós folyamatok fokozatosan és felgyorsuló tempóban rossz irányba tolódtak el. Egyrészt természetesen a heglábi régiókban voltak a legnagyobb felhagyott területek és ráadásul ezek estek legtávolabb az eszmélő természetvédelem dolomitcsúcsokra koncentráció figyelmétől. Mindamelllett a másodlagos szukcessziós folyamatokba belekeveredett az erőteljes emberi hatás. A nagy felhagyott területek és a közeli kertek, illetve a város idegenhonos fás szárú fajainak közelsége lehetővé tette, hogy a területet homogén és fajszegény bozótos, majd egyes fajokból fává serdülő erdőfoltok borítsák el. Másrészt viszont a környező kertek nyomása mellett ezek a bozótosok már együttesen minden irányból elérték a sziklagyepet, és eleinte a vápákból vagy éppen a védettebb törmelékes talajú vízmosásokból kiindulva megjelent a cserjésedés, és előbb-utóbb a kisebb foltok összezáródásával a gyepterületek fogyatkozása és elszigetelődése.

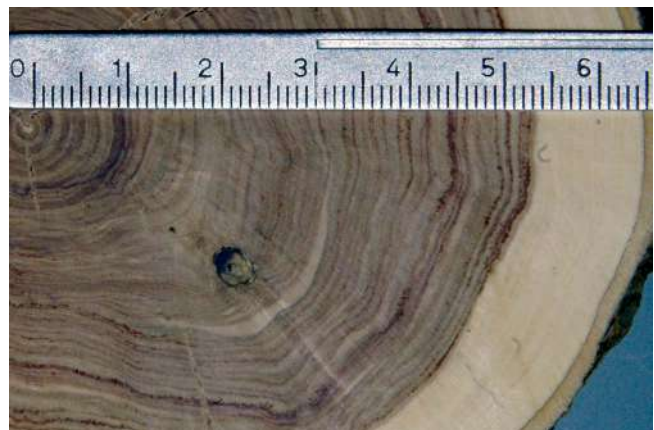
A természetvédelem kevésbé aktív korszakában többször elhangzott, hogy a Sas-hegyen az idegenhonos fajok nem jelentenek komoly gondot, mert kevés faj fordul elő, és nem régen vannak jelen a területen. Kíváncsiak lettünk tehát, hogy ezen állításokat hogyan tudnánk megcáfolni. Erre lehetőségünk az elmúlt évek kezelése során kivágott fa-, illetve legidősebbnek vélt cserjeegyedek kivágásakor nyílt. A legvastagabb törzsekből készített és felcsiszolt vágáslapok évgyűrűszámolásával kiderült,

További különbséget okoz a hegycsúcsok dolomitjával szemben a korábbi erdőtakaró által elfoglalt területek alapkőzetbeli különbsége is. Fordítva fogalmazva nem meglepő, hogy az erdőtakaró számára és az ott zajló talajképződési folyamatok tekintetében a dolomit helyett itt előforduló alapkőzet alkalmasabb volt. Ezek az alapkőzetek az eocén budai márga, illetve oligocén kiscelli agyag formációk, vagy a későbbi korszakokban (felső-pleisztocén, holocén) ezek lepusztulásával a heglábnál kialakult vagy nagyobb völgyekben felhalmozódott lejtőtörmelékek és lemosódott üledékek, illetve a Sas-hegytől már északabbra lerakódott lösz.

Tehát potenciális (természetes) növénytakaróját tekintve a mai védett terület egyáltalán nem egységes. Egészen más szukcessziós folyamatok várhatók (vagy éppen nem várhatók) egy kevésbé bolygatott sziklagyep és a korábban eredeti erdőtakaróját és felső talajrétegeit is minden bizonnyal teljesen elveszített heglábi régiókban.

hogy a legfontosabbnak vélt fajok a védetté nyilvánításakor már jelen lehettek a hegyen. A legidősebbnek mutató példányok a *Syringa vulgaris* 63, a *Robinia pseudoacacia* 45, az *Ailanthus altissima* 52, a *Laburnum anagyroides* 57, a *Thuja orientalis* 56, a *Ptelea trifoliata* 55 és az *Aesculus hippocastanum* 55 évesek voltak (1. ábra).

A veszély elbagatellizálása és a kapacitáshiány hangoztatása mellett a 20. század utolsó részében már mégis történtek kezdeményezések egyes fajok visszaszorítására. Ezek közül is a bejárat közelében, illetve a kialakított gyalogutak mentén erőteljesen cserjésedő helyeken főleg az orgona mechanikai módszerekkel történő visszaszorítását kísérelték meg. Ebben



1. ábra. A közönséges orgona törzsének felcsiszolt keresztmetszete. (Fotó: Tóth Z.)

az időszakban a kezeléseket nem dokumentálták, az esetleges feljegyzések azóta elvesztek már. Mivel ezek eseti beavatkozások lehettek, amiket nem követett utókezelés, a cserjés foltok gyorsan regenerálódtak, rövid időn belül kiheverték a beavatkozást. A következő évben jelentkező erőteljes sarjadás az eredeti elképzeléssel ellentétes eredménnyel, a tövek megerősödésével zárult.

A mechanikus cserjeirtás kedvezőtlen tapasztalatai miatt (és ez országosan erősödő tendencia volt!) a természetvédelem korábbi ellenérzését levetkőzve a vegyszeres visszaszorítás irányába fordult. Kellő tapasztalat hiányában azonban nem volt megfelelő

tudásbázis a használható gyomirtó szerek hatásmechanizmusairól, az alkalmazási módokról, dózisokról és szelektivitásról. Nem volt tehát meglepő a kezdeti vonakodás, az elszigetelt kezdeti próbálkozások és az információcsere hiánya.

Országosan és a Sas-hegy kapcsán is példaértékű volt a DINPI kezdeményezése, melynek során 2003-ban kontrollált kísérletek elvégzésével több faj (köztük a közönséges orgona) kezelésére a legoptimálisabb időpont, vegyszer és kijuttatási technológia került összehasonlításra. Ezek a vizsgálatok képezték azután az elkövetkező kezelések tervezésének alapjait.

Alkalmazott módszerek

A nagyobb területre kiterjedő kezelésekhöz meg kellett várni pályázati pénzek elnyerését. Erre viszonylag rövid időkülönbséggel lezajlott két projekt keretében nyílt lehetőség. A két projekt fokozatosan növekvő célterülete az első projektben már kb. 1 hektárnyi kezelt területet jelentett (a kezeletlen foltok miatt összterülete ennél nagyobb volt), a második során összeségében 13,4 hektár.

Az első kezelési ciklus 2007 őszén az INTERREG III/a program „Dunamenti ökoturisztikai fogadóhelyek fejlesztése” (HUSKUA/05/02/391) keretében kezdődött, amikor 1 hektárnyi területen történt meg elvileg az összes idegenhonos cserje, valójában nagyrészt a közönséges orgona (*Syringa vulgaris*) és az aranycserje (*Forsythia* spp.) sarjtelepek eltávolítása.

Ezt a nagyobb területre kiterjedő vegyszerhasználatot tehát megelőzte a 2003. évben elvégzett kísérletsorozattal megalapozott környezetkímélő gyomirtási technológia kidolgozása, melynek során az alkalmazható vegyszerek, és azok kijuttatási időpontja, illetve dózisa lett vizsgálva.* Ennek ellenére a korábban kikísérletezett optimális kezelési időpontot és módszert (őszi lombpermetezés) a munkálatok elkezdésének csúszása miatt nem lehetett alkalmazni, helyette a kevésbé hatékony megoldást és vegyszert kellett választani (tuskókenés). A közönséges orgona és aranycserje bokrok alkotta foltokat motorfűrésszel többször kivágták, és az így keletkezett vágásfelszíneket vegyszerrel lekenték. A levágott cserjéket az információink szerint előre tervezett lehordás helyett mégis helyben, az értékes gyepekben, összeszámolva 19 pontban égették el.

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges!

A második és volumenében is jelentősebb kezelési ciklusra megint pár évig várni kellett. A legnagyobb területet érintő kezelésre a korábbi tapasztalatok összegzése után 2011–2012 során egy KMOP-3.2.1/A-09-2009-0005 pályázat finanszírozásával került sor, ekkor már 13,4 hektár területen (nagyjából a sas-hegyi nyílt és zárt sziklagyeppek területén). Többféle időpontban, többféle vegyszer került felhasználásra. A megbízás kiterjedt a vegyszertől elpusztult egyedek többször való kivágására is. Az első kezelést követte még két hullámban utókezelés is (elsősorban sarjak pontpermetezése) valamint, a téli időszakban megtörtént a célterületen az összes feketefenyő kivágása is.

A kijuttatott gyomirtó szerek tekintetében csak a helyszínen ottlétünk idején és szóbeli közléssel megismert szerekről tudunk beszámolni (elsősorban és legnagyobb mennyiségben Medallon Premium, kisebb mennyiségben Garlon 4E vagy Tomigan 250 EC, a bálványfa injektálására pedig a Banvel 480 S), de a vállalkozó ettől eltérő szereket is használhatott. A szerek aktuálisan alkalmazott koncentrációja is változhatott, amely tudomásunk szerint elsősorban a kijuttatás technológiájától függött. A tapadásfokozásra használt szer neve Silwet L-77 volt. Ennél pontosabb adatok szerzésére nem volt lehetőségünk, vagy kicsit árnyaltabban fogalmazva ennél pontosabb információkat kérdezősködésünk ellenére sem kaptunk.

Az alkalmazott gyomirtó szer kijuttatása szempontjából négyféle kezelési módot különböztettünk meg, amelyek során nyert tapasztalatainkat a későbbiekben kifejtiük:

- (1) robbanómotoros háti permetező;
- (2) vállon hordható 3–5 literes kézi pumpás nyomással permetező;
- (3) kézi működtetésű 0,2–1 literes szórópalack;
- (4) vágáslap/tuskó kenése ecseteléssel.

Tapasztalatok

Az első kezelési ciklus tapasztalatai között érdemes kiemelni, hogy a módszereknél említett „apróbb” változtatások már előre meghatározták a munka sikerét és a kivitelezés hatékonyságát. A mintegy 5–10–15 cm magas csonkok meghagyása az összes későbbi utómunkálathoz megnehezítette, eltávolításukra még ma sem mindenütt került sor. Egyrészt az elszáradt csonkok a tisztító kaszálásokat tették egységesen lehetetlenné, másrészt több év kellett ahhoz, hogy elszáradva és részben elkorhadva egy részük eltávolítható legyen. Motoros géppel és a kivitelezést egyáltalán lehetővé tevő háromágú bozótirtó vágókéssel meg az eltávolítás feleslegesen nagy mechanikai bolygatást és taposási terhet jelentett volna az egyes foltokra.

Az utómunkálatok elvégzésének nehezítése mellett az újracserjésedés kiindulási gócai is itt alakultak ki. Ez a negatív hatás annak köszönhető, hogy a motorfűrész még a leggondosabb munkálatok ellenére sem tud mit kezdeni a talajfelszínhez közeli és/vagy az alig kiemelkedő vékony vesszőkkel, amik a közönséges orgona esetében nagy számban jelennek meg sarjként a vastagabb ágak tövével. Ezek egy részét a motorfűrész sértetlenül hagyja, és a levágott ágak helyén keletkezett vágáslapok vegyszeres kenésénél is kezeletlenül maradnak. A sarjtelepek első évben felületesen elvégzett szemrevételezése is elsikkad ezek felett, de a második évtől egyértelműen ezek hajtanak ki, erősödnek meg, és utókezelések hiányában regenerálódnak az egész bokor (2. és 3. ábra).

További felismerések közé tartozik, hogy a következő években a nyers talajfelszínnek a környező gyepek élőlő és értékesebb fajainak betelepülésénél sokkal gyorsabban gyomosodtak. Vegyszeres utókezelés egyszer történt, és a tisztító kaszálások is inkább

esetlegesen valósultak meg, aminek eredményeképpen megállapítható volt, hogy a spontán szukcessziós folyamatok során a gyepek regenerációja nem a kívánt irányba, és csak lassabban haladt. A gyomosító fajok jelentős része lágy szárú gyomnövényünk volt, de sajnálatos módon találtunk fás szárú magoncokat is (4. ábra), amelyek szélel terjedő magja távolabbi propagulumforrásokból juthatott ide (mirigyes bálványfa, zöld juhar).

A kezeléseket követően az új növényzet megtelepedésének monitorozását több éven keresztül (eddig 3 alkalommal) transekt mentén elhelyezett 1 m × 1 m-es klasszikus cönológiai módszertanon alapuló borításbecslésekkel végeztük el. A gyepek regenerálódását, illetve a nyers talajfelszínen a növényfajok megtelepedését nyomon követő 2 darab transekt közül az egyik a délies, a másik pedig az északias kitettségekben zajló változásokat detektálta. Mindegyik



3. ábra. Sarjadó közönséges aranyeső a kezeléseket követően pár hónappal (2011. augusztus 31.). (Fotó: Tóth Z.)



2. ábra. Sarjadó orgona a kezeléseket követően pár hónappal (2011. október 14.). (Fotó: Dániel A.)



4. ábra. Megtelepedett mirigyes bálványfa magonc a kezelt foltokban. (Fotó: Tóth Z.)



5. ábra. A projekt első napján (2011. május 25.) motoros géppel kiporlasztott gyomirtó szer. (Fotó: Dániel A.)



6. ábra. A projekt első napján (2011. május 25.) pumpás permetezővel kijuttatott és kékre festett gyomirtó szer a közönséges orgona levelein, még beszáradás előtt. (Fotó: Dániel A.)

transzekt egyenként 28 egymással érintkező 1 m × 1 m-es kvadrát rendszeres felvételezését jelentette.

A második kezelési ciklus munkáinak kivitelezése során jelentkező legnagyobb problémák kétfélek voltak. Egyrészt a kivitelező „szakmunkások” nem törekedtek egész napi figyelemmel megkülönböztetni a permetezendő és nem permetezendő fajokat, hagytak ki permetezendőket, és fújtak le nem permetezendőket is. Az előzetes megállapodással ellentétben a kezdeti pár napot leszámítva nem használtak jelölőfestéket az elvégzett munka nyomon követhetősége érdekében, ami egyben az ő munkájukat is megkönnyítette volna. Tanulságul szolgálhat, hogy a megrendelő részéről szükséges egy szakirányító egész napos jelenléte.

A módszereknél felsorolt négyféle kezelési mód tapasztalatai a következők.

(1) Nagyteljesítményű robbanómotoros (háti) permetezővel lehet a legnagyobb területet kezelni (5. ábra). Előnye a teljesítményében rejlik, azonban kezeléséhez gyakorlatra van szükség, hogy a finoman porlasztott és sok méterre eljuttatható szer egyenletesen legyen permetezve. Ugyanakkor a permetszer hatékonysága függ még a permetlében alkalmazott szer dózistól is, egyenletes permetezés során is lehet, hogy kevés a kijuttatott szer, vagy ellenkezőleg feleslegesen terheljük a környezetet. Alkalmazása csak a nagyobb összefüggő és homogén fertőzöttségű foltokban ajánlott, amiknek ismerete a gép munkájának tervezéséhez elengedhetetlen, és a terepviszonyok mellett a terület növényzetének alapos ismerete is fontos. Mivel a szer nem szelektív, ezért a cserjefoltok alatti lágyszárú fajokra, az elsodródásra (szél) és elgázosodásra (hőmérséklet) fokozottan figyelni kell, hiszen nagy területekre eljuthat a szer, ahol hatása esetleg csak napok múlva mutatható ki.

Olyan helyeken, ahol az összefüggő foltokban egy-egy védendő cserjeegyed található, ott meg lehet kísérelni annak letakarását fóliával vagy egy nagyobb méretű műanyag hordóval. Ennek előkészítése mun-

kaigényes, kivitelezése kétséges, ami mellett a permetezett területre a letakarás megszüntetése miatt bemenő emberek a kenődés veszélyének és ezzel a szerrel való érintkezésnek fokozottan ki vannak téve. Ugyanakkor nem titkolható, hogy ilyen elszigetelő kitakarások ellenére a Sas-hegyen is történtek (nem szándékos) természeti károkozások. Ezek észrevétele megint csak a terület alapos ismeretében, a munkavégzések utáni bejárásokkal (több nap is eltelhet a szer látható hatásáig) és a kitüntetett ritkább fajok egyedeinek-populációnak felkeresésével lehetséges. Sajnos utólag sokszor nincsen mit tenni.

(2) Vállon hordható 3–5 literes kézi pumpás nyomással permetező tartályokkal és rövid (de flexibilis) kézi permetezőfejekkel hatékonyan lehet egyedi vagy kisebb foltokban előforduló növényeket permetezni, jellemzően a hajtáscsúcsi (még részben lágyszárú) szárrészekre és levélzetre kijuttatott szerrel (6. ábra). A kézi permetező porlasztófejének beállításával elvileg szelektív módon lehet a szert kijuttatni, azonban a



7. ábra. A kezelt területeken (2011. október 14.) még a kiszáradt cserjék eltávolítása után is vannak elmaradt egyedek (a kép bal alsó sarkában). (Fotó: Dániel A.)

levelekről-szárról lecsurgó vagy éppen csak lecsapnő szer az alsóbb növényeket is érheti. Szokták javasolni vagy előírni a permetezőfej elejére felerősíthető tölcser használatát, amivel a szelektív kijuttatás elvileg jobban megvalósítható. Tapasztalataink alapján azonban a tölcseren előbb-utóbb összegyűlő és lecsurgó szer az előbb bemutatott csöpögéshez hozzájárul. Terepi körülmények között nem nagyon oldható meg a tölcser állandó tisztítása, az összegyűlt szer letörölgetése, mert nagy mennyiségű gumikesztyű, papírtörő vagy rongy használatát feltételezi, amelyek munka közbeni kezelése, összegyűjtése, tárolása és cipelése enyhén szólva nehézkes, és szemétként való megsemmisítése pedig aggályos.

További negatív hatása ennek a módszernek a kezelőszemélyzet szaktudásában és odafigyelésében rejlik (7. ábra). Sajnálatos tapasztalatként többször szembesültünk azzal, hogy legjobb előre betanítási szándékunk mellett sem lehet mindenkinben megbízni, hogy felismeri, mit lehet (pontosabban kell, mert ez a feladat) és mit nem lehet permetezni. A fáradtság fokozódásával és a figyelem csökkenésével még a gyakorlottabb kezelők is tévesztettek, márpedig egyszer lepermetezett (de egyébként kímélendő) növényről a szert eltávolítani már nem lehet, az már nagy valószínűséggel sérül vagy el is pusztul.

Nem elegendő azonban a permetezendő és kímélendő megkülönböztetése, hanem annak figyelésére is szükség van, hogy egy terepbejárás során merre jártak már és még merre nem. Ennek könnyebb nyomon követésére lehet a permetléhez festéket keverni, amiből utólag látszódik, hogy merre lettek a növények permetezve. A jó minőségű, erősen jelölő tónusú és több napon át is színüket megőrző festékek drágák, hazai hozzáférésük sem megoldott. A jelölőfestéket lehet pótolni valamilyen olcsóbb festékanyaggal (por alakban beszerezhető metilén-kék vagy kárminvörös) vagy egyszerű ételfestékkel. Utóbbiak közül a kékek váltak be számunkra, és az ételfestékeket is ki kell próbálni, mert van, amelyik alig hagy látható nyomot, de vannak azért jobban festők is. Egy 5 literes tartályhoz nem mindegy, hogy mennyi festéket kell/lehet adagolni, mert ez a költségeket is befolyásolja.

A fenti hiányosságok kiküszöbölésére az általunk elvégzett utókezelések során figyeltünk arra, hogy a permetezőket irányítsa valaki, aki az útvonal megválasztásában, és elől járva a kezelendő növényekre rámutatással segítette a permetező munkáját.

(3) A sarjkenések módszertana hasonlít a 0,2–1 literes kézi permetező használatához. Mindkét esetben a kisebb méretű hajtásokkal rendelkező növény hajtáscsúcsának környékére jut a szer, előbbi esetben szivacsos vagy ecsetes kenéssel, utóbbi esetben pár centiméterről rászórással. Mivel a szer kis mennyiségben juttatható ki (szemben a nyomással permetezővel, ahol a nyomás miatt addig jön a szer, amíg nyitva van a szelep) ezért ennek a módszernek a szelektivitása már elfogadható, és az elcseppenés

veszélye is sokkal kisebb. A kétféle kijuttatásból mi az önkéntes munkák során a kézi permetezőt részesítettük előnyben, mivel a szer kijuttatásának megvalósíthatósága permetezéssel könnyebb. Ecset vagy szivacs használatánál a növényt meg kell támasztani (hogy kellő mennyiségű szer rákenődjön), és ezzel a gumikesztyű gyorsan összekezdődik, és sűrűn kell törölgetni vagy cserélni (lásd előző pontban leírtakat). Szakirányításra és festék használatára szintén az előző pontokban leírtak alapján van szükség. Munkánk eredményességét fokozhatjuk azzal, hogy a gyomirtó szer mellett tapadásfokozó vagy a szer felszívódását elősegítő adalékokat is használunk.

Amennyiben szakirányító segíti néhány ember munkáját, akkor lehetőség van a munka dokumentálására is. Az általunk alkalmazott módszer a használt GPS-ek pontosságával arányos, vagyis egymástól mintegy 3–5–7 méterre eső pontokat tudunk felvenni, ahol feljegyezhetjük az adott lokalitás 3–4 m sugarú körén belül, pl. a kivágott cserjék darabszámát, esetleg mérettartományokra osztva (nekünk az 1–5 cm közötti cserjék, 5–10 cm közötti már zömében többéves cserjék vagy kisebb fák és 10 cm átmérő feletti egyedi fák kategóriái váltak be). Így az adott lokalitásokat (és azon belül a kezelt csonkokat) akár több év múlva visszakeresve megvizsgálhatjuk munkánk eredményességét, ami konkrét tanulságok levonására alkalmas, és egyben dokumentálja a területen történt kezeléseket (illetve megmutatja merre nem történtek kezelések).

(4) A vágáslap-tuskó kenése az éppen metszőollóval már elvágható hajtásoktól a kézfűrészszel vagy akár motorfűrészszel kivágható kisebb fák és cserjék kezelésére alkalmas. Mindegyik esetben fontos követelmény, hogyha a vágó és kenő ember nem ugyanaz,



8. ábra. A kezeléseket során általunk alkalmazott „szivacs pom-pom” segítségével cseppmentesen és jelzőfesték használatával feltűnően lehet a vágáslapokat kezelni. (Fotó: Mersich D.)



9. ábra. A Budai Sas-hegy TT átnézeti térképen piros vonalak jelzik a védett terület határát, narancssárga vonalak a legnagyobb volumenű élőhelykezelés projektjének célterületét, fekete vonalak a Budapest XI. kerület helyrajzi szám határokat és szürke vonalak (a megadott értékekkel) az EOY 100 méteres hálóját.



10. ábra. Az előző térképpel megegyező kivágatú átnézeti térképen már csak a projekt célterület határai, és azok belül sárga vonallal a növényzet változását monitorozó poligonok határai láthatók.

akkor egymás munkáját nyomon kövessék, aki vág, az csak annyit vágjon egyszerre le, amennyit a szert kijuttató követni tud. Az elvégzett munka nyomon követésére itt is alkalmas a színezék, bár vannak olyan fa- vagy cserjefajok, amelyek friss vágáslapján alig látszik, másokon meg sokkal erőteljesebb a festék. A szer kijuttatása szelektív, az elcseppenés veszélye minimális. A szer cseppmentes kijuttatására számunkra egy bármikor visszazárható, félliteres, az általánosnál szélesebb szájú pillepalack (esetleg befőttesüveg) és egy kb. 25–30 cm hosszúságú, a helyszínen könnyen levágható (amúgy is cserjét irtunk...) vékony vessző végére 10–15 cm kötöződróttal erősített szivacsdarab (a hallgatóink által megfogalmazva „szivacs pom-pom”) vált be (8. ábra). A szerbe mártott szivacsból a felesleges folyadék még a pillepalack belső falához nyomkodva eltávolítható, ezért cseppmentesen kijuttatva a vágáslapok felszínét nyomkodással könnyen be lehet kenni.

A vékonyabb és sűrűn növekvő cserjék kezelése sokkal nehezebb, több türelem (és ráfordított idő is) kell a munkavégzéshez. A permetezéshez képest az élőmunkaigény magasabb, mert alapján véve külön emberek végzik a cserjék kivágását, és ha a területen nem lehet otthagyni a levágott nyesedéket, akkor megint mások gyűjtik össze, és a kijelölt helyen deponálják azt. Kellő gyakorlattal és vékonyabb cserjék irtásakor egy ember is képes egyik kezében metszőollóval a cserjék vágására és a másik kezében tartott szivaccsal a kenésre (itt csak a szivacs állandó szerrel való átitatását kell megoldani).

Az utókezelések itt is elengedhetetlenek, mert sarjadzások szinte mindig előfordulnak.

Becserjésedett és/vagy fásodott részeken a módszer nemcsak a célfajok eliminálására alkalmas, hanem célélőhely (a Sas-hegy lábi részein pl. bokorerdő-gyep mozaik) kialakítására. Kellő tervszerűséggel, csak a nagyobb fák környékén meghagyott cserjefoltokkal, az idegenhonos cserjefajok vegyszeres eliminálásával és a foltok között az őshonos cserjefajok kivágásával is kialakítható olyan élőhelymozaik, ahol a környező gyepekből terjedő propagulumok függvényében pár év alatt gyepesedés is megindulhat. Természetesen minden évben (és lehetőleg télen) szükség van a feltörekvő cserjék tisztító kaszálására. Évek óta a Sas-hegyen ezt a módszert követjük a cserjésedés miatt beszűkült orchideás élőhelyek kibontására és fokozatos növelésére.

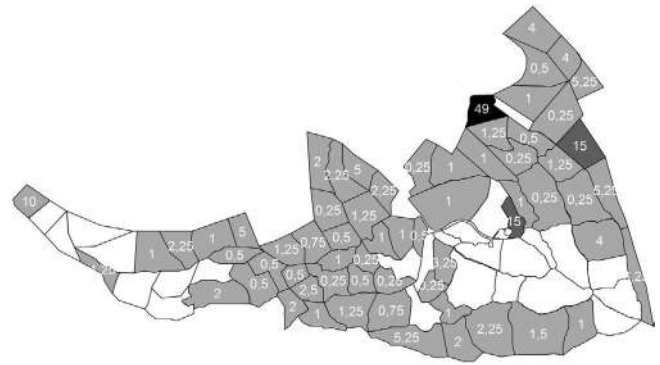
A nagyobb kiterjedésű vegyszeres kezeléseket követő monitorozó tevékenység elvégzéséhez a kezelt területet kisebb egységekre (szabálytalan alakú poligonokra) osztottuk fel, ahol minden egységen belül a kezelésektől történt állapotfelvétel és a kezelésektől, illetve az utókezelések végén állapotfelvétel. A felvételezés során az adott poligonon belül területarányosan becsültük a kitüntetett fajok illetve az őshonos és az eltávolított idegenhonos növényzet térfoglalási mértékét, az újrasarjadás becsülésével pedig az elvégzett munka hatékonyságát (9. és 10. ábra).



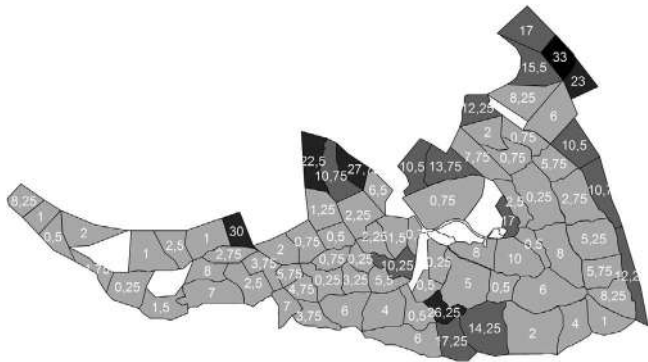
11. ábra. Ahol az utókezelések teljesen elmaradtak, ott az eltelt két év után erőteljesen regenerálódik az orgona. (Fotó: Tóth Z.)



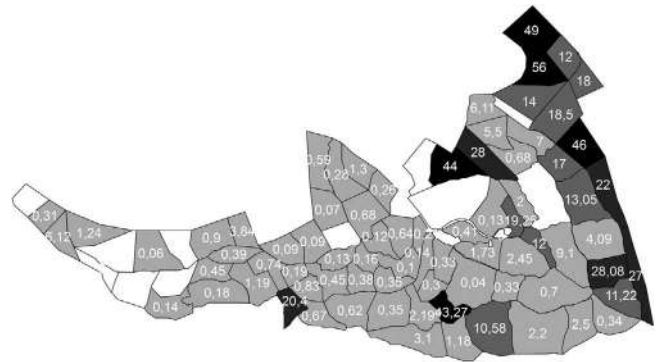
12. ábra. Az egyes poligonokban az idegenhonos fa- és cserjefajok összborításának mértéke 2011. április–május közötti időszakban, a kezelések előtti alapállapot-felmérés szerint. Az egyes poligonok szürkessége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.



13. ábra. Az egyes poligonokban az idegenhonos fa- és cserjefajok összborításának mértéke 2012. márciusában, a több szakaszban zajló (utókezelések) kivitelezés eredményeképpen változott (csökkent). Az egyes poligonok szürkessége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.



14. ábra. Az egyes poligonokban az idegenhonos fa- és cserjefajok összborításának mértéke 2012. júniusában, az utókezelések elvégzése után a kezdődő újrasarjadás eredményeképpen változott (általában nőtt). Az egyes poligonok szürkessége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.



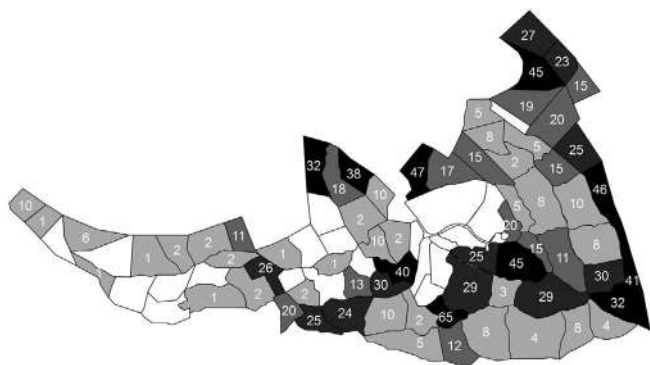
15. ábra. Az egyes poligonokban az idegenhonos fa- és cserjefajok összborításának mértéke 2014. szeptemberében, a projekt után 2 év elteltével, és a részleges utókezelések ellenére az újrasarjadás egyes területrészen jelentős. Az egyes poligonok szürkessége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.

A poligonok felvételezésének elemzéséből két robusztus dolog vált nyilvánvalóvá. Egyrészt ekkora területen előforduló technológiai hanyagságok (lásd előbb), másrészt az irtandó fajok erőteljes regenerációs hajlama miatt már a következő évben egyik helyen kevésbé, máshol erőteljesebben megindult a regeneráció, amit az utókezelések éppen csak mérsékelni képesek valamelyest (11. ábra). Ezeket a tendenciákat 4 egymás utáni időpontban felvett adatokat tartalmazó térképeken mutatjuk. Bár a felmérések a legfontosabb idegenhonos taxonokra elkészültek, jelen cikkben csak az összesített idegenhonos borítást (12–15. ábra) és a közönséges orgona térfoglalását (16–19. ábra) mutatjuk be (egységesen az adott poligon területéhez viszonyítva és százalékban megadva).

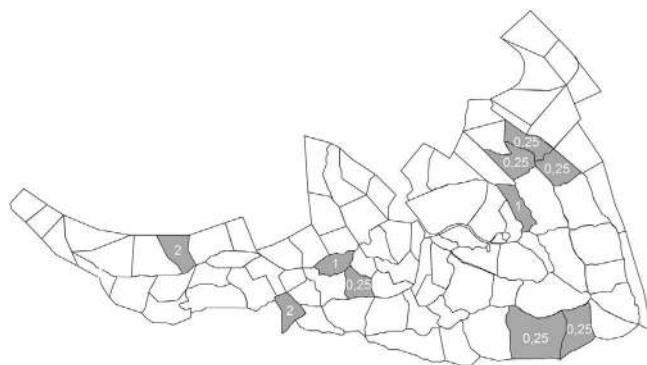
Az utókezelések kapcsán legfontosabb megállapításaink a következők. Kiindulásul leszögezni szeretnénk, hogy elsöre teljes mértékben sikeres kezelések nincsen (nemcsak a Sas-hegyen, hanem máshol is végzett tevékenységeink alapján is merjük állítani).

Az utókezelések gyakorisága és módszertana nem feltétlenül kell megegyezzen a kezelések időpontjával (utaltunk rá, hogy gyakran amúgy sem optimális esetben történnek a kezelések), és az alkalmazott technológia is eltérhet (alapvetően nagyobb termetű növényzet helyett sarjakkal kell boldogulni). Amennyiben előretervezhető, akkor az utókezeléseket optimális időpontban érdemes végezni (pl. vegyszeres kezeléseket az őszi lombhullás előtt), de kapacitástól függően a vegetációs periódus más időszaka is szóba kerülhet, hiszen az utókezelések hatásossága és alapossága arányos a ráfordított idővel és figyelemmel.

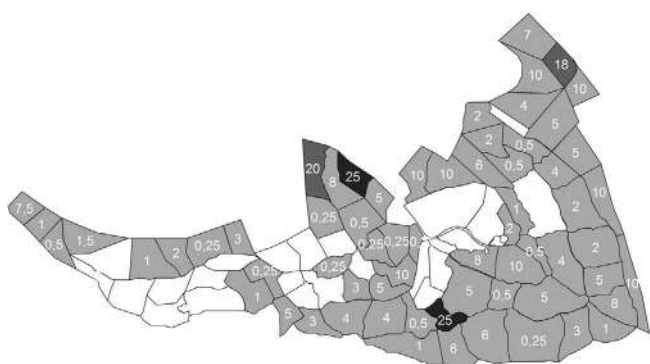
Az utókezeléseket ajánlatos több éven át elnyújtva megismételni, sas-hegyi tapasztalatok arra hívták fel a figyelmet, hogy az utolsó kezelések évének végén még ki nem sarjadt (elimináltak vélt) cserjék jellemzően a következő évben vagy sajnálatos módon még azutáni esztendőben is kisarjadhatnak. Ezért nem szabad egy projekt végjelentésében leírt eredményeket feltételek nélkül elfogadni, azok korrekt módon csak legfeljebb a legutolsó felmérés adatait tartalmazhatják.



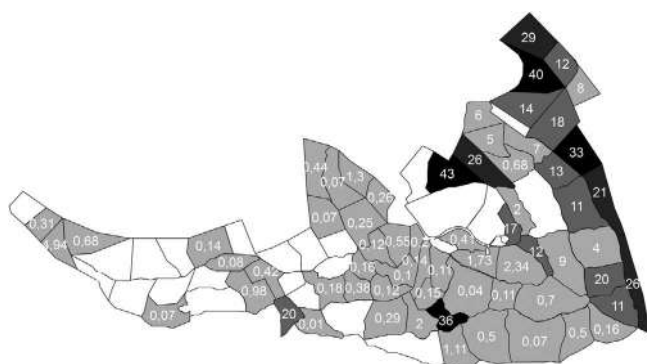
16. ábra. A közönséges orgona százalékos borítási aránya a 2011-es kezelések előtt. Az egyes poligonok szürkésége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.



17. ábra. A közönséges orgona százalékos borítási aránya 2012-ben tavaszi cserjénlített állapotban. Az egyes poligonok szürkésége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.



18. ábra. A közönséges orgona százalékos borítási aránya 2012-ben nyári sarjadáskor. Az egyes poligonok szürkésége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.



19. ábra. A közönséges orgona százalékos borítási aránya 2014-ben ősszel, a vegetációs időszak vége felé. Az egyes poligonok szürkésége arányos a fertőzöttség mértékével, a feltüntetett szám pedig pontosan jelzi az adott poligon területéhez viszonyítva megadott borítási százalékot.

A Budai Sas-hegy TT területén a projekt lezárása óta is folynak utókezelési tevékenységek. Ezek egy részét a nemzeti park igazgatóság, jelentősebb részét azon belül a Sas-hegyi Látogatóközpont szervezi, bonyolítja és felügyeli jellemzően önkéntesek bevonásával (pl. Kertészeti Egyetem tájépítész hallgatóinak rendszeres évi 3 hétre elosztott gyakorlata). Ezek a tevékenységek az adott kapacitástól és egyéb feltételektől függően zajlanak, és az elvégzett munka a mi felméréseink során kialakított poligonokban kerül dokumentálásra. Ehhez hasonlóan az ELTE biológus és környezettanosi hallgatói is megfordulnak a területen, akiknek irányítását és elvégzendőmunka-tervezését magunk látjuk el (a Látogatóközponton keresztül a nemzeti parkkal egyeztetett keretek között).

Az összegyűjtött dokumentáció alapján a tájépítész hallgatók a következő poligonokban végeztek utókezeléseket (20. ábra):

– 2013. szeptember 2–20. között 23 poligonban (1, 4, 10, 11, 14, 18, 20, 24, 25, 26, 27, 43, 44, 45, 46, 59, 60, 61, 62, 63, 74, 79, 88) és az orchidea-fajvédelmi területen.

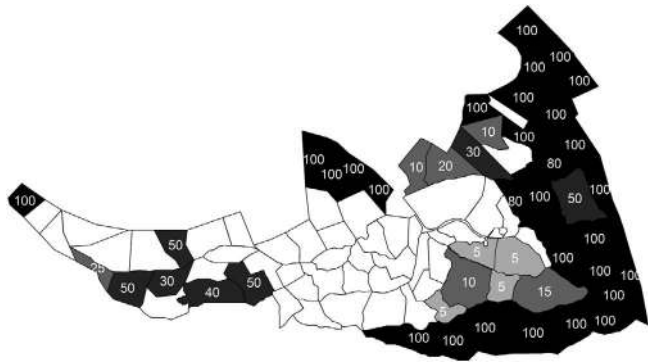
– 2014. szeptember 3–21. között 34 poligonban (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28/B, 29, 32, 37, 38, 39, 43, 45, 59, 60, 61, 62,

74, 81), az orchidea-fajvédelmi területen és a 2638/2 helyrajzi számon (kiskertes övezet melletti becserjésedett rész).

A sas-hegyi projekt lezárulása után még bőven maradt feladat a vegyszeres utókezeléseken kívül is. Ezek közül kétféle tevékenységet szeretnénk röviden bemutatni, és mindkettőn keresztül felhívni a figyelmet



20. ábra. 2013. és 2014. évek őszén a projekt lezárása utáni utókezelések során tájépítész hallgatók által érintett poligonok. A világosabb szürkén jelölt helyeken egyik évben, a sötétebb szürke poligonokban mindkét évben történt utókezelések (a fehérben hagyott poligonokban ezen gyakorlatok nem történt utókezelés).



21. ábra. A projekt lezárásakor 2012 nyarán az egyes poligonokban ottmaradt, le nem hordott nyesedék a letermelt cserjefoltok méretével arányosan százalékban kifejezve.

az utókezelések tágabb értelmezésére (utómunkálatok), mert a közvetlen kezelések ki kellene egészüljenek olyan tevékenységekkel, amelyek a kezelt terület jobb állapotba irányításának lehetnek eszközei.

Az utolsó és volumenében legjelentősebb sas-hegyi projekt pénzügyi keretébe nem sikerült beilleszteni a vegyszeres kezelésekkel elpusztított és elszáradásuk után mechanikai módszerekkel tövüktől elválasztott cserjék (és fák) összegyűjtését, deponálását és lehordását. Ez a tevékenység csak részben teljesült a projekt időszakában, és akkor is maradtak a területen össze nem gyűjtött részek vagy a kupacokba deponálás megtörtént, de az elhordásra már nem jutott idő és/vagy ember. Ezek jellemzően a kezelt terület legtávolabbi és/vagy legmeredekebb és ezért nehezen megközelíthető részei. A projekt lezárásakor készített



23. ábra. A kivágott feketefenyő aprítékolása 2011–2012 telén. (Fotó: Tóth Z.)



22. ábra. Ahol az utókezelések teljesen elmaradtak, ott az eltelt két év után erőteljesen regenerálódik az orgona. (Fotó: Tóth Z.)

felmérés szerint térképi elhelyezkedésük a poligonokban ottmaradt nyesedék mértékének feltüntetésével a 21. ábrán látható.

Azóta önkéntesek bevonásával már javult a helyzet, de a lehordás továbbra sem történt meg az összes poligon területéről. A legnagyobb változásokat a terület keleti részén mérhetnénk fel, ahonnan a nyesedék jelentős része már apránként elhordásra került, jellemzően itt is önkéntes munka keretében.

Ahonnan a letermelt cserjék nem lettek lehordva, ott az elszáradt cserjetömeg (jellemzően nagy területű foltokban) a bejárást, és ami fontosabb lenne, az utókezeléseket lehetetlenné teszi, és ezzel segíti a nemkívánatos cserjék regenerálódását (22. ábra), a cserjés élőhelyfoltok fennmaradását. Emellett sok éven át nagy mennyiségű, száraz, tűzveszélyes gally maradt az élőhelyeken.

A letermelt fitomassza hasznosítása szerencsére környezettudatosan és a környékbeli lakosság mellett az összes idelátogató érdeklődő számára példát mutatóan történik. A száraz fa- és gallyanyag aprítékolás utáni elégetése immár évek óta az átalakított és felső szinttel kibővített Látogatóközpont fűtését fedezi (23. ábra).

A nagyobb foltokban kiirtott cserjés élőhelyek után kialakult csupasz felszíneken a gyomosodás mértéke az első években jelentős. A másik fontos és előremutató tevékenység az élőhely-rehabilitáció gyorsítása, melynek érdekében a gyepesedést szükséges lehet elősegíteni (szigorúan betartva) helyben gyűjtött maggal történő vetéssel. Kísérleti elrendezésben a magkeverékekkel általános vetést végeztünk, ami után a kísérleti parcella később azonosítható 1 m × 1 m-es alegységeibe ismert taxonok magjait is vetettük.

Köszönetnyilvánítás

Természetesen az országos jelentőségű védett területen megvalósuló munkákat a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság kezdeményezte, a szükséges forrásokat is előteremtette.

Külön köszönet illeti Kremnicsán Jánost, a Látogatóközpont vezetőjét és embereit, aki a többi önkéntes munkáról vezetett dokumentumait megosztotta velünk, és akik az általunk szervezett felmérésekhez,

beállított kísérletekhez és önkéntes munkákhoz minden támogatást megadtak.

Ugyanakkor a felmérésekbe bevont külsős szakértők mellett a kezelések és utókezelések során is jelentős volt a bevont civil részvétel, az önkéntes segítőmunka, amelynek tudatformáló szerepére nagy hangsúlyt fektettünk.

Irodalomjegyzék

KÉZDY P. és TÓTH Z. (2013): Az orgona kezelése a budai Sas-hegyen. Agresszív özönnövény fajok természetvédelmi kezelése a gyakorlatban. – DINPI szakmai szeminárium. Magyarország–Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007–2013. Buggy, 2013. október 14–15.

KÉZDY P., TÓTH Z., HALÁSZ A. és KREMNICÁN J. (2012): Természetvédelmi kezelés a Budai Sas-hegy Természetvédelmi Területen. – *Rosalia* 8: 69–82.

TÓTH Z. és PAPP L. (2012): A Budai Sas-hegy edényes flórája. – *Rosalia* 8: 189–224.

TÓTH Z., DÁNIEL A. és PAPP L. (2012): Idegenhonos fásszárúak, irtásuk tapasztalatai és az irtás utáni

szukcessziós folyamatok monitorozása a Budai Sas-hegyen. – *Rosalia* 8: 83–127.

TÓTH Z., DÁNIEL A. és PAPP L. (2013): Idegenhonos fásszárúak irtásának tapasztalatai a Budai Sas-hegy Természetvédelmi Területen. (Experience with the eradication of woody alien plants at the Budai Sas Hill Nature Reserve). „VIII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium” – „I. Fenntartható fejlődés a Kárpát-medencében” nemzetközi konferencia. Fővárosi Állat- és Növénykert, 2013. XI. 21–23. Poszter: Előadások és poszterek összefoglalói, p. 133.

TÓTH Z., HALÁSZ A., ILLYÉS Z. és PAPP L. (2012): Védett edényes növényfajok a Sas-hegyen. – *Rosalia* 8: 247–279.

Az inváziós növényfajok visszaszorításának tapasztalatai a Felső-kiskunsági Turjánvidéken

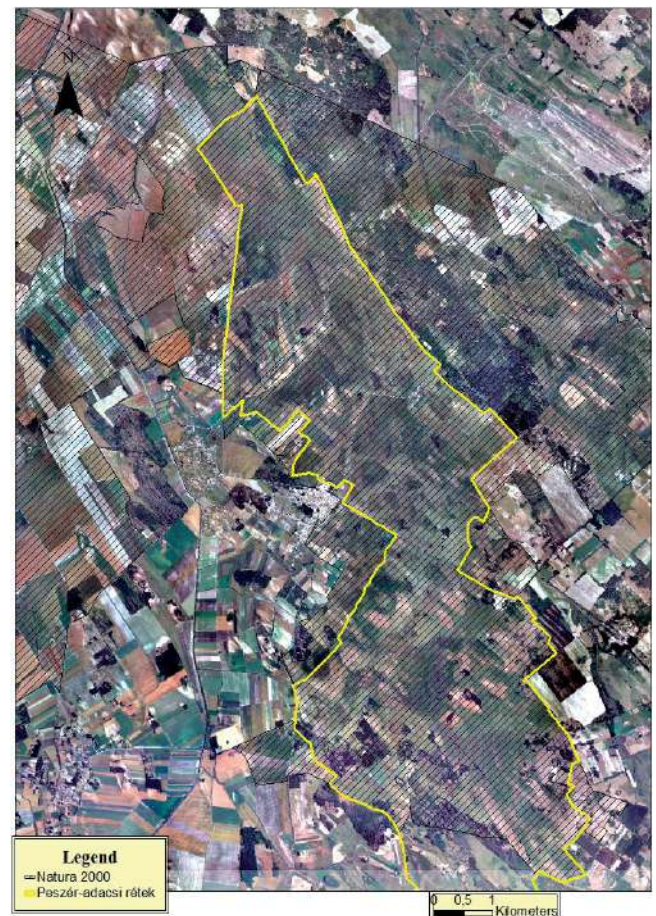
Vadász Csaba

A terület természeti adottságai

A tanulmányban bemutatott terület Kunpeszér, illetve részben Kunadacs, Kunbaracs és Tatárszentgyörgy közigazgatási területén helyezkedik el, lefedi a Felső-kiskunsági Turjánvidék Natura 2000 terület északi felét, amely magában foglalja a Kiskunsági Nemzeti Park Peszéradacsi-rétek elnevezésű törzsterületének északi részét, számos *ex lege* védelem alatt álló természeti területet, valamint természetvédelmi oltalom alá nem eső területeket is (1. ábra).

A terület három legfontosabb jellemzője a gyenge termőképesség, a kedvezőtlen környezeti adottságok és a magas természeti érték. A területen jellemzően gyenge termőképességű (főként 3–8 AK értékű) homok (részben kőzetliszt), valamint réti, illetve láptalajok találhatók. Ezek a talajtípusok mozaikosan helyezkednek el, a rendszeresen jelentkező többletvízhatásnak kitett mélyebb fekvésű mátrix és az abból kiemelkedő buckavonulatok, hátaik formájában. A mélyebb fekvésű helyeken megjelenő, időszakos felszíni víztestek nagyjából nem a helyben hulló (éves átlagban 520 mm-nyi) csapadékból származnak, hanem főleg a Duna–Tisza közti Homokhátság felől a felszín alatt érkező, csapadékeredetű vizekből. A felszíni vizek kiterjedése, a vízborítás időtartama jelentős különbségeket mutat az egyes évek között. A földek gyenge termőképessége és a sztochasztikusan fluktuáló talajvízszint miatt sokáig (egészen a tsz idők utolsó évtizedéig) sok gyepterületet nem törtek fel, és azokat hagyományos módon, extenzív legelőként hasznosították. Bár a tsz-ek még a működésük utolsó éveiben is törtek fel ősgyepeket, az ősgyepek még így is viszonylag nagy kiterjedésben (igaz, hogy mozaikosan) megmaradtak.

Részben az ősgyepek jelenléte miatt, részben a termőhelyi viszonyok változatossága miatt a terület hazánk (védett, illetve nem védett) edényes növényfajokban egyik leggazdagabb része, számos állat- és növényfajnak itt található az egyik legerősebb, de legalább is jelentős magyarországi populációja. Kiragadott példaként ezek között felsorolható a túzok (*Otis tarda*), a rákosi vipera (*Vipera ursinii* subsp. *rakosiensis*), az ürge (*Spermophilus citellus*), a pókbangó (*Ophrys sphegodes*), a szarvas bangó (*Ophrys oestrifera*), az óriás útifű (*Plantago maxima*), a gypjas csüdfű (*Astragalus dasyanthus*), illetve a magyar tarsza (*Isophya costata*). A terület természeti értéke hazánkban párját ritkítóan magasnak tekinthető (2. ábra).



1. ábra. A kezelésekkel érintett terület áttekintő térképe.

Kiindulási állapot

A területhasznosítás jellemzői

A bemutatott terület legnagyobb része napjainkban már gyeplő (legelő vagy kaszáló) művelési ágú, illetve gyeplőként van hasznosítva. A természetvédelem 1997-től nyert érdemi befolyást a területkezelések felügyeletében, ekkorra datálható az inváziós fajok elleni fellépés kezdete. Tekintettel arra, hogy az azóta eltelt, mintegy másfél évtizedben közel 2000 ha szántó került visszagyepesítésre (a pontosság kedvéért ezek jelentős része felhagyásuk után spontán gyepesedett vissza), az inváziós lágyszárú (selyemkóró (*Asclepias syriaca*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*)) és fás szárú (keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*)) fajok megtelepedése és potenciális elterjedése szempontjából kedvező viszonyok alakultak ki. Az erdő művelési ágú területeken (amelyeket a több évtizedes gyakorlatnak megfelelően vágásos üzemmódban hasznosítanak) pedig az előzők mellett további fás szárú fajok (bálványfa (*Ailanthus altissima*), zöld juhar (*Acer negundo*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), kései meggy (*Prunus serotina*)) elterjedésének kedveztek a körülmények. A friss parlagokon (visszagypesítéseken) az előbb felsorolt és a különböző típusú közleményekben (ismeretterjesztő irodalom, technológiai leírások, tudományos publikációk) általánosan emlegetett, szűkebb értelemben vett inváziós növényfajok mellett megfigyelhető volt az ún. belső inváziós fajok (a monodomináns állományokat kialakítani képes őshonos flóraelemek, mint például a közönséges nád (*Phragmites australis*), a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*), a fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*)) térnyerése is.

Tulajdonviszonyok

A Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság az állami tulajdonú és a saját vagyionkezelésében álló területeket (az erdők kivételével) haszonbérbe adás útján hasznosítja, jellemzően extenzív szarvasmarha-legelőként. Emellett jelentős területhasználó/erdőgazdál-



2. ábra. Jellemzőes, fajgazdag felső-kiskunsági élőhelymozaik. (Fotó: Vadász Cs.)

kodó a Honvédelmi Minisztérium Budapesti Erdőgazdaság Zrt.-je és a KEFAG Zrt. is. A bemutatott területen a magántulajdonban álló földek napjainkban nem meghatározó kiterjedésűek.

Az inváziós növényfajok elleni fellépés stádiumai

Tekintettel arra, hogy a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság a védelem alatt álló területeken az inváziós növényfajok elleni fellépést (a helyi természetvédelmi örök koordinációjában) még idejében, a korábbi szántók felhagyása, illetve visszagyepesítése idejében elkezdte (azaz az 1990-es évek második felében), az inváziós fajok csak foltszerűen jelentek meg, a gyepterületeken továbbterjedésüket, illetve nagy kiterjedésű állományaik kialakulását sikerült megakadályozni már a 2000-es évek elejére. A fellépés magában foglalta különböző projektek keretében külső vállalkozók bevonását a vegyszeres, illetve néhány faj esetében a mechanikus irtási tevékenységbe, illetve a földhasználók felszólítását az inváziós növények irtására vonatkozó kötelezettségek betartására, valamint ez irányú tevékenységük folyamatos ellenőrzését.*

A 2000-es évek közepére a természetvédelmi oltalom alatt álló gyepterületeken az inváziós fajok jelenléte nagyjából az észlelési küszöbérték szintjére redukálódott (azok a kisebb állományok maradtak meg a védett területeken, amelyek elkerülték a figyelmet). Azóta is nagyjából ezen a szinten mozog az állomány nagyságuk, terjeszkedésük nem figyelhető meg, a tendencia jóval inkább a teljes visszaszorulásuk irányába mutat.

A 2010-es évek elejétől kezdődött meg az erdő művelési ágú és a nem védett gyepterületeken az érdemi fellépés az inváziós növényfajok ellen. Ezek a területek körülveszik a védett gyepterületeket, így – az inváziós növényfajokkal szemben való fellépés hiányában – folyamatos propagulumforrást jelentettek a védett területek irányába. Napjainkra egyre nagyobb – természetvédelmi oltalom alatt nem álló, illetve erdő művelési ágú – területeken sikerül az inváziós növények állományait visszaszorítani az észlelési küszöbérték szintjére. Óriási lökést adott a nem védett (és jellemzően magántulajdonban álló) területeken az Európai Unió forrásokból lehívható mezőgazdasági támogatások megjelenése, amelyek kellően motiválták a földhasználókat arra, hogy érdemi lépéseket tegyenek az inváziós növények visszaszorítására. Azt is hozzá kell tenni, hogy az Igazgatóság munkatársai nyomatékosan fel is hívták arra a gazdálkodók figyel-

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!

mét, hogy a mezőgazdasági támogatások igénybevételének alapvető feltételét jelentő „Helyes mezőgazdasági és környezeti állapot” csak az inváziós növényfajok megfelelő szintű kontrolljával tartható fent, valamint a technológiai tapasztalatokat is megosztottuk a gazdálkodókkal annak érdekében, hogy ez irányú tevékenységük szakszerű és hatékony lehessen.

A jelen állapotot összegezve: a Peszéradacsi-rétek északi tömbjében az inváziós növényeket sikerült az észlelési küszöbérték szintjére visszaszorítani. A lágyszárúak közül a selyemkóró és az aranyvesszőfajok, valamint az inváziós szerbtövisfajok (*Xanthium* spp.) vannak jelen a területen, a fásszárúak közül (a reprezentált probléma súlyának megfelelő, csökkenő sorrendben) a bálványfa, a zöld juhar, a nyugati ostorfa és a kései meggy, illetve a felhagyott tanyahelyek körül az orgona (*Syringa vulgaris*). A Peszéradacsi-rétek védett gyepterületein a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) jellemzően nem mutat inváziós karakterisztikát.

Az *ex lege* oltalom alatt álló erdőkben (pl. a Peszéri-erdő „Ősnyírese”), ahol esetlegesen terjedne, ott pedig könnyen kontrollálható (szemben a többi, itt felsorolt fajjal).

A következőkben az elmúlt másfél évtizednek az előbb megnevezett inváziós növényfajok visszaszorításában szerzett gyakorlati tapasztalatait fogjuk bemutatni. A leírás nem korlátozódik a technológiák bemutatására, mert meglátásunk szerint az inváziós növények terjedése elleni fellépés, mint a területkezelési, tájhasznosítási rendszer egyik eleme, csak akkor lehet eredményes, ha valóban rendszerszemléletben, szakszerűen, hatékonyan valósul meg, és nem kiragadott, öncélú tevékenységként. A technológiák pontos specifikálása mellett kitérünk az egyes kezelések hatékonyságára (és a hatékonyságot befolyásoló tényezőkre), a munkaidő- és vegyszerigényre, valamint egyeb, fontosnak tartott tényezőkre.

Alkalmazott módszerek

A jelenleg használt, általunk a legcélszerűbbnek tartott irtási technológiákat az alábbiakban tárgyaljuk.

Az inváziós fás szárú fajok közül a fehér akác, a nyugati ostorfa, a zöld juhar, a kései meggy, a bálványfa, a keskenylevelű ezüstfa és az orgona visszaszorításában szereztünk tapasztalatokat. Ezek közül a keskenylevelű ezüstfa és részben az orgona, valamint a fehér akác esetében van lehetőség a mechanikai módszerek alkalmazására, a többi faj esetében nem találtunk produktív (hatékony) módszert a vegyszermentes védekezésre.

A keskenylevelű ezüstfa mechanikai módszerekkel történő irtását úgy valósítjuk meg, hogy vagy homlokrakodós traktorral az egyébként igen sekélyen elterülő gyökérzetű fa alá nyúlva a teljes gyökérzettel együtt kifordítjuk a tövet, vagy a fához sodronykötelet erősítve kitépjük azt. Az első módszer csak bizonyos töátmérőig működik, és nagyban függ az erőgép és a munkagép teljesítményétől, terhelhetőségétől is (3. ábra). Általános tapasztalat, hogy mindkét módszerrel a megfelelő talajállapot mellett (amikor a traktor még nem vágja szét a gyepet, de nem is száraz a talaj annyira, hogy a gyökerek beleszakadjanak), a tövek döntő többsége (70–80%-a) úgy eltávolítható, hogy a következő évben sem jelentkeznek gyökéreredetű sarjhajtások. Mindkét módszernél fontos a kiemelt tövek további sorsának gyors eldöntése. A gyepen maradó törzsek, szúrós ágak ugyan kiváló búvóhelyet biztosíthatnak számos állatfajnak, azonban nagymértékben megnehezítik a terület szakszerű hasznosítását (pl. a legelők tisztítókaszálását, ahol szükséges), illetve az ezüstfára irányuló esetleges utómunkákat (sarjak kezelése), valamint a más inváziós növényfajok kezelését. A keskenylevelű ezüstfa egyik rossz

tulajdonsága, hogy nyersen rendkívül rossz tüzelő (a magas víztartalma miatt), szárazon azonban már nehezen vágható. Tehát a tűzifaként hasznosítandó törzseket és ágakat az eltávolítás után azonnal érdemes feldolgozni – így kevesebb munkát is igényel, másrészt a területkezelést sem akadályozza a következő évben. A vékonyabb gallyak aprítását és elszállítását – megfelelő mennyiség mellett – a vállalkozók gyakorlatilag ingyen elvégzik.

A fehér akác jól ismert – és a természetes felújítás során fel is használt – tulajdonsága, hogy jó visszacszerző képességű, és a töelválasztást követően gyökér-, gyökfő- és tuskósarjakat növeszt. Több helyen tapasztaltuk, hogy a korábban kivágott tő sarjai – évenként egyszeri zúzás mellett – akár még 7–8 év után is jelentkeznek (tehát nagyon költséges az utómunka ebben az esetben). Ami mégis lehetővé teszi a vegyszermentes módszerekkel történő visszaszorítását, az a legelő állatfajoknak az akác irányában megnyilvánuló erős preferenciája. Az akác friss hajtásait rendszeresen visszarágatva (évente többször, hogy ne nőjön ki a jószág szájából), 1–2 év alatt kimerül a föld alatt raktározott tartalék, és az egyed elpusztul, nem hoz új hajtásokat. Ugyanakkor, ha évente csak egyszer, rövid időszakban van lehetőség legeltetni az akácsarjakat, úgy borítékolható, hogy ki fog nőni a jószág szájából, és már csak vegyszerhasználattal lesz megoldható a probléma. Ez a módszer erdő művelési ágban levő területeken (az erdei legeltetés tiltott volta miatt) értelemszerűen nem kivitelezhető.

Az orgona esetében szintén azt tapasztaltuk, hogy a kivágott tövek sarjait a juhok előszeretettel fogyasztják, és rendszeres visszarágatás mellett 1–2 év alatt elpusztulnak az orgonatövek.



3. ábra. Homlokrakodós munkagép gyökereitől emeli ki a keskenylevelű ezüstfát. (Fotó: Vadász Cs.)

A fentiekből leszűrhető, hogy csak néhány fajnál találtuk meg a vegyszermentes technológiát a visszaszorításra, illetve a tövek elpusztítására, és még a vegyszermentesen kezelhető fajoknál is erős kényszerfeltételeknek kell megfelelni (pl.: kellő gyakorisággal legyen visszarágatva az akác- vagy az orgonaszarj, illetve optimális talajállapot mellett legyen kiemelve a keskenylevelű ezüstfa). Azonban mindezek mellett úgy gondoljuk, hogy ahol lehetőség van vegyszermentes technológia alkalmazására, ott mindenképpen vegyszermentesen is kívánjuk megoldani az inváziós növényfaj állományainak visszaszorítását, egyedeinek elpusztítását.

Ahol nincs lehetőség a vegyszermentes technológia alkalmazására, ott az alábbi – minden fás szárú faj (tehát a fehér akác, a nyugati ostorfa, a zöld juhar, a kései meggy, a bálványfa, a keskenylevelű ezüstfa és az orgona) esetében eredményes és hatékony – módszereket alkalmazzuk.

A vegyszer kijuttatásának módját a kezelni kívánt tő vastagsága határozza meg.

A 8 cm-nél kisebb mellmagassági átmérőjű egyedek mechanikus (kacorról, késsel, kétkézvonóval történő) kéregsebzését követően a sebzési felület ecsetelésével juttatjuk ki a vegyszert. A kérget soha nem teljes körfelületen hántjuk le a töről, hanem úgy végezzük el a sebzést, hogy a gyökfő felett az egyik oldalon kb. a teljes hengerpalást 60%-án (ez 3–5 húzást jelent a késsel) kb. 40 cm hosszan eltávolítjuk a kérget, majd a másik oldalon – ügyelve arra, hogy kb. 10 cm-es magasságban ép kéreg maradjon a teljes hengerpaláston a két sebzés között – ezt megismételjük. Így az első sebzés a gyökfő felett kezdődik, és kb. 40 cm-es magasságban végződik az egyik oldalon, a másik sebzés pedig kb. 50 cm-es magasságban kezdődik, és kb. 90 cm-es magasságban végződik a másik oldalon. Felülről nézve kb. 5–5%-ban átfed a két sebzés. Azért ilyen mintázatban alkalmazzuk a sebzést, mert számos fajnál tapasztaltuk, hogy a pusztán egyoldali sebzést

követően a lombkorona csak részben száradt le (a tő túlélte a vegyszeres kezelést), ha pedig teljes körben lehúztuk a kérget (főleg a bálványfa esetében) a kezelt tő keringése teljesen megszakadt, és nem jutott le a vegyszer a gyökerekig (ami elképesztő mennyiségű sarj növesztésében jelentkezett általában) (4. ábra).

A 8 cm mellmagassági átmérőt elérő egyedek esetében pedig kézi/elektromos/robbanómotoros fűróval készített 8–10 mm átmérőjű, a geszt közepéig mélyített, a függőleges hajtástengellyel 45°-os szöveget bezáró, lefelé mutató irányban kialakított lyukakba történik a vegyszer kijuttatása, állatorvosi tömegoltóval, desztillált vizes flakával vagy műanyag fecskendővel (5–6. ábra). A lyukak száma a törzs átmérőjétől függ: fő szabály szerint a terület minden 5 cm-ére jusson egy lyuk, tehát egy 10 cm átmérőjű tőre kb. 6 lyuk kell, hogy kerüljön. A vegyszerrel való feltöltés után a lyukakat lezárjuk. Erre korábban gittet használtunk, ez azonban meglehetősen költséges (jelenleg 300–400 Ft/kg), és áttértünk a legolcsóbb ragasztóanyag (a nem fagyálló csemperagasztó) alkalmazására. Ennek ugyan hátránya, hogy sokkal hamarabb beszárad (tehát csak annyit kell bekeverni egyszerre, ami 30–40 percen belül felhasználható), viszont csak 700–800 Ft-ba kerül egy 25 kg-os zsák (bekeverve kevesebb, mint 25 Ft-ra jön ki egy kg tapasz). A tapaszt általában spatulával visszük fel a lyukak szájára.

Akár a sebzett felszín ecseteléséről, akár a lyukak feltöltéséről van szó, a használt vegyszer mindig valamilyen, tömény glifozáttartalmú, szabad forgalmú, totális gyomirtó szer (Medallon Premium, Fozát 480, Figaro, Clinic 480 SL, NASA stb.). Ezekben az esetekben egyéb adalékokat (felszívódás vagy tapadássegítő anyagokat) nem keverünk a vegyszerbe.

Nagyon fontos, hogy a kijuttatás időpontja az augusztus 1. és október 31. közötti (de legkésőbb az első fagyok bekövetkeztéig tartó) időszakba essen. Az egyedek döntő többségének esetében elegendő az egyszeri alkalommal elvégzett kezelés, azonban



4. ábra. A kéregsebzést követően a vegyszer kijuttatása ecsettel történik. (Fotó: Vadász Cs.)



5. ábra. A vastagabb törzsek injektálásának első lépése a furatkészítés. (Fotó: Vadász Cs.)

azonon az egyedeken, amelyeken a teljes lombkorona leszáradása nem tapasztalható, ismételt kezelést szükséges végezni (általában pár nap alatt látványos hatása van a kezelésnek). Az első kezelést követő, megfelelő időpontban (amikor már látszik az első kezelés hatása) végzett javítással közel 100%-osra növelhető a kezelt tövek aránya.

Tettünk kísérletet a más időszakban való kijuttatásra is, de a vegyszeres kezelést túlélő tövek magas aránya miatt már csak ebben az időszakban végezzük a fás szárú inváziós növényfajok irtását. A pontos fiziológiai magyarázatot nem ismerjük, de úgy gondoljuk, hogy a tövek a késő nyári, illetve őszi időszakban „pumpálják vissza” a gyökerekbe a tápanyagokat, míg korábban inkább az alulról felfelé irányuló tápanyagmozgás a jellemző – ez utóbbi esetben a hajtás akár el is pusztul, de a gyökér túlél, és sarjhajtásokat képezhet.

Az előbb ismertetett kijuttatási módszerek 100%-ban szelektívnek tekinthetők, a véletlen elcseppenés megelőzése érdekében a vegyszeres göngyölegeket leterített műanyag fólián érdemes tárolni a kijuttatás ideje alatt.

A fás szárú fajok irtására korábban használtuk a sarjak permetezését is, azonban annak a módszernek jóval kisebb a szelektivitása és jóval nagyobb a vegyszerigénye, időigénye (háti permetezővel kijuttatással összehasonlítva) pedig nem kisebb.

Az élő inváziós lágyszárú fajok (kanadai és magas aranyvessző (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*), selyemkóró) közül az aranyvesszőfajok tapasztalataink szerint jól irthatók mechanikai módszerekkel, a selyemkóró esetében kizárólag a vegyszeres kezelést jelentett megoldást.

Az aranyvesszőfajokat (a virágzás előtti fenofázisig) a szarvasmarha viszonylag szívesen fogyasztja (más legelő fajokkal kapcsolatban, pl. juh, bivaly, ló, szamár, nincs tapasztalatunk). A rendszeres visszarágatást az aranyvesszők nem bírják, hamar elpusztulnak a tövek. Az olyan legeltetési rendszerben, ahol az aranyvesszővel fertőzött területen csak rövid ideig tartózkodnak a legelő állatok, a legeltetés nem alkalmas az aranyvesszőfajok állományainak visszaszorítására. Ebből a szempontból az aranyvesszőfajok tömeges jelenléte a legelő alulhasználatának indikátoraként fogható fel. A szakszerűen – megfelelő rotációval, megfelelő legelőnyomással – kezelt legelőkön nem marad fent nagyobb aranyvessző-állomány. Azokban az esetekben, amikor már eljutott virágzásig az aranyvessző, a folt kiterjedésétől függően a kézi kitépést, a kézi, illetve gépi kaszálást vagy a szárazúást alkalmazzuk. A sarjúhajtásokat ismét szívesen fogyasztja a szarvasmarha. A szarvasmarha esetében az aranyvesszőfajok irányába mutatott preferencia természetesen számos tényezőtől függ (nem csak a növény fenofázisától). A legérdekesebb tapasztalatot akkor szereztük, amikor a Duna magas vízállása miatt egy dunai öntésterületről (ahol szinte kizárólag aranyvesszőt fogyasztottak a marhák) a peszéri területre szállítottak egy szarvasmarhagulyát. A szarvasmarhák kifejezetten keresték az aranyvesszőtöveket, és csak azután voltak hajlandók más növényeket elfogyasztani, amikor már nem találtak több aranyvesszőt.

Az élő inváziós lágyszárú növényfajok vegyszeres kezelése során a következő módszer vált be a legjobban. A vegyszer kijuttatását pontpermetezéssel végezzük, kézi (pumpás) permetezővel kis/közepes nyomáson, pontszerű szóráskeppel. Így szelektíven végezhető a permetezés (nagy nyomáson gyakran lepattan a sugár a levélről, nagyon porlasztó szóráskeppnél pedig a vegyszer nagy része nem a célfajra kerül). Legjobban az 5–6 literes, kézi permetezőket váltak be – ezek nem olyan nehezek, mint a 16–18 literes háti permetezőket, így nem olyan fárasztó az egész napos munka velük.



6. ábra. A furat feltöltése vegyszerrel. (Fotó: Vadász Cs.)



7. ábra. A selyemkóró irtása pontpermetezéssel. (Fotó: Vadász Cs.)

A használt vegyszer itt is glifozáttartalmú, szabad forgalmú, totális gyomirtó szer (Medallon Premium, Fozát 480, Figaro, Clinic 480 SL stb.), amelyből 2,5%-os töménységű permetlevet készítünk. Az oldat minden 20 literébe egy diónyi N-műtrágyát (általában pétisót), illetve 2–3 ml szabad forgalmú tapadássegítő szert (pl. Nonitot) célszerű adagolni. A tapadássegítő szert mindig a bekeverés végén adagoljuk (tehát a kannába először a tömény vegyszer, a műtrágya, majd a víz és végül a tapadássegítő anyag kerül), mert egyébként (ha a kannába a víz előtt öntjük bele), a víz beöntése során felhabzik az oldat, és kifolyik a kannából.

Tapasztalataink szerint a kijuttatás optimális időpontja a selyemkóró esetében május 1. és október 31. között (de legkésőbb az első fagyok bekövetkeztéig), az inváziós aranyvesszőfajokon június 1. és október 31. között (de legkésőbb az első fagyok bekövetkeztéig) van. A vegyszeres kezelést kizárólag nem virágzó

egyedeken szabad elvégezni, az esetlegesen virágzó egyedek lekaszálását követően a sarjúhajtás megerősödését (4–8 leveles stádium elérését) követően kell elvégezni a vegyszeres kezelést. Azokon az egyedeken, amelyeken a teljes levélfelület leszáradása nem tapasztalható, ismételt kezelést szükséges végezni (általában 10 nappal az első kezelést követően szoktuk a javítást, azaz a kimaradt, vagy nem megfelelően kezelt tövek vegyszerezését végezni). Ezzel a módszerrel – tehát virágzás előtt vegyszerezünk a töveket, illetve a virágzó töveket visszavágjuk – gyakorlatilag a teljes vegetációs időben elvégezhető a selyemkóró és az aranyvesszőfajok kezelése. Ez jelentős könnyebbséget jelent a fás szárú fajok kezelésével összehasonlítva, mert azoknál sajnos nagyon szűk az alkalmas időintervallum.

Az inváziós lágyszárú növények esetében az irtás hatékonyságát nem elsősorban az évszak, hanem a napszak megválasztása befolyásolja. Az a tapasztalat, hogy nagy melegben, illetve erős napsütésben drasztikusan csökkent a kezelés hatékonysága. A nyári melegekben éppen ezért csak a hajnali órák (de csak ha nincs jelentős harmat), vagy a késő délután felel meg a vegyszer kijuttatására.

A pontpermetezés nagyon szelektív módszernek tekinthető (7. ábra). A selyemkóró esetében (a nagy felületű levelek miatt) a pusztai vagy homoki árvalányhajjal keveredő állományokat is úgy tudtuk felszámolni, hogy az nem járt a védett (vagy más, nem visszaszorítani kívánt) növényegyedek károsodásával.

Az inváziós lágyszárúak közé tartozó szerbtövisfajok viszonylag új keletű jövevények a területen. Ezek irtását mechanikai módszerrel (gyökerestől való kitépés formájában) végezzük, a csíranövények megjelenésétől folyamatosan. Az e fajokkal szembeni védekezésről, kvantitatív eredményekről még nem tudunk beszámolni, az azonban előre vetíthető, hogy a jövőben komoly problémát fog jelenteni e fajok terjedése.

Tapasztalatok

A kezelések hatékonysága

Fontos kiemelni, hogy mindig csak a következő évben értékelhető igazán egy adott év kezelésének hatékonysága, mert mind a fás, mind a lágyszárú fajoknál előfordulhat, hogy a föld feletti hajtásrészt a vegyszer leégeti, de a gyökereket nem pusztítja el, és a tő a következő évben újra kihajt. Az előbb ismertetett technológiákkal – a megfelelő időben, a megfelelő módon, a megfelelő mennyiségben kijuttatott vegszerrel, az időben elvégzett javító kezelés mellett – a következő évre kb. 90%-kal csökkenthető a tőszám. Ez azt jelenti, hogy egy adott területen 3 év alatt az eredeti állománysűrűség kb. 1/1000 részére csökkenthető az inváziós növények denzitása (ahol már inkább az észlelhetőség szab határt a teljes kipusztításnak). Fontos

azt is kiemelni, hogy a különböző években jelentős különbségek adódtak a kezelések hatékonyságában. Azokban az években, amikor a növények jó fiziológiai állapotban voltak (megfelelő mennyiségű csapadékot kaptak a vegetációs időszakban), a vegyszeres kezelések általában 20–30%-kal kevésbé voltak hatékonyak. Azokban az években, amikor – pl. a tartós aszály miatt – amúgy is fiziológiai stresszben voltak a növények, a kezelés hatékonysága közelített a 100%-hoz.

A kezelések erőforrásigénye

Tekintettel arra, hogy az itt bemutatott módszerek jelentős kézimunka-igényűek (kevésbé szelektív, pl. kenőgépes módszereket a peszéradacsi területeken nem alkalmaztunk, így azokkal kapcsolatban nincs

tapasztalatunk), a kezelésekkel kapcsolatos legnagyobb költséghányad a munkabér, illetve általában a személyi költségek teszik ki, nem a vegyszer és egyéb anyagköltségek.

Ezzel kapcsolatban külön ki kell emelnünk a közfoglalkoztatás jelentőségét az inváziós növények visszaszorításával kapcsolatban. Az elmúlt években a KNPI átlagosan 8–10 főt foglalkoztatott a közmunkaprogram keretében a Peszéradacsi-réteken, akiknek legfontosabb tevékenysége az inváziós növényirtás volt. Természetesen a hatékony munkavégzés alapvető feltétele volt, hogy olyan személyeket alkalmazzunk, akik lelkiismeretesen, az utasításokat a legmesszemenőbbekig betartva, fegyelmezetten és a megfelelő teljesítményt felmutatva képesek dolgozni, és az alábbiakban ismertetett jogszabályi feltételeknek is megfelelnek.

A munkavállalókkal végzetett vegyszeres növényvédelem alapvető jogi feltétele, hogy a munkavállalók rendelkezzenek megfelelő növényvédelmi képzettséggel (zöld könyvvel). Ezért a közmunkásainkat – csak azokat a személyeket, akik megfelelő munkamorálban dolgoztak – a közfoglalkoztatási program keretében szervezett növényvédelmi tanfolyamra írtuk be, amelynek sikeres elvégzésével megszerezték a jogosítványt a munkavállalóként végzett vegyszeres növényvédelmi (jelen esetben az inváziós fajok vegyszeres kezelésére irányuló) tevékenység végzésére. Emellett szintén kötelező feltétel, a tevékenység jogszerű folytatásához felsőfokú növényvédelmi képzettséggel rendelkező (növényvédő mérnök) szakember szolgáltatásának (szakirányítását) igénybevétele. Végül, mivel tevékenységünk jellemzően védett természeti területeken valósult meg, Igazgatóságunknak be kellett szereznie a helyileg illetékes természetvédelmi hatóság engedélyét a vegyszeres kezelésekhöz. A korábbi években ezt egy meglehetősen hosszú helyrajzszám-listán szereplő területekre kértük meg, amit később kiváltottunk egy generálengedély-kérelmellel (amely az Igazgatóságunk vagyongazdálkodásában álló összes ingatlanra vonatkozik), és amelyet jóvá is hagyott a hatóság. Ez azzal az előnnyel járt, hogy ha új helyen észleltük az inváziós fajok állományát, nem kellett új eljárást indítani. Természetesen, ez a generálengedély kizárólag a fent részletezett, selektív módszerek alkalmazására vonatkozik. A KNPI más területeken más módszereket is alkalmaz (pl. kenőgépek), amelyeket a Peszéradacsi-réteken nem alkalmaztunk, de azokra – mivel korántsem olyan selektív módszerek, mint az itt bemutatott módszerek – egyedi engedélyeket szerzett be Igazgatóságunk.

Összességében az a tapasztalatunk, hogy megfelelő szakirányítás és felügyelet mellett – és természetesen megfelelő munkamorállal bíró közfoglalkoztatottak esetében – a közmunkaprogram óriási távlatokat nyit az inváziós növények visszaszorításában. Csak kiragadott példát említve, a közmunkaprogram keretében 72 hektár – általában közepes szinten, he-

lyenként erősen fertőzött – erdőből irtottuk ki a lágy szárú inváziós növényeket 2 év alatt (a 3. évben már csak jelentéktelen denzitásban fordultak elő), illetve összesen 115 hektár erdőben végeztük el a helyben legnagyobb problémát jelentő inváziós fás szárú fajok (veszélyességi sorrendben: bálványfa, zöld juhar, nyugati ostorfa, kései meggy) gyakorlatilag teljes visszaszorítását. Ha ezt a munkát vállalkozóval végeztettük volna el, akkor becsléseink szerint kb. 20–25 millió forint lett volna az elvégzett munka díja. Ugyanakkor mindent (azaz, a személyi költségeket, a képzések díját, a szakirányítást, valamint az eszközök és a vegyszerek költségét) figyelembe véve, a Magyar Államnak nagyságrendileg 10 millió forintba került ez a tevékenység a közfoglalkoztatás keretében.

Az egyes növényfajok kezelésének specifikus időigénye

A bálványfa magról kelt, vegyes korcsoportú állományai esetében (amelyek az évi töveket és korábbi években kelt töveket is tartalmaznak) a Kunadacs 1B erdőrészletben kijelölt mintaterületen azt tapasztaltuk, hogy átlagos tőszűrűség $3,31 (\pm 1,11)$ tő/m² volt. Egy tő nettó kezelési ideje (a tő állományon belüli megközelítését is figyelembe véve, de figyelmen kívül hagyva az állományhoz való eljutás időigényét, valamint a munkásokat megillető pihenőidőt) $14,06 (\pm 5,08)$ mp volt. Ebből kiszámolható, hogy 1 ha magról kelt bálványfás nettó kezelési ideje $129,31 (\pm 43,32)$ óra, azaz mindent figyelembe véve (az időarányosan kiadandó szabadságokat, a pihenőidőket, az eszközök karbantartását, az állományok megközelítését, stb.) másfél hónap alatt végez egy munkás egy hektár bálványfással (ha egyéb korlátozó tényezők, pl. nem megfelelő időjárási körülmények nem merülnek fel). Természetesen ez csak megfelelő munkamorál – és legalább átlagos terhelhetőség – mellett érvényes irányszám.

A bálványfa sarjról kelt állományainál az egy tő kezelési ideje $17,47 (\pm 3,09)$ mp-re jött ki, azaz szignifikánsan nem különbözött. Azonban a sarjeredetű állományok tőszűrűsége (egy korábbi, majdnem homogen bálványfás kivágását követően) akár nagyságrendileg is nagyobb lehet a magról kelt állományokhoz képest. Ennek megfelelően az élő bálványfák kivágása később többszörös munkai igényt támaszt a vegyszeres kezelés során (tehát a hatékony módszer a vegyszeres kezelést követő töelválasztás, és nem fordítva). Éppen ezért a Peszéradacsi-réteken fahasználatra a bálványfával fertőzött erdőkben csak a bálványfátövek előzetes vegyszeres kezelése után kerül sor. A nem védett területeken sajnos ez még nem általános, ami előre vetíti, hogy később sokkal többre fog kerülni a bálványfa visszaszorítása, mintha a bálványfát érintő fahasználat előtt lett volna elvégezve a kezelés.

A magas aranyvessző mechanikai (kézzel való kitépéssel végzett) irtása során a Duna-völgyi Főcsatorna

mentén kijelölt, közepes fertőzöttségű mintaterületen az átlagos tőszám 34,78 ($\pm 16,01$) tő/m² volt. Az egy alkalommal elvégzett, 1 m²-re jutó átlagos nettó kezelési idő 49,56 ($\pm 18,28$) mp volt. A kunadacsi Hosszú-réten kijelölt, erős fertőzöttségű mintaterületen az átlagos tőszám 176,89 ($\pm 58,16$) tő/m², az átlagos kezelési idő 211,33 ($\pm 37,94$) mp volt.

Ez alapján 1 hektár közepesen fertőzött magasaranyvessző-állomány ilyen módszerrel való irtása (ami egy évben 3–4 kezelést jelent) nettó 410–550 munkaórát (átszámítva 5 teljes hónapot!) vesz igénybe egy fő esetében. Ebből megállapítható, hogy sokkal jobban megéri az aranyvessző rendszeres kaszálással történő visszaszorítását alkalmazni (kivéve, ha olyan növényfajok egyedei is jelen vannak, amelyeket a kaszálás veszélyeztethet, vagy ha a kaszálásnak egyéb technológiai akadálya van), hiszen – a kaszás tapasztalatától, illetve a kasza típusától függően – ennél akár tízszer nagyobb területteljesítmény is elérhető, gépi kaszálással pedig még tovább fokozható a területteljesítmény (természetesen, ha nincs természetvédelmi szempontból vett kizáró tényezője a kaszálásnak). A magas fertőzöttségű (homogén) aranyvesszős állományok esetén lényegesen magasabb a tőszám és a kezelési idő.

A selyemkóró vegyszeres kezelése során a Peszéradacsi-rétekhez kapcsolódó *ex lege* védelem alatt álló mintaterületen az átlagos tőszám 3,24 ($\pm 1,23$) tő/m² volt. Az egy alkalommal elvégzett, 1 m²-re jutó átlagos nettó kezelési idő 14,69 ($\pm 5,64$) mp volt. Ez alapján nettó 1 hektárnyi közepesen fertőzött terület egyszeri kezelése nettó 40,81 órát (kb. fél hónapot) vesz igénybe 1 főre vetítve. Tapasztalataink szerint az első kezelést elegendő, ha egy utókezelés (javítás) követi. Erősen fertőzött részek a természetvédelmi oltalom alatt álló területeken nincsenek, így az olyan területek kezelésének erőforrásigényéről nem tudunk számszerűsíthető adatokkal szolgálni.

A tapasztalatok általánosíthatósága

Az inváziós növényfajok visszaszorítása érdekében tett próbálkozások során minden faj kezelésére kialakult egy-egy olyan technológia, amely kielégítő hatékonyságúnak tekinthető a helyi környezeti viszonyok és a lehetőségek adta keretek között. Azt is megtapasztaltuk, hogy az egyes évek között jelentős különbség adódhat a kezelések hatékonyságában. Természetesen azt korántsem állíthatjuk, hogy ezek a módszerek máshol (más edafikus és hidrológiai viszonyok mellett) ugyanilyen hatékonysággal alkalmazhatóak. Sőt, még azt sem jelenthetjük ki, hogy ezeket a módszereket ne lehetne tökéletesíteni – mint

ahogy folyamatosan törekszünk is arra, hogy a kezelésekre gyakorolt esetleges negatív hatások kockázatát (a vegyszerhasználat miatt) pedig csökkentsük. Azt azonban nyugodtan megállapíthatjuk, hogy ezekkel a módszerekkel – a kezelési rendszer egyik integráns elemeként – a bemutatott területen előremutató eredményeket tudtunk felmutatni: az inváziós fajok jelenlétét a védett területen folyamatosan az észlelési küszöbérték környékén tudjuk tartani, és már a környező, természetvédelmi oltalom alatt nem álló területek egyre jelentősebb részén is hasonlóképpen vissza tudjuk szorítani ezeket a növényeket. Továbbá, ami az eredmények fenntarthatóságát illeti, az is elmondható, hogy a területhasználathoz egyéb költségeihez képest elhanyagolható ráfordítás mellett az inváziós növényfajok állományai az észlelési küszöbérték szintjének megfelelő alacsony szinten tarthatók.

A Peszéradacsi-réteken az inváziós növények visszaszorításának terén elért eredmények magyarázataként mindig meg kell említeni, hogy itt sikerült fenntartani (a korábbi, évszázadokon keresztül végzett) a gyenge termőképességű terület adottságait figyelembe vevő extenzív, legeltetésre alapozott tájhasználatot. Hazánk egyik meghatározó húsmarhaállománya itt található (amely tovább már nem növelhető, mert az állomány nagyság már elérte a terület természetvédelmi szempontból vett eltartóképességét, tehát optimálisnak tekinthető). A területen valós mezőgazdasági termelés folyik (nem egy „skanzen nemzeti park”), a megfelelő faj- és fajtaválasztáson, valamint az optimális legelőnyomás megválasztáson keresztül olyan diverzifikáló kezelési rendszert alakítottunk ki, amely alapvetően nem kedvez az inváziós növényfajok terjedésének (szemben a tendenciózusan túllegeltetett, vagy akár az alulhasznosított hazai gyepekkel), viszont összeegyeztethető a természetvédelmi szempontból fontos fajok megőrzésével (sőt, szükséges is ahhoz). Éppen ezért a helyi gyepeken nemcsak a klasszikus értelemben vett inváziós növényfajok által reprezentált probléma súlya kisebb, mint az ország egyéb területein, hanem más problémák (pl. az ún. belső inváziós növények – közönséges nád, siska nád-tippán, fenyérfű) kezelését is megoldja ez a kezelési-területhasznosítási rendszer. Számunkra az inváziós növényfajok visszaszorításának érdekében tett lépések csak egyik elemét jelentik a kezelési rendszernek. Ennek megfelelően az inváziós növények irtása nem cél, csak egy eszköz ahhoz, hogy megőrizzük a helyi természeti rendszerek – országos szempontból is egyedülálló – fajgazdagságát.

Alternatíva-e a selyemkóró visszaszorítására a mechanikus eltávolítás a vegyszerezéssel szemben?

Vajda Zoltán

A terület természeti adottságai

A Kiskunsági Nemzeti Park „Fülöpházi homokbuckák” nevű területe a Duna–Tisza közti Homokhátságon található, melynek anyagát nagyrészt az ősz-Duna több százezer év alatt szállította ide. A hatalmas homoktömeget az uralkodó északnyugat–délkeleti irányú szelek rendezték a manapság is jól látható buckaalakzatokba. Ezeknek a buckáknak a talaja mészben gazdag homok. A gyorsan felmelegedő homokfelszíneken zömében nyílt homoki gyepeket találunk. A változatos felszínű homokbuckák jellegzetes társulásalkotó növényei a magyar csenkesz (*Festuca vaginata*) és a homoki árvalányhaj (*Stipa*

borysthena). Legfőbb botanikai értékei a homoki nőszirm (*Iris arenaria*), a homoki varjúháj (*Sedum urvillei* subsp. *hillebrandtii*), a kései szegfű (*Dianthus serotinus*), a homoki szalmagyopár (*Helichrysum arenarium*) és a tartós szegfű (*Dianthus diutinus*).

A nyílt homoki gyepek, mivel nem záródnak teljesen, illetve talajuk is könnyen erodálódik, ezért igen sérülékenyek, zavarásra igen érzékenyek. Tartós zavarásra, mint például az állandó legeltetés, vagy akár eseti, de intenzív zavarásra (terepmotorozás) is könnyen degradálódik, felnyílik, ezáltal teret ad az idegenhonos növények terjedésének.

Kiindulási állapot

A Fülöpházi homokbuckák, de szinte az egész Homokhátság területe igen erősen fertőzött selyemkóróval (*Asclepias syriaca*). Szitár Katalin 2010-ben, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozás keretében elvégzett 5 km × 5 km-es fülöpházi kvadrát élőhely-térképezéséről készült jelentésében a következőket írja: „A selyemkóró a legelterjedtebb és területileg is a legjelentősebb inváziós faj a kvadrátban. A legnedvesebb élőhelyek és a legkritikább kategóriák kivételével

minden élőhelyen megjelenik, gyakran 100%-os előfordulási aránnyal”.

Már sok évvel ezelőtt felmerült a kérdés, hogy milyen módszerrel lehetne megszabadulni ettől az inváziós fajtól. Védett természeti területen természetesen nem a vegyszerhasználat volt az első, amihez nyúltunk, hanem olyan módszerrel kísérleteztünk, ami kevésbé terheli a környezetet, és nem veszélyes a természeti értékekre. Ezért esett a választásunk a visszaszorítás mechanikai módszereinek tesztelésére.

Alkalmazott módszerek

A Kiskunsági Nemzeti Park Fülöpházi homokbuckák területének egy selyemkóróval erősen fertőzött 600 m²-es részét (20 m × 30 m) jelöltük ki kísérleti területnek. A parcella egy nagy, összefüggő selyemkórós terület közepén helyezkedett el. A módszer lényege az volt, hogy minden évben lehetőleg kétszer, de minimum egyszer virágzás előtt kézzel kihúztuk (2 fő) a

selyemkóró hajtásait, majd megszámoztuk és eltávolítottuk a területről. Ezzel a módszerrel sokszor nemcsak a föld feletti hajtásokat szakítottuk ki, hanem a szaporítógyökér kisebb-nagyobb darabjait is kitéptük a földből, amivel feltételezésünk szerint tovább gyengítettük a növényt.

Tapasztalatok

A kísérlet négyéves eredményét az alábbi adatsor mutatja be.

1994. július 27.	4047 hajtás
1994. szeptember 29.	3720 hajtás
1995. június 20.	3500 hajtás
1996. június 20.	3500 hajtás
1997. május 22.	1880 hajtás
1997. augusztus 28.	1140 hajtás

Az adatsorból jól látható, hogy a kisszámú (évi 1–2 alkalom) mechanikus kezelés nem alkalmas a selyemkóró kiirtására még akkor sem, ha azt a legoptimálisabb időpontban (virágzás alatt) végezzük. Természetesen megvolt az esélye a környező területekről történő visszafertőződésnek is, de a felmérések során nem tapasztaltunk különbséget a hajtások sűrűségé-

ben a parcella közepe és a széle között. Ezt az eredményt támasztja alá egy másik területen végzett táji léptékű beavatkozás is (Hajós, 100 ha), ahol hasonló mértékű selyemkóró-fertőzöttség mellett három éven keresztül, évi két alkalommal végzett kaszálás nagyjából a harmadára csökkentette a selyemkóró borítását, illetve a növények magassága is felére csökkent, de nem pusztult ki a növény.

A módszer alkalmazásának olyan helyen van létjogosultsága, ahol vegyszeres beavatkozást terveznek a selyemkóró ellen. A több éven át tartó rendszeres kaszálással jelentősen meg lehet gyöngíteni a növényt, kisebb lesz a hajtásszám, így az irtáshoz szükséges gyomirtó szer mennyisége is kisebb lesz, ami kisebb környezeti terhelést jelent.

Özönnövény-kezelési tapasztalatok a nagykőrösi pusztai tölgyesekben és a Turjánvidéken

Verő György és Csóka Annamária

Bevezetés

Az alábbiakban a „Nagykőrösi pusztai tölgyesek” (HUDI20035) Natura 2000 területen 2006–2011 között végrehajtott LIFE 06NAT/HU/000098 azonosítójú projekt és a „Turjánvidék” (HUDI20051) Natura 2000 területen 2011-ben megkezdett és jelenleg is zajló

LIFE 10NAT/HU/000020 azonosítójú projekt során összegyűjtött özönnövény-kezelési tapasztalatokat foglaljuk össze. A két pályázatot összeköti, hogy az előbbi tanulságai nagy részben beépültek az utóbbi projektben alkalmazott módszerek közé.

A területek természeti adottságai

Az özönnövény-kezeléssel érintett célterületek mindkét projekt esetében a Duna–Tisza közti homokhátság északi részére esnek. Az erdőssztyepp klímájú területeket karakteres mikrodomborzatú homokbucskákon kialakult, változatos, de folyamatosan romló vízellátottságú homoktalajok jellemzik. A homoki vegetáció, elsősorban a fátlan élőhelyek bennszülött fajokban kiemelkedően gazdagok, rendkívül értékesek, ugyanakkor a növényi invázió is különösen fenyegeti őket. A homoki tölgyesek (és általában a pusztai tölgyesek) a legnagyobb, jóval 90% feletti arányban megsemmisült erdőtípusok közé tartoznak, ezért maradványaik kiemelt értéket jelentenek.

A nagykőrösi célterületen változatos záródású, de az erdőkomponens túlsúlyával jellemezhető, fejlett cserjeszinttel rendelkező homoki erdőssztyepp tölgyesekben és az ezek közé ékelődő akácokban céloztuk meg az özönnövények visszaszorítását összesen 420 hektáron, de széttagolt mintázatban. Ezek az élőhelyek több veszélyeztető tényező (özönnövények terjedése, fragmentáció, szárazodás, helytelen erdőgazdálkodási gyakorlat, magas nagyvadsűrűség, társadalmi ismeretlenség) együttes hatására következében hazánk legveszélyeztetettebb élőhelyei közé kerültek. A hajdani nagy kiterjedésű tölgyes erdős-

sztyeppet a török hódoltság korával bezárólag az erdőirtás, majd a megmaradt erdők kizsákmányolása (rövid vágásfordulók, túllegeltetés), végül a 19. század végétől a fafajcserés átalakítás, az akácosítások és fenyvesítések sodorták a teljes pusztulás szélére. A megmaradt töredékek egy sok ezer hektáros, közel összefüggő faültetvény tömbben elszórva helyezkednek el.

A jelenleg is futó pályázatunkban a „Turjánvidék” Natura 2000 terület főként Táborfalva község külterületén elterülő, több mint 1000 hektáros homokhátsági részére esik a kezelések súlypontja. Ez a terület teljes egészében a Magyar Honvédség Táborfalvai Lő- és Gyakorlóteréhez tartozik. Nagykőröshöz képest kivitelezési szempontból is jelentős különbség a fátlan homoki élőhelyek túlsúlya, de a változatos záródású borókás-nyárasok szintén jelentős borítással vannak jelen és egynemű akácok kisebb foltjai is megtalálhatók a kezelések célterületén. Ezeket elsősorban faültetvények veszik körül. Mivel a terület a 19. század második fele óta mező- vagy erdőgazdasági hasznosítástól szinte teljesen mentesen, katonai gyakorlótérként működik, az élőhelyek feldarabolódása, mint veszélyeztető tényező, kevésbé érinti a táborfalvai területet.

Kiindulási állapot

A két célterületen és környezetükben hasonló az özönnövények fajkészlete. Megállapítható, hogy Táborfalván több faj van jelen számottevő mennyiségben, de a fertőzés összességében mégis jóval alacsonyabb szintű volt, mint Nagykőrösön. Míg utóbbi esetben azonnali beavatkozásra volt szükség, addig Táborfalván egy kevésbé fertőzött állapotban, részben megelőző jelleggel van lehetőségünk jelentősen lelassítani a természetközeli élőhely degradációját.

Jellemző az ültetett, illetve sarjzatot fehér akácok (*Robinia pseudoacacia*) jelenléte a természetközeli élőhelyek közvetlen szomszédságában. Sok esetben jól nyomon követhető az akác gyökérsarjakkal történő terjedése az értékes területekre. Táborfalván jellemzők a honvédségi használattal járó tüzek nyomán magról felterődő akácoltok („bombatölcsér akácok”) is. A nagykőrösi célterület rendkívül fragmentált, továbbá az akácosítás első ütemében sokszor a természetes tisztásokra telepítették a fajt, ezért elmondható, hogy akáccal szinte az egész célterület jelentősen fertőzött volt. Ezzel szemben a táborfalvai célterület közel egybefüggő, 1000 hektárt meghaladó területén általában is igaz, hogy a szomszédos faültetvények felől indulva a terület pereme sokkal fertőzöttebb özönnövényekkel, mint a központi részek.

Nagykőrösön az akác mellett a másik legfontosabb özönnövényfaj a kései meggy (*Prunus serotina*). Bár fő fertőző forrásai az akáchoz hasonlóan a faültetvények, nagyon eltérő stratégiával és mintázatban terjed. Egynemű ültetvényeivel ritkán találkozunk, a fenyőültetvények soraiba telepített kései meggy magjai mégis nagy mennyiségben, gyorsan és nagy távolságra képesek eljutni a termést elfogyasztó madarak bélrendszerében. Szórványosan, de néhol kizárólagosan

alkotva a cserjeszintet a teljes célterületen megtalálható volt, Táborfalván azonban csak az észlelési küszöböt alig meghaladó mennyiségben van jelen.

Táborfalván az akác mellett a másik legfontosabb özönnövényfaj a selyemkóró (*Asclepias syriaca*). A fertőzés forrását elsősorban a célterületet szegélyező, fényben gazdag, éveken át tárcsázott talajú nemesnyáras ültetvények jelentik, melyek aljnövényzetében akár tízhektáros kiterjedésben és nem ritkán 50% feletti borítással van jelen a faj. Ennek megfelelően a fertőzöttség a peremeken összpontosult. Azonban jól terjedő magja segítségével a honvédségi és erdészeti használat által okozott kisebb-nagyobb talajbolygatások vagy a múltbeli túllegettetés helyén a célterület belső részein is megjelent a selyemkóró. Nagykőrösön a tisztások többsége mentes volt a selyemkórótól.

Mindkét területen előforduló, de Táborfalván jellemzőbb faj a bálványfa (*Ailanthus altissima*): a peremi részeken kívül jelentősebb talajbolygatások nyomán jelent meg, és kezdett helyben terjedni, ezért tipikusan foltos mintázatot mutat. Egy folton belül néhány nagyobb fa körül nagyon sok fiatal hajtás található.

Szintén Táborfalván jellemzőbb a szálanként előforduló keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*). A száraz homoki élőhelyeken gyors terjedése nem jellemző, ugyanakkor az érintett LIFE projekt más célterületein, üdébb termőhelyen számottevő mértékben terjed.

A fentiekén túl kisebb mennyiségben nyugati osztorfa (*Celtis occidentalis*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), amerikai kőrös (*Fraxinus pennsylvanica*), zöld juhar (*Acer negundo*) és inváziós aranyvesszőfajok (*Solidago* spp.) is jelen vannak mindkét célterületen.

Alkalmazott módszerek

Ha végigtekintünk a két pályázat megvalósításán, kirajzolódik előttünk az özönnövény-visszaszorítási módszerek 2008 és 2014 között lezajlott fejlődése. Ez kifejezetten a fás szárú fajokra igaz, a selyemkóró-kezelés terén jóval kisebb változások figyelhetők meg. Egy módszer megítélésakor a fő szempont az első kezelés hatékonysága és az elkerülhetetlenül szükséges utókezelés jellege. A természetvédelmi céllal használt növényvédő szerek célzottan és az intenzív mezőgazdaságban szokásosnál nagyságrendekkel kisebb dózisban kerülnek ki a kezelt területre. A közvetett hatások pontos ismerete hiányában azonban törekedni kell a legkisebb elszóródással és legkisebb abszolút szermennyiséggel járó módszer kiválasztására. Nem megkerülhető a költséghatékonyság kérdése sem, továbbá vannak eseti jellegű, a kezelés volumenétől vagy az élőhely fizionómiájától függő szempontok.

Egy fátlan élőhelyen sokkal könnyebb a kivitelezés, mint egy erősen cserjés, nehezen járható területen. Egy özönfafaj a vegetáció több szintjében (a lombkorona-, cserje- és gyepszintben) is jelen lehet. A tervezéskor tehát nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy a különböző korú és méretű egyedek vagy hajtásrészek eltérő módszerekkel irthatók.

Az alkalmazott technikák túlnyomó többsége növényvédő szeres (herbicides) kezelést jelent.* Herbicidek használata esetén a kezelés tervezésekor érdemes figyelembe venni az alábbi tényezőket: egyrészt a kivitelezőnek az adott készítmény forgalmi kategó-

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!

1. táblázat. A bemutatott projektekben használt özönnövény-irtási módszerek áttekintése.

Módszer	Hatóanyag (készítmény)	Özönnövényfaj	Kivitelezés időszaka	Kezelt növényi rész	Kivitelezés időjárás érzékenysége	Szer-el-sodródás kockázata	Éves költség/ha (ezer Ft) ¹
Régi tuskókenés	triklopir (Garlon 4E) – engedélye visszavonásra került	fásszárúak	09.01–10.31	tuskó metszészlap	közepes	közepes	nincs adat
Új tuskókenés	glifozát (pl. Medallon Premium)	ezüstfa	09.01–09.30	tuskó metszészlap	közepes	közepes	² 1200
Törzsinjektálás	glifozát (pl. Medallon Premium)	fásszárúak (ezüstfa kivételével)	08.01–09.30 (07.01–10.31)	törzs > 5 cm (a szer furatba kerül)	alacsony	alacsony	³ 300–1000
Kéregsebzéses kenés	glifozát (pl. Medallon Premium)	fásszárúak	08.01–09.30 (07.01–10.31)	törzs minden méretben (a szer sebzésre kerül)	közepes	közepes	nincs adat
Kéregkenés	glifozát (pl. Medallon Premium)	vékony kérgű fajok: kései meggy, bálványfa, zöld juhar, nyugati ostorfa, amerikai kóris	08.01–09.30 (07.01–10.31)	törzs < 5 cm (a szer a kéregre kerül)	közepes	közepes	³ 150–350
Levélpertetezés (akác)	klopiralid (Lontrel 300)	akác	09.01–09.30	levél	magas	magas	³ 150–350
Levélpertetezés (többi faj)	glifozát (pl. Medallon Premium)	fásszárúak	09.01–09.30	levél	magas	magas	³ 150–350
Levélkenés	glifozát (pl. Medallon Premium)	selyemkóró	05.01–06.15 (utókezelésekkel: –08.31)	levél	közepes	magas	400–500
Csemete kihúzás	–	kései meggy, zöld juhar, nyugati ostorfa	09.01–lombhullásig (kései meggy: rügyfakadástól–04.30 is)	közel teljes növény	alacsony	–	nincs adat
Fa kitépés (a bemutatott pályázatokban nem alkalmaztuk)	–	ezüstfa	nincs adat	közel teljes növény	nincs adat	–	nincs adat

¹A megadott költségek az adott faj 100%-os borítású állományára, vállalkozói konstrukcióra vonatkoznak, és tartalmazzák az adott évi utókezelések árát is.

²Az ár a törlésválasztást és a faanyaglehordást is tartalmazza.

³A tényleges árat elsősorban a terület átjárhatósága befolyásolja

riájától függően számos jogszabályi előírásnak kell eleget tennie. Másrészt az alkalmazott hatóanyagokat/készítményeket elsősorban az intenzív mezőgazdasági kultúrák igényeinek megfelelően fejlesztették ki, ezért azok természetvédelmi célú alkalmazását kezelési kísérleteknek kell megelőzniük. A készítményeket jellemzően más eszközökkel, eltérő környezetben, más hígításban, más kombinációban, más segédanyagokkal, más dózisban, eltérő célfajokra és természetesen más céllal vetjük be, mint amiket a gyomirtó szerek gyártói a fejlesztési folyamat során figyelembe vettek.

A hivatkozott jogszabályi környezet és a kezelések volumene miatt a kivitelezést a DINPI vagy pályázati partnerei által leszerződött vállalkozók végezték el. Mivel a versenyhelyzetben lévő vállalkozók a szerződések műszaki leírásaiban előírt hatóanyagokat/ké-

szítményeket sok esetben a maguk által kifejlesztett kombinációban juttatják ki, ezek pontos összetétele nem minden esetben áll rendelkezésünkre. Az általunk kötött szerződésekben a növényvédelmi hatósági engedélyek (eseti/szükséghelyzeti engedélyek) beszerzése a vállalkozó feladata. Az alkalmazott hígításokat sokszor az adott év időjárása és a termőhelyi viszonyok szerint a kezelés közben kell beállítani.

Az egyes módszerek főbb jellemzőit az 1. táblázat mutatja be. A 2. táblázatban özönnövényfajonként mutatjuk be az általunk használt technológiai sor éves ütemezését.

A selyemkóró kezelése lényegében változatlan módon zajlik a korábbi pályázat indulása óta. Az adott év időjárásának megfelelően 1–3 alkalommal történő kezelést totális hatású glifozát hatóanyagú gyomirtó szer (márkától is függően) 2–3 szoros hígítású oldatá-

2. táblázat. A bemutatott projektekben alkalmazott módszerek éves ütemezése.

Faj	Méret	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október
Akác	> 5 cm törzsátmérő					(törzsinjektálás)	törzsinjektálás		(törzsinjektálás)
	< 5 cm törzsátmérő							levélpermetezés	
Kései meggy, zöld juhar, nyugati ostorfa, amerikai kóris	csemete < 1 m magasságig (ostorfá: 40 cm magasságig)	csemete kihúzás (kései meggy)						csemete kihúzás	
	> 5 cm törzsátmérő					(törzsinjektálás)	törzsinjektálás		(törzsinjektálás)
	< 5 cm törzsátmérő					(kéregkenés)	kéregkenés		(kéregkenés)
Bálványfa	> 5 cm törzsátmérő					(törzsinjektálás)	törzsinjektálás		(törzsinjektálás)
	< 5 cm törzsátmérő					(kéregkenés)	kéregkenés		(kéregkenés)
								levélpermetezés	
Ezüstfa	> 5 cm törzsátmérő							tuskókenés	
	< 5 cm törzsátmérő							levélpermetezés	
Selyemkóró				1. levélkenés		2–3. levélkenés			

val végeztük. A töménységet a legnagyobb, még hatásos hígításra kell beállítani, ugyanis túl tömény oldat használatakor fennáll annak a veszélye, hogy a szer túl gyorsan leperzseli a hajtásokat, így a hatóanyag nem képes eljutni a föld alatti vegetatív szaporító képletekbe. Az ilyen kezelés hatása nagyon hasonló a kaszálás hatásához, azaz intenzív sarjadást indít be. Az oldathoz kis mennyiségű nitrogén-műtrágyát (10 literhez egy maroknyit) és felületfeszültség-csökkentőt (tapadót) adtunk (10 literhez egy kupaknyit). A bekevert szert vödörből – a felesleg lehúzása után – hosszú nyelű ecsettel (radiatorecsettel) a hajtások csúcsára és legfelső leveleire kentük. Az elszóródást minimalizálni kell. Jellemző hiba, hogy a szerrel átítatott ecsetből a felesleget nem préselik ki a vödör belső falán, ezért a szer elcsöpög. További hiba, ha kenés helyett fröcskölik a szert. A kezelést a hajtások májusi fakadása és júniusi virágzása között célszerű elvégezni. A glifozát-tartalmú készítmények méhveszélyesség szempontjából nem jelöléskötelesek, ugyanakkor célzott vizsgálatok hiányában javasolt az elővigyázatosság, és kapacitásprobléma esetén a kezelés felfüggesztése virágzás idején. A termésérlelés megakadályozása érdekében ebben az esetben javasolt a kezeléskor kimaradt hajtások lekaszálása és a felsarjadó hajtások herbicides kezelése. Száraz termőhelyen, homoki élőhelyeken az adott év időjárása nagyban befolyásolja a leszáradó hajtások után felveszhető sarjak mennyiségét: aszályos nyarakon már az első kezelés eredményes lehet, csapadékosabb évben azonban akár kétszer is újra kell kezelni a területet.

A fás szárú özönnövényfajok irtásában sokkal jelentősebb változások zajlottak le az elmúlt években. Először ismertetjük az egyes módszereket, majd ezután tárgyaljuk azok tanulságait. A növényvédőszeres módszerek közös célja, hogy a herbicid hatóanyagot a növények föld alatti képleteibe is eljuttatva ne csak a föld feletti hajtást, hanem a teljes növényt

elpusztítsuk. Ennek érdekében a kezelés súlypontja minden módszernél kora őszi esik, amikor a legerőteljesebb a növények anyagforgalmában a gyökér felé irányuló anyagáramlás. A kezelés időszakának hosszát tekintve azonban nagy eltérések vannak az egyes módszerek között. A kivitelezés pontos időszakát számos tényező befolyásolja. Azokat a módszereket, amelyek nem megfelelő végrehajtás esetén sarjadással járnak (tuskókenés, levélpermetezés) szeptemberben szoktuk elvégezni. Enyhe időjárás esetén ez az időszak meghosszabbítható, de mivel egy kora októberi fagy megakadályozhatja a kezelést – főleg az akác levélpermetezését –, a kivitelezést szeptember 30-i véghatáridővel írjuk elő. A közvetlenül sarjadással nem járó módszerek (törzsinjektálás, kéregsebesítés, kéregkenés) esetén augusztus elejétől a vegetációs periódus végéig zajlanak a kezeléseket. Ha a feladat mennyisége és a rendelkezésre álló kapacitás szükségessé teszi, ezeket a módszereket már júliustól alkalmazni szoktuk.

A nagykorosi pályázat idején a legnagyobb területen a viszonylag olcsó tuskókenéses módszert alkalmaztuk. Ez a technika mára háttérbe szorult a projektterületeken, bár nem tűnt el teljesen: egyes esetekben és módosításokkal továbbra is használatos. Kezdetben az azóta bevont, triklópir hatóanyagú Garlon 4E készítmény 1:1 arányú gázolajos, megfestett keverékét kentük ecsettel a kivágott fák tuskóinak metszéspontjára, a tőelválasztást követő három napon belül. A szert elégséges az anyagforgalmat bonyolító külső gyűrűre kenni. Az utókezelést a következő évben felveszhető sarjak permetezése, illetve kenése jelentette (lásd később). Manapság a tuskókenést kizárólag a többi módszerrel nehezen irtható ezüstfa ellen használjuk. Erre a Garlon 4E kivonása óta egy piaci szereplő által összeállított, glifozát-alapú színezett keveréket használunk, amit a tőelválasztást követően 20 percen belül ki kell juttatni a tuskóra.

A tuskókenés hátrányai miatt figyelmünk a már akkoriban is ismert, de jelentős többletköltsége miatt mellőzött törzsinjektálás felé fordult. Ennek a módszernek a legfőbb előnye, hogy az esetleg szükséges töelválasztást megelőzi a herbicides kezelés. A módszer során az elpusztítandó fa törzsének kerülete mentén, kényelmes munkamagasságban, egymástól kb. háromujjnyi távolságban 45°-os szögben lefelé irányuló, kb. 6 mm átmérőjű, legalább a fatörzs háncsrétegét elérő, annál azonban nem sokkal mélyebb furatokat készítünk. A furatokba állítható adagolású állatorvosi tömegoltóval juttatjuk be a bekevert glifozát hatóanyag-tartalmú szert. A furatot szilikon pasztával zárjuk le. A részlegesen zölden maradt vagy újra kihajtott hajtásokat a kezelés évében és a következő évben az első kezeléssel megegyező módszerrel lehet utókezelní. Ha a kezelt fákat szükséges kivágni, akkor azt a sarjadás szempontjából két vegetációs időszakban történt kezelés után lehet biztonságosan megtenni. A törzsinjektálás előnye más hajtáskezelésekkel szemben az, hogy a szer nem a növény külső felületéről, hanem a belsejéből szívódik fel, ezért lemosódástól és elpárolgástól kevésbé kell tartani. Ennek köszönhetően a törzsinjektálást szélesebb időjárási határok között pl. (szemerkélő esőben és szélben) is el lehet végezni.

A törzsinjektálás számos előnye mellett kétségtelenül lassú, magas élómunka igényű, ezért drága módszer. További hátránya, hogy bizonyos törzsátmérő alatt a furatkészítés nem megoldható. Emiatt több alternatív és kiegészítő módszer is ismert, melyek közül az alábbiakat használjuk.

Nagyjából 10–15 cm törzsátmérőnél kisebb fák esetén a törzsinjektálás gyorsabb alternatívája a sebzéses kenés. A bozótívágó késsel vagy motorfűrésszel készített hosszanti hántolás után keletkező, háncsmetszetet is tartalmazó sebfelület kenjük meg a herbicidkeverékkel. A hántolást nem kell a teljes kerület mentén elvégezni, elégségesnek látszik – átmérőtől függően – a törzs két–három oldalán, függőleges irányban legalább fél méter hosszban elvégezni.

Egy másik, nagyobb fákra is alkalmazható lehetőség a törzs gyűrűzése a teljes kerületen, de kisebb függőleges kiterjedéssel, ekkor szintén a hántolt felületet kell bekenni. Ezt a módszert a bemutatott projektekben nem alkalmaztuk.

A célterületeken előforduló özönnyófajoknak természetesen nemcsak kisebb-nagyobb szálfaméretű egyedei, hanem azok magról felverődő újulata vagy gyökerekről, tuskókról felverődő sarjai is jelen vannak. Munkánk kezdetén sok esetben éppen a kezelésünk hatására, tuskókenést követően jelent meg nagyszámú akác- és késeimegy-sarj.

Az irtandó fajok egy részénél (elsősorban kései meggy, zöld juhar, 30–40 cm-es magasságig az ostorfa is) a mageredetű újulat gyökerestül kihúzható. Ezzel kapcsolatban nehézséget jelent, hogy a mageredetű újulatot és a letört, levágott kisebb fácskákat

tuskósarjait sokszor nehéz egymástól megkülönböztetni, viszont a tuskósarjak gyakran csak a gyökér beszakadásával húzhatók ki. A gyökérbeszakadás arányát a kivitelezés során pedig problémás ellenőrizni. Ezt a módszert eddig kis léptékben, önkéntesek bevonásával használtuk, de törekszünk olyan konstrukció kidolgozására, ami nagy léptékben is kontrollálható módon teszi lehetővé az alkalmazását, elsősorban a kései meggyel folyamatosan újrafertőződő nagykorösi tölgyesekben.

A tuskó- és gyökérsarjak herbicides levélpermetezését a kora őszi időszakban végeztük el a széles körben ismert, kézzel működtetett, keskeny szórásképre beállított háti permetezővel. A gépeket általában legfeljebb 10 literig töltöttük meg: így gyakrabban kellett újratölteni, de a kivitelezők könnyebben tudtak vele mozogni. Nagyon magas akácsarjborítás esetén – alkalmanként – motoros háti permetezőt is alkalmaztunk.

Ezt azért tehetjük meg, mert az akác esetében a bizonyos fokú szelektivitással rendelkező klopíralid hatóanyagú Lontrel 300 készítmény keverékét használtuk. Ez a szer erdősítésekben nagy biztonsággal alkalmazható, mert a nyár- és tölgyfajok rezisztensek rá. Természetközeli állapotú élőhelyeken – ha nem is totális növényzetirtó hatással –, de számolni kell az elsodródás negatív következményeivel.

A többi özönnyófaj sarjainak irtására a selyemkóró ellen is használt totális herbicid hatású glifozát-tartalmú készítmények keverékét használtuk. Ebben az esetben nem kenésről, hanem pontpermetezésről van szó, tehát a szer elsodródásának veszélye még nagyobb. Ezért a fás szárú özönnyófajok irtására alkalmazott módszerek megítélésekor az egyik legfontosabb szempont, hogy a kezelés következtében milyen mértékű sarjadásra kell számítani: törekedni kell a legkisebb mértékű sarjadást eredményező módszer kiválasztására.

Munkánk kezdetén, a nagykorösi tölgyesekben a sarjak kora őszi levélpermetezését megelőzte egy nyár eleji, motoros kaszás sarjleverés. Ezzel az volt a célunk, hogy a permetezés idejére ideális méretű, azaz elégséges levélfelülettel rendelkező, de nem túl nagy (cserjementes területen kb. méteres magasságú) sarjak képződjenek. Idővel azonban a sarjleverés többletköltsége, és a módszerrel járó, a madarak költési időszakára eső nagyfokú zavarás miatt ezt elhagytuk. Ehhez az is hozzájárult, hogy a gyepektől a szálerdőkön át az erősen cserjés területekig annyira változatos élőhelyeken kellett megvalósítani a kezelést, hogy az ideális sarjméretre nem lehetett egységes előírásokat tenni.

Az utóbbi évek legjelentősebb előrelépése a kérekenési eljárások kifejlesztése volt. Ezzel a módszerrel a fúrható méretűnél kisebb törzsátmérőjű hajtásrészek kezelhetők a leghatékonyabban. Az ezüstfa tuskókenésénél már említett, piaci szereplő által összeállított, glifozát hatóanyagú készítmények színezett keveré-

kével a vékony kérgű fajok (kései meggy, bálványfa, zöld juhar, nyugati ostorfa, amerikai kőris) 5 cm törzsátmérő alatti hajtásait kenjük be teljes területen, fél–egy méteres törzshosszban. Ezzel a viszonylag gyors és a levélpermetezésnél jóval kevesebb elsodródással járó módszerrel azokat a lassan, nehezen vagy egyáltalán nem injektálható, kis törzsátmérőű hajtásokat tudjuk kezelni, amelyeket korábban permetezéssel irtottunk.

Bár a projektjeinkben eddig nem alkalmaztuk, megemlítünk további kettőt, a Felső-Kiskunságban használatos mechanikus módszert. A bálványfa sebzéses hajtáskenését megfelelő kapacitás esetén akár 10–20 cm-es magasságban is el lehet végezni. Ilyenkor a sebzéshez használt kacor sokszor kiemeli a talajból a mageredetű töveket, míg a sarjakat csak megsebzí. Így a magoncokat herbicid használata nélkül irtjuk ki, eközben pedig el tudjuk kerülni a sarjak levágását, ami bálványfa esetében nagyon fontos. A másik, elterjedtebb módszer az ezüstfa kitépése erőgép (jellemzően teleszkópos rakodó) segítségével. Mivel a gyökérzet egy része beszakad, számolni kell több-

kevesebb gyökérsarj megjelenésével. Ezeket vagy permetezéssel vagy rendszeres kaszással, illetve megfelelő állatfajjal történő legeltetéssel lehet visszaszorítani, ezért ez a módszer leginkább a hasznosított gyepekben alkalmazható sikerrel.

Az egyes módszerek költségei széles határok között mozognak. A költségeket meghatározza az adott módszer élőmunka- és gépigénye, a kezelendő hajtások térbeli mintázata és megközelíthetősége. A herbicides kezelések költségeit meghatározza a felhasznált szer fajlagos ára és a szükséges mennyiség. A herbicides kezelések egyes módszereinek élőmunkaigénye változó. A költségeket ugyancsak befolyásolja a kivitelezés jogi konstrukciója. A kezelendő özönnövények bizonyos mennyisége alatt vagy nehezen számszerűsíthető feladat esetén a saját kivitelezés célszerű. Nagy volumenű élőhelykezeléseknél ez azonban ritkán valósítható meg. Az 1. táblázatban összefoglaltuk az egyes özönnövény-irtási technológiákat, és tájékoztató jelleggel feltüntetjük a módszerek jelenlegi, közbeszerzési környezetben jellemző nagyságrendi árait.

Tapasztalatok

A selyemkóróirtás általunk használt módszere lassú, és a sietségéből fakadó hanyag kivitelezés esetén jelentős herbicidelszóródással is járhat, ami a természetvédelmi céllal ellentétes. Ez az oka annak, hogy a fejlesztések fő iránya szelektív hatóanyagok és szerkombinációk keresésére, valamint a kenés gépesítésére irányul. Ezen fejlesztéseket piaci szereplők végzik, a projektterületeken pedig időnként tesztelik a fejlesztéseket. A tesztek eredményei eddig nem hoztak áttörést. Az egyetlen jelentős előrelépést egy megfelelően tartós kék színezőanyag bekeverése jelenti: alkalmazásával a nehezen áttekinthető nagyobb sarjtelepekben jóval kisebb arányban maradnak kezeletlen hajtások. Összességében elmondható, hogy körültekintő végrehajtással és az adott év időjárásának megfelelő számú visszatéréssel a selyemkóró hatékonyan visszaszorítható a természetközeli élőhelyekről.

A tuskókenés akác és kései meggy ellen történő nagy volumenű alkalmazása során a módszer számos hátránya vált nyilvánvalóvá Nagykőrösön. Ezek egy része más technikák használatával küszöbölhető ki; ahol nem, ott a tuskókenés egyes részletei módosultak. A kezelés utáni évben sok helyen intenzív akác- és késeimeggy-sarjadást tapasztaltunk. A sarjak a szálfáknál szórtaabb mintázatot mutatnak: többszert és elsodródásveszélyes alkalmazást igényelnek, valamint fejlett cserjeszintű növényzetben sokszor nehezen lehet ezeket megtalálni, így a tuskókenés nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Az elégtelen hatás mögött megítélésünk szerint több tényező állhat: a herbicid hatása és a töelválasztás által

kiváltott sarjadás versenyében csak a legalkalmasabb időpontban elvégzett kezelés esetén volt hatékony a növényvédő szer. A legalkalmasabb időpont azonban a tapasztalatok szerint rövid időszakot jelent, pontos meghatározására nincs módszer, és hibázás esetén nincs lehetőség javításra, hiszen a hatásról érkező első visszajelzés már maga a következő évi sarjadás. További súlyosbító tényező volt a töelválasztást követő 3 napos időszak előírása. A ma alkalmazott tuskókenések esetén már a töelválasztást követő 20 percen belül le kell kenni a tuskó metszéspapját. Szervezési jellegű nehézség, hogy bizonyos törzsátmérő alatti hajtások tuskóját problémás megtalálni a töelválasztás után, ezért jelentős a kezeletlenül maradó tuskók aránya.

A tuskókenés mindezek ellenére sem került ki teljesen az eszköztárból. Kis volumenű irtások költség-hatékony módszere lehet, ezüstfa esetében pedig a pályázatainkban a leggyakoribb herbicides módszer. Megjegyezzük, hogy más területekről szóló beszámolók alapján bálványfa esetében kifejezetten tilos a töelválasztás és az ezt magában foglaló tuskókenés alkalmazása.

A fenti tapasztalatok nyomán kerültek előtérbe a herbicides kezelést és a töelválasztást egymástól időben elválasztó módszerek: a törzsinjektálás, a kéregsebzéses kenések és a kéregkenés. Ezek közös előnye, hogy a töelválasztás elhagyható, vagy ha mégis szükséges, akkor még előtte visszajelzést kapunk az első kezelés hatékonyságáról, és egyúttal lehetőségünk nyílik az utókezelésre is. Mindez a szer-

vezési előnnyel is jár, hogy a kezelés időben jobban széthúzható, azaz szükség esetén már júliusban megkezdhető. Ezen módszereket összehasonlítva a törzsinjektálást tartjuk a legszertakarékosabb, legkisebb szerelsodróddal járó, legkevésbé időjárás-érzékeny, azaz a legbiztonságosabb és leghatékonyabb technikának, de nagy élőmunkaigénye miatt egyúttal ez a legdrágább eljárás is. Elégséges pénzügyi forrás, idő és kivitelezési kapacitás mellett tehát – az ezüstfa kivételével – ezt a módszert javasoljuk a fás szárú özönfajok fúrható méretű egyedeinek irtására. A nagy előrelépést jelentő kéregkenéssel kezelhető hajtások mérettartománya átfed ugyan a fúrható törzsátmérő-tartománnyal, jelentősége mégis elsősorban a sok kedvezőtlen hatással járó levélpermetezés nagyarányú kiváltásában van.

Ezüstfa esetén a törzsinjektálás eddig nem bizonyult hatásosnak. Ennek hátterében a bonyolult ágrendszer miatt nehezen körbefúrható törzs és fiziológiai folyamatok állhatnak.

A levélpermetezés előírásnak megfelelő kivitelezésével hatékonyan irthatók az özönfajok sarjai, de főleg a nagyobb borítású területeken elkerülhetetlen a herbicid elsodródása. Fejlett cserjeszintű élőhelyeken az összes sarj megtalálása sem könnyű feladat. A levélpermetezés a többi módszernél is érzékenyebb az időjárásra, ami egyúttal a kivitelezés időszakát is meghatározza. A szeles időjáráson és a csapadékon kívül különösen az akác esetében kell számolni a korai fagyok hatásával. Összességében elmondható, hogy az általunk beállított kezeléseinkben a levélpermetezés egy olyan, nehezen kiküszöbölhető kiegészítő módszer, amit a lehető legnagyobb arányban igyekszünk kiváltani más módszerekkel.

Felmerülő kérdések

A fás szárú özönnyóvények irtási technológiájának egyik jelenlegi fejlesztési iránya a vegetációs perióduson kívüli törzsinjektálás módszerének kidolgozása. Kedvező eredmények esetén jelentős szervezési könnyebbséget jelentene a téli hónapokkal meghosszabbított kivitelezési időszak.

Az irtástechnológiai kérdéseken felül az özönnyóvények visszaszorításával kapcsolatban számos egyéb szabályozási, tájökölógiai, tájhasználati, kommunikációs, agrártámogatási szempont is felmerül. Ezek részletes kidolgozására a bemutatott pályázatokban nincsen mód, ezért csak röviden teszünk említést egy, a technológiát is érintő szempontról. Ismert tény, hogy az özönnyóvények helyi visszaszorításának eredményét idővel semmissé teheti az erősen fertőzött táj, amelyben gyakran erősen fragmentáltan helyezkednek el a természetvédelmi szempontból értékes területek. Jelenleg nem jellemzők az értékes természeti területekkel érintkező átalakított élőhelyek özönnyóvény-mentesítését célzó projektek és források. Ezek sokszor erősen fertőzött, kiemelt természetvédelmi értéket jobbra nélkülöző, gyakran már a védett vagy Natura 2000 területen kívül eső faültetvények, mezsgyék, vonalas létesítmények, parlagok, de részben az egyébként célzottan is támogatott aktív mezőgazdasági területek is idetartoznak. A technológiai fejlesztés egyik lehetséges iránya az itt bemutatottaknál kevésbé precíz, ugyanakkor nagyobb területteljesítményű, többé-kevésbé gépesített módszerek kidolgozása, amelyekkel jóval olcsóbban lehet az értékes természeti területeket folyamatosan fertőző területeket mentesíteni az özönnyóvényektől. Az olcsóbb technológia megalapozhatja az özönnyóvények forráspopulációinak visszaszorítását ott is, ahol az a rendeltetészerű területhasznosításba nem építhető be.

A kanadai aranyvessző természetvédelmi kezelésének gyakorlata az Aggteleki Nemzeti Parkban

Visnyovszky Tamás

A terület természeti adottságai

A vizsgálatok az Aggteleki Nemzeti Parkban, Aggtelek község határban, a Baradla-eleje dűlőben több mint tíz éve felhagyott, kanadai aranyvesszővel (*Solidago canadensis*) borított, gyepképződésű szántón, illetve gyepen történtek.

Földtani adottságait tekintve a kistáj felszínének kb. 50%-át középső- és felső-triász jól karsztosodó mészkő, kisebb részét dolomit, 40%-át alsó-triász mészkő, márga, homokkő és mintegy 10%-át pliocén kavics, homok fedi.

A területet főleg a harmadidőszaki laza üledékeken képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok fedik. Mechanikai összetételük agyagos vályog, vízgazdálkodásukra a gyenge vízvezető és nagy víztartó képesség jellemző. Erősen savanyúak. Termékenységi besorolásuk VII. kategória. Nagyrészt mezőgazdasági művelés alá vont területek.

A vizsgálati terület éghajlata mérsékelt hűvös, mérsékelt nedves. Az évi napfénytartalom meghaladja az 1800 órát. Az évi középhőmérséklet 8,5 °C, a vegetációs időszakban 15,0–15,5 °C a sokévi átlag. Az évi csapadékmennyiség 680–710 mm közé esik, ebből a vegetációs időszak csapadéka kb. 420 mm.

A természetföldrajzi adottságok miatt, az itt található növény- és állatvilág legfontosabb jellemzője a peremhelyzet és az átmeneti jelleg.

A vizsgálati terület meszes alapkőzetét borító kavicstakaró kisavanyodó talajain (fedett karszt) a

nyugat-európai csarabos fenyérekhez hasonló növényzettel bíró növényvilágot találunk. Fő növénye a csarab (*Calluna vulgaris*). A csarabost színesíti a sváb rekettye (*Genista germanica*), az illatos borjúpázsit (*Anthoxanthum odoratum*), és néhol a parlagi macskatalp (*Antennaria dioica*).

A mélyebben fekvő, tavasszal folyamatos vízborítású területeken, melyek csak nyár végére száradnak ki – szárazabb években – lápréteket találhatunk. Jellemző növény itt a füles fűz (*Salix aurita*), de megtalálhatjuk a serevényfűz (*Salix repens* subsp. *rosmarinifolia*) kisebb foltjait is. A nádképző képerje (*Molinia arundinacea*) és a gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) csomói mellett nyár elején jelenik meg a szibériai nőszirom (*Iris sibirica*).

Ősszel a kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*) és az orvosi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) virít.

A terület gazdag állatvilágából az ízeltlábúak közül többek között megtaláljuk itt az arany-tűzlepkét (*Lycaena virgaureae*), a nagyfoltú hangyaboglárkát (*Maculinea arion*) és a vérfű-hangyaboglárkát (*M. teleius*). Gerinces fajok közül előfordul a gyepi béka (*Rana temporaria*), az erdei béka (*Rana dalmatina*), a barna varangy (*Bufo bufo*), ritkán az erdei sikló (*Elaphe longissima*). A madarak közül kiemelkedő jelentőségű a fokozottan védett haris (*Crex crex*), de megtalálható a fogoly (*Perdix perdix*) és a fűrj (*Coturnix coturnix*) is.

Kiindulási állapot

Az 1998-ban Jósvalfőn megrendezett „Agresszív adventív növényfajok és a természetvédelem” című konferencián felvetették, hogy szükség van egy kézikönyvre, mely összefoglalja az e fajok természetvédelmi kezelésével kapcsolatos ismereteket. A kézikönyv 2004-ben jelent meg, és az érintett fajok bemutatása, taxonómiai, morfológiai, származási, elterjedési viszonyai mellett kitér az életciklus, életmenet, termőhelyigény, biotikus interakciók, gazdasági és természetvédelmi jelentőségére is. Mindezekben túl

helyet kapnak benne a természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek is. Ez már jó kiindulási alap egy módszeresen felépített védekezési program megalkotására.

Az igazi kihívást mindig az elméletek gyakorlatban történő alkalmazása jelenti. Az Aggteleki Nemzeti Parkban a legkomolyabb és legnagyobb területen megjelenő problémát az inváziós aranyvesszőfajok (a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) és a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), e fajokat a to-

vábbiakban a könnyebb olvashatóság kedvéért aranyvesszőként említem), illetve a bálványfa (*Ailanthus altissima*) okozzák. E fajok visszaszorítása térfoglalásuk vagy pedig az élőhely unikalitása, vagyis az ott élő védett fajok előzölés által történő veszélyeztetettség miatt nem volt halogatható tovább. A beavatkozás az élőhelyek természeti értékei miatt azonban minden esetben nagy körültekintést igényel.

Az aranyvessző szervezett visszaszorítását 1998-ban Trunzel László vezetésével kezdte meg az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság. Ez a munka az aranyvesszőgyedek kézi gyomlálásából állt a Jósua-patak völgyében. Ennek során a fellelt aranyvesszőgyedek a nyári hónapokban kézzel kitépték a földből, és a helyszínen hagyták. 2004-re nyilvánvalóvá vált, hogy ez a kezelési módszer csak részeredményt hozhat. Az aranyvessző nem terjedt ugyan tovább, de kezelt egyedei nem szorultak vissza, és érdemben sem gyengültek. Mivel a kérdéses területen az aranyvessző tömegesen fordult elő, ezért féltő volt, hogy egy esetlegesen elmaradó kezelés után tömeges magszórás következik be, mely értelmetlenné teszi az előző évek munkáját. A másik nagy probléma az volt, hogy az így kezelt területek csak töredék részét tették ki a nemzeti parkban lévő előzölött területeknek, melyek mérete kezelés híján – ismerve az élőhely-foglalási trendeket – évről évre nőtt.

Mivel az aranyvessző visszaszorítására nem áll rendelkezésre olyan technológia, mely a természeti értékek megóvása mellett is kellő hatékonyságú lett volna, ezért azt a célt tűztem ki, hogy olyan techno-

lógiát dolgozzak ki, mely e kettős célt megfelelő hatékonysággal szolgálja. Ezt a technológiát az Aggteleki Nemzeti Park által már hosszabb ideje alkalmazott nagyjából mechanikus irtási módszerek, az újonnan alkalmazott (2005–2008 között kidolgozott) mechanikus módszerek, illetve a lehető legkisebb szerfelhasználású vegyszeres kezelés kombinációjából kívántam előállítani (2009–2010 években vizsgálva). A vizsgálatomat megelőző kutatási eredmények alapján már kiválasztható volt a használni kívánt hatóanyag, a glifozát. Az aranyvessző vegszerrel történő visszaszorításához eredményesen alkalmazható, ugyanakkor a legkisebb környezeti terhelést jelentő, minimálisan hatékony dózis értékéről azonban nem rendelkezünk megelőző vizsgálati eredményekkel. Egyedüli iránymutatást a gyártó által általános erdészeti kezelésben előírt 5%-os, illetve a legenyhébb 3%-os dózis alkalmazása jelentett vizes oldatban. A legkedvezőbb technológia kidolgozásához kapcsolódóan ezért meg kellett vizsgálnom a különböző hatóanyagkoncentrációk hatását a vizsgált fajra nézve. Ezek az eredmények hozzásegítettek a természetmegőrzési szempontból kedvezőbb technológia kidolgozásához.

A mechanikus gyengítés eszköztára mellett alkalmazni kívánt vegyszeres kezelés módszertanát pontosító kísérlet eredményeit 2011–2014. évig nagyobb területű parcellán végzett „üzemesítési” kísérlettel teszteltem. Emellett az alább ismertetett protokoll alapján megkezdődött az Aggteleki Nemzeti Park központi területeiről a kanadai aranyvessző tervszerű kiszorítása.

Alkalmazott módszerek

Az alábbiakban tizenhat év tapasztalatainak és kísérleteinek az eredményeit foglalom össze, a kiadvány célja és a terjedelmi korlátok miatt nem térve ki az egyes kísérletek módszertanára, illetve az eredmények tudományos ismertetésére. A leírt módszertan a szakirodalomban fellelhető adatok, a kísérleteim és a tapasztalataim szintézise.

Általános alapelvek

Tilos olyan kezelést megkezdni, amelynek bizonyosan nem tudjuk az összes lépését teljesen elvégezni, mivel a legtöbb özönnövényfaj agresszív vegetatív területfoglalásba kezd a bolygatás hatására!

A kezelés megkezdésekor figyelembe kell venni a növény terjedési stratégiáját, és ennek megfelelően kell kialakítani a kezelések térbeli, időbeli rendjét! Így a már megtisztított terület kevésbé fertőződik újra.

Eredményeink alapján egyet kell érteni azzal az elvi megfontolással, hogy a visszaszorítás elsősorban mechanikus módszerekre alapozva kell, hogy történjen.

A mechanikus kezelés időzítése és eszköze optimálisan alkalmazkodjon a visszaszorítani szándékozott faj életmenetéhez!

A mechanikus kezelés időzítése és eszköze a lehető legnagyobb mértékben biztosítsa a kezelt területen jelen lévő konkurens (melyek jelenléte kívánatos), illetve védett fajok egyedeinek megőrzését!

Védett területen csak a ritka, szálanként megjelenő vagy különálló polikormonok formájában előforduló egyedek állományainak felszámolásakor jöhet szóba a vegyszeres kezelés.

A vegyszeres kezelés időzítése és eszköze optimálisan alkalmazkodjon a visszaszorítani szándékozott faj életmenetéhez!* Így lehet biztosítani azt, hogy abban a fenológiai stádiumban avatkozzunk be, amikor a növény a legkevesebb tartalékkal rendelkezik, s így az átlagosnál sérülékenyebb.

* Figyelem! A fejezetben ismertetett kísérleti vegyszeres védekezési eljárások engedélykötelesek. Gyakorlati alkalmazásuk kizárólag a növényvédőszer engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyezeti engedély birtokában lehetséges!

A felhasznált vegyszermennyiség a lehető legkisebb dózisú és ismétlésszámú legyen a nem célszervezetek védelme érdekében!

A felhasznált vegyszert úgy kell kiválasztani, hogy környezeti és egészségügyi veszélyessége a lehető legkisebb legyen!

A vegyszer kijuttatásának módját úgy kell megválasztani, hogy az expozíció mértéke a legkisebb, ezáltal a környezeti és egészségügyi kockázat a legalacsonyabb legyen.

Védett természeti területen bármely kezelés csak a természetvédelmi hatóság előzetes engedélyével végezhető!

Mechanikus irtási, gyengítési módszerek

Az elérhető szakirodalomban ismertetett eredményeket figyelembe véve, és az Aggteleki Nemzeti Parknál alkalmazott egyéb eljárások integrálásával az alábbi módszert javaslom az aranyvesszőfajok elleni védekezésre gyepek esetén.

Szántás

Saját tapasztalatom szerint fertőzött területeken a tarackok szántással vagy tárcsázással történő feldarabolása hatékonyan pusztítja az aranyvesszőegyedeket, de ezt a totális beavatkozást védett természeti területeken lévő gyepek esetén ki kell zárni a védett értékek veszélyeztetése miatt. Ruderális szántóterületek gyepké alakítása esetén ellenben megfontolandó eljárás lehet, a közelben kaszált, értékesebb gyepekről származó magkeveréssel történő felülvetéssel kombinálva.

Szárzúzás

A szárzúzást 20 cm magasságban, augusztus 15-e és 30-a között, közvetlenül a teljes virágzás megkezdődése előtt kell alkalmazni. A 20 cm-es tarlómagasság jó lehetőséget ad a gyepekben található többi (elsősorban egyszikű) faj regenerálódására. Eredményeink megerősítik azt a megállapítást, hogy a szárzúzás gyengíti a vizsgált fajok egyedeit. Az adott tarlómagasság és a kezelési időpont (úgy tűnik) előnyösen befolyásolja egyes orchideák, pl. agárkosbor (*Orchis morio*) terjedését, mivel a még dormanciába nem került koszormagok a szárzúzó által kicsépelésre kerülnek, és a talajra szóródva sikeresen csíráznak.

A kaszással történő kezeléssel szemben kalapácsolás, vízszintes tengelyű szárzúzó célszerű alkalmazni, mivel így a kaszálás hatásán túl az aranyvessző szára nagy felületen roncsolódik (szálakra szakad), s a kezelt magasság alatt is visszaszárad, a megmaradt rügyek nagy része elhal. A szárzúzó javasolt munkaszélessége maximum 3 m. Ekkor a kezelés költség-hatékonysága már kielégítő, de a gyepekben élő állatok még viszonylag jó eséllyel el tudnak menekülni (a kérdésben további vizsgálatok szükségesek!).

(Az irodalmi adatoknak megfelelően én is azt tapasztaltam, hogy a szárzúzóval történő kezelés eredményeként 3–4 év alatt a gyepek felszínének aranyvessző általi borítottsága is jelentősen csökkent, illetve az egyedek mérete is kb. egyharmadával csökkent. Ez a kezelés önmagában alkalmazva azonban túl hosszú idő alatt hozhat kielégítő eredményt.)

Legeltetés

Mivel a vizsgált fajoknak csak kevés számú természetes fitofág fogyasztója él hazánkban, és az esetleges még ismeretlen környezeti kockázatok elkerülése érdekében a betelepített fitofág fajokkal történő visszaszorítás véleményem szerint nem tanácsos, ezért a háziállatokkal történő legeltetést javaslom. Mindezek kapcsán feltétlenül meg kell jegyezni, hogy az aranyvessző hozzávetőleg 0,9–1,5% szaponin hatóanyagot tartalmaz általában. Ezért a felfűvődés veszélye miatt az érzékenyebb kérődzőkkel történő legeltetés nem ajánlott. Tapasztalatom szerint a legeltetést juhokkal célszerű végezni, mert a szárzúzás után újrasarjadó aranyvessző üde hajtásait előszeretettel rágják. A juhek helyett esetleg lovakat is lehetne alkalmazni, de csak akkor, ha a legelést szakaszolni tudjuk. Az eddigi tapasztalataim szerint a nagy területen táplálkozó lovak nem preferálják az aranyvessző üde hajtásait. Az Aggteleki Nemzeti Park területén az aranyvesszővel fertőzött területeken a sarjún juhokkal legeltettek, illetve az Igazgatóság magyar szürke marhákkal legeltetett. Én is megfigyeltem, hogy az ilyen módon kezelt növények az adott évben nem hoznak virágot, és nem nevelnek szarat, csak tölevélrózsát. (A szárzúzással és juhokkal történő legeltetési kombinált kezelés azt mutatta, hogy a kezelt területen a visszaszorítani szándékozott növények száma drasztikusan csökkent, és nagyobb „bokrok” helyett csak szálanként hajtó egyedek maradtak vissza.)

Vegyszeres visszaszorítási módszer

A vegyszeres kezelést a teljes virágzás megkezdődése előtt közvetlenül a leghatékonyabb alkalmazni, de tapasztalatunk szerint május elejétől (10–15 leveles állapotól) az alkalmazott szer az elvárt hatékonysággal pusztította el a kezelt egyedeket.

A használt hatóanyag: glifozát-izopropil-amin (használt szerek pl. Medallon Premium, Kapazin, Gladiátor 480 SL, Glialka 480 Plus, ...) 3%-os vizes oldata. A permetlé jobb megtapadásának elősegítésére nedvesítő szer használata ajánlott (pl. Nonit). A kijuttatás módja: kézi pumpás permetezőből pontpermetezés (mivel a kezelést sokszor nehéz terepen több hétig kell végezni javasolt a 1,5–2 literes kézi permetező). A vegyszerezés kizárólag a kezelendő egyedeket érintheti! A kezelés a gyepeken, erdőszegélyeken egyesével álló, illetve néhány m²-es foltokat alkotó növényekre terjed ki. Nedves, alkalmilag vízállásos és/vagy vérfűvel borított, területeken vegyszeres vé-

dekeztést csak botanikus jelenlétében és irányításával lehet végezni.

A kezelt területet szeptember hónap folyamán célszerű újra ellenőrizni. Ekkor a kimaradt egyedeket

könnyebb megtalálni. Az esetlegesen túlélő egyedeket következő év májusában újra kell permetezni a rezisztencia kialakulásának megakadályozása érdekében.

Tapasztalatok

A javasolt kezelési módszertant használva az „üzemesítési” kísérletben 2011–2014 között végeztem rendszeres felméréseket egy 1,5 ha méretű kísérleti parcellában.

A vizsgálati idő alatt az aranyvessző tőszáma 1239 tőről 211 tőre (17%-ra) csökkent le. (Az adat tartalmazza az újonnan megjelent magoncok számát is.)

Az átlagos tövenkénti hajtásszám 6,23 hajtás/tőről 2,58 hajtás/tőre csökkent.

A kezelést a következő évre túlélő egyedek aránya az első kezelést követő évben 0,4%, majd 0% két éven keresztül. (Ez az eredmény sokkal jobb, mint a kezelést megelőző szabadföldi kísérlet eredménye volt.)

Külön kérdésként merült fel, hogy a kezelés során használt vegyszer hatására mekkora területen károsodik a környező növényzet. Ez az első kezelési évben átlagosan 0,31 m²/tő, illetve átlagosan 0,05 m²/hajtásnak adódott. A második kezelési évben valószínűleg a lecsökkenő hajtásszám miatt átlagosan 0,25 m²/tő, illetve átlagosan 0,1 m²/hajtásnak adódott.

Különösen érdekes a magoncok arányának változása a kezelés előtt álló töveket vizsgálva. Ez 2012-ben 12,55%, 2013-ban 10,99%, és 2014-ben 1,9% volt. Az a tapasztalat, hogy az egyéves magoncokat a kaszátlan fűben csak kis hatékonysággal lehet megtalálni. Így az előző évi fel nem lelt magoncok szolgáltatják a területen jelen lévő többéves tövek túlnyomó részét a második kezelési évtől. A magoncok aránya 2014-ben a kísérleti területen, de más párhuzamosan kezelt területeken is nagyon lecsökkent. Úgy gondolom, hogy a nagy magtermelésű, de kis magtömegű aranyvessző magjai zömének átfekvési ideje (abban az esetben, ha a gyepfelszínt nem bolygatjuk) *in vivo* nem több mint 4–5 év.

Az alkalmazott kezelés hatékonysága és ez a tapasztalat azt sugallja, hogy az aranyvessző elfogadható mértékig visszaszorítható 4–5 kezelési év alatt.

Összefoglalva: Amennyiben a természetvédelmi kezelő hosszú távon tudja biztosítani a legalább kis

intenzitású ellenőrzést, akkor érdemes felvállalni az országosan védett természeti területeken, akár erős aranyvessző-fertőzöttség mellett is, olyan középtávú 4–6 éves program finanszírozását, mely az aranyvessző visszaszorítását tűzi ki célul. Ennyi idő alatt a kezelésre tervezett területekről az aranyvessző elfogadható mértékig visszaszorítható. A későbbi folyamatos, kis intenzitású ellenőrzésre az újrafertőződés és az esetlegesen hosszabb ideig átfekvő magok miatt azonban hosszú távon szükség lesz.

Külön szeretném kiemelni, hogy az aktuális nemzetközi szakirodalmi vélekedéssel összhangban saját tapasztalataink is azt mutatják, hogy társadalmi bemutatási, szemléletformálási munka nélkül nem lehet sikeres az inváziós növények visszaszorítása érdekében végzett munka. Mivel sok esetben kerti dísznövények válnak invázióssá, vagy a terepen dolgozó munkatársak jelenléte aggasztja a lakosságot vagy a méhészt, vagy kelti fel az erdész szakmai kíváncsiságát, ..., tervezett időt kell szánni az emberekkel történő „beszélgetésre”, a hagyományos tájékoztatásra és a felnövekvő nemzedékek programszerű, didaktikailag megalapozott oktatására (legalább a védett természeti területeken és a védekezésbe bevonni szándékozott pufferterületeken).

Felmerülő kérdések

Fontos megvizsgálni, hogy a leírt módszertannal teljesen vissza lehet-e szorítani az aranyvesszőt a kísérleti területről. További vizsgálatok szükségesek az aranyvesszőmagok *in vivo* átfekvési idejének pontosabb meghatározására. Érdemes lenne megvizsgálni azt is, hogy mi okozza a mechanikai gyöngítés eszközeként használt szárzúzózás eredményességében tapasztalható különbségeket (pl. szárazabb élőhelyeken látványosan eredményesebbnek látszik ez a kezelés, mint a nedvesebb élőhelyeken).

Köszönetnyilvánítás

Természetesen ez a rövid munka sem egyedül csak a saját kutatómunkám eredményeit összegzi. Köszönettel tartozom a szakmai alapvetések sokszori közös újragyúrásáért Virók Vikornak, Farkas Tündének, dr. Boldogh Sándornak és Huber Attilának. Krajnyák Cecíliának és Burinda Tamásnak a kezeléseket terve-

zésében és a természetvédelmi területkezelés végrehajtásában nyújtott kitaró és következetes segítségéért. A több évre elnyúló kísérletek végrehajtásában végzett segítségéért Márkus Adriennek, Márkus Imrének, Fekete Évának, Sielaf Gergőnek és Szilágyi Jánosnak.

Irodalomjegyzék

- DANCZA I. (1995): A magas aranyvessző (*Solidago gigantea* Ait.) egyedfejlődéstani és társulási vizsgálata. – Szakdolgozat, Keszthely, 47 pp.
- DARVAS B. (2000): *Virágot Oikosnak – kísértések kémiai és genetikai biztonságunk ürügyén.* – L'Harmattan Kiadó, Budapest, 432 pp.
- KELEMEN J. (1997): *Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez.* – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 388 pp.
- SZABÓ I., BOTTA-DUKÁT Z. és DANCZA I. (1994): Adatok a *Solidago gigantea* Ait. biológiájához tekintettel a gyomirtási vonatkozásokra. – *Növényvédelem* **94**(10): 467–470.
- SZIDONYA I., MIHÁLY B. és DANCZA I. (2004): Az inváziós növények elleni védekezés elvi háttere. – In: MIHÁLY B. és BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények.* TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 123–130.
- TÓTH Cs. Sz., NOVÁK R. és KARAMÁN J. (2006): Magas aranyvessző (*Solidago gigantea* Ait.) elleni védekezés lehetőségeinek vizsgálata. – XVI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Összefoglalók, Keszthely, p. 109.

Inváziós növényfajok visszaszorításával kapcsolatos kezelési kísérletek összefoglalása*

Csiszár Ágnes és Korda Márton

Az alábbiakban az inváziós növényfajok visszaszorításával kapcsolatos kezelési kísérletek tapasztalatait adjuk közre fajonkénti bontásban. A közölt technológiák – néhány kivételtől eltekintve – a kötetben megjelent esettanulmányok alapján kerültek összeállításra az egyes fejezetek szerzőinek segítségével. Az egyes táblázatok előtt rövid áttekintést adunk az érintett faj természetvédelmi jelentőségéről és a visszaszorítását befolyásoló tulajdonságairól. Fajonként külön-külön táblázatban tárgyaljuk a vegyszermentes és a vegyszeres, illetve esetenként a kombinált eljárásokat. Minden technológia esetén igyekszünk bemutatni azokat a fontosabb körülményeket, melyek a szerzett tapasztalatok szempontjából jelentősek lehetnek. Lehetőség szerint igyekeztünk megadni a kezelt faj **állományjellemzőit**. Ebben a mezőben soroltuk fel az irtandó egyedek paramétereivel kapcsolatos információkat (pl.: magasság, törzsátmérő, homogén vagy foltszerű előfordulás stb.). Minden esetben megadásra került a beavatkozás **időzítése**. Ebbe a cellába a kezelés időpontjával/időszakával kapcsolatos információkat tüntettük fel (pl.: évszak, hónap, fenofázis stb.). A **kezelések száma** oszlopban a tárgyalt módszernél feltüntetett eredményességhez szükséges kezelési beavatkozások mennyisége került. Abban az esetben, ha a tapasztalatok szerint esetenként egy, máskor két beavatkozás szükséges ugyanazon módszernél, akkor kötőjellel elválasztva két szám került feltüntetésre. A **hatékonyság** értékelésére háromléptékű, meglehetősen durvának tűnő skálát alkalmaztunk (nem hatékony: 0–60%, közepes: 61–94%, hatékony: 95–100%). A skála durva léptékét az indokolta, hogy a „matematikailag” jelentős mértékben visszaszorított állományok is nagyon gyorsan regenerálódhatnak. (Ebben a tekintetben pl. egy 80%-ban visszaszorított bálványfaállomány aligha nevezhető sikeres beavatkozásnak.) A **megjegyzés** mezőbe azokat a fontos információkat tüntettük fel, melyek jelentősen befolyásolhatták a módszer eredményét. A vegyszermentes és a kombinált kezeléseket ismertető táblázatok esetében a **módszer** cellába

a fő kezelési eljárás került feltüntetésre. A vegyszeres kezelési eredmények esetében a **kezelés** főmező alatt megosztva tárgyaltuk a fontosabb részleteket: **mód-**

1. táblázat. A kezeléseknél alkalmazott gyomirtószer hatóanyagai és forgalmi kategóriái

Készítmény	Hatóanyag-tartalom	Forgalmi kategória
Ally 20 DF	20% metszulfuron-metil	I.
Banvel 480 S	480 g/l dikamba	I.
BFA+	120 g/l glifozát + 0,7 g/l metszulfuron metil	*
Casper	50 g/kg proszulfuron + 647g/kg dikamba (Na-só)	I.
Clinic 480 SL	360 g/l glifozát	III.
Dominátor	360 g/l glifozát	III.
Figaro	360 g/l glifozát	III.
Fozát 480	360 g/l glifozát	III.
Garlon 4E	480 g/l trikopir	II.**
Gladiátor 480 SL	360 g/l glifozát	III.
Glialka 480 Plus	360 g/l glifozát	III.
Glyfos	360 g/l glifozát	III.
Granstar 50 SX	500 g/kg trinenuron-metil	I.
Kapazin	360 g/l glifozát	III.
Lontrell 300	300 g/l klopiralid	I.
Medallon Premium	360 g/l glifozát	III.
Mezzo	20% metszulfuron-metil	I.
NASA	360 g/l glifozát	III.
Savvy	200 g/kg metszulfuron-metil	I.
Taifun 360	360 g/l glifozát	III.
Titus Plus DF	3% rimszulfuron + 60% dikamba	I.
Tomigan 250 EC	360 g/l fluroxipir-meptil	I.

* Engedélyezés alatt, alkalmazása szükséghelyzeti engedéllyel lehetséges.

** A készítmény engedélyokirata visszavonásra került, de 2016-ban és 2017-ben szükséghelyzeti engedéllyel lehetett használni.

* A kötet szerzőinek, továbbá Árvay Márton, Erdélyi Arnold, Hartdében Judit és Hock Ferenc adatai alapján összeállítva.

sz, *vegyszer*, *adalék* és *koncentráció* (kitöltésük értelemszerűen történt).

A vegyszeres kezelések esetében hangsúlyozandó, hogy a növényvédő szerek engedélykiratában szereplő előírásoktól eltérő alkalmazás (akár a koncentrációt, akár a kijuttatás módját tekintve) kizárólag a növényvédőszer-engedélyező hatóság által – az adott területre és időszakra – kiadott szükséghelyzeti engedély birtokában lehetséges! Az alábbi táblázatok számos olyan példát hoznak,

melyek alkalmazására szükséghelyzeti engedély megkérése mellett került sor. Kérjük, hogy ha özönnövény-állományok visszaszorítását az alábbi tapasztalatok alapján kívánja megvalósítani, akkor a tervezési fázisban tájékozódjon a jogszabályi háttérről, és szerezzze be a szükséges engedélyeket!

A vegyszeres kezelések során alkalmazásra került gyomirtó szerek hatóanyag-tartalmát és forgalmi kategóriáját az 1. táblázat tartalmazza.

Amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*)

Az amerikai kőrist az 1920-as években a szikfásítás egyik legbiztosabb fafajának vélték, azonban sziken és homoktalajon megfelelő minőségű és mennyiségű faanyagot nem produkál, ezért később puhafás ligeterdőket próbáltak átalakítani vele, és ártéri nemes nyárasok második lombkoronasztíjába ültették. Napjainkra az amerikai kőris hazánkban a közép-hegységek kivételével általánosan elterjedt, előfordulásának súlypontja elsősorban a folyóvölgyekre, lápterületekre és szikesekre esik. Gyors növekedése, a termőhellyel szembeni viszonylagos igénytelensége, allelopátiás hatása, valamint fogyasztóinak és károsítóinak csekély száma miatt az amerikai kőris inváziós fajjá vált. Terjedését elősegíti rendszeres és bőséges magprodukciója. Magjai csírázókéességüket 2–3 évig is megőrzik, a szél és a víz által messzire szállíthatódnak. Fiatalkori növekedése gyors, töről jól sar-



jad, így károsodás esetén vegetatív és generatív úton is képes regenerálódni. Melegigénye folytán a kontinentális éghajlat szélsőségeit jól tűri, víztűrése kiváló, és bár fényigényes faj, a fajoknál szokásos fiatalkori árnytűrése hosszabb ideig tart, mint a magas és magyar kőrisnél. Hajtásának magas kumarintartalma miatt a lombfogyasztó rovarok jobban elkerülik, mint a honos kőrisfajokat; kérge hamarabb cserepesedik, ezért hántáskártól csak fiatalabb korban szenved. Korábban telepített állományainak és jó terjedőképességének köszönhetően, az amerikai kőris folyóink mentén, az ártereken országszerte megjelenik, sűrű újulata révén megakadályozhatja honos fajaink felújulását, regenerálódását. Visszaszorítása, a folyóvizek folyamatos propagulum-utánpótlása miatt hosszú időt igényel. Vegyszermentes irtása a magról újult vékonyabb egyedeknél a csemeték kihúzásával, a nagyobb fák esetében motorfűrészrel történő kéreggyűrűzéssel sikeresen végezhető. Vegyszeres irtása a fászsárúak körében általánosan elterjedt módszerekkel jellemzően eredményesen végezhető.

Amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
csemeték kihúzása kézzel	csemeték	vegetációs időszakban	1	hatékony	– legegyszerűbb észrevenni tavasszal a rügyfakadás után
	csemete, magasság < 1 m	szeptember – október	1	hatékony	
döntés és sarjak leverése	bármely törzsnél	1. kezelés: május 2. kezelés: július 3. kezelés: augusztus vége–szeptember eleje	3	közepes	– az utolsó kezelést úgy kell időzíteni, hogy az újrasarjadó tövek elfagyjanak
kéreggyűrűzés motorfűrészsel	törzsátmérő > 8 cm	kora tavasszal	1	hatékony	– a gyűrű 15–20 cm széles, kb. 2 cm mély

Amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időzítés	kezelések száma	hatékony-ság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
permetezés	Medallon Premium	–	5 l gyomirtószer 300 l permet- lében	sarjak, magasság = 30–50 cm	vegetációs időszakban	2	hatékony	– csak sűrű, zárt sarjcsokrok, illetve újulatfoltok esetén

Cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa*)

A gyalogakácot korábban főként erdőgazdasági okból, talajvédelem és talajjavítás céljából ültették; az első világháború után a Tisza és a Duna mentén már gyors terjedése volt megfigyelhető. További terjedését elősegítette az ártéri legeltetés visszaszorulása, a szántók felhagyása, a gyakoribbá váló árvizek. Napjainkban főleg sík vidéken tömeges; vízfolyások, csatornák mentén, ligeterdőkben, nemes nyárasokban, magaskórósokban. Telepített állományai szárazabb termőhelyeken, homokon, sziken is előfordulnak. Megtelepedését és terjedését elősegíti hosszú magtúlélése, terméseinek hatékony terjedési képessége, főként a víz-, folyóhordalék és a madarak által. Viszonylag rövid életű, de gyorsan termőre forduló cserjefaj. Virágai rovarmegporzásúak, jó mézélő. Vegetatív sarjadzóképessége jó, töről erőteljesen sarjad. Járálekos hajtásképzése intenzív, a lekaszált, szárazúzott vagy áradás miatt elfekvő hajtások legyökereznek. Laza talajú, időszakos előntést kapó, tápanyagban gazdag, nem túl árnyékos helyeken fejlődik a legjobban, de akár futóhomokon, köves vázталajon



és szikeseken is megél. Fényigényessége miatt elsősorban fátlan élőhelyeken terjed, de enyhe árnyalású nemes nyárasban, ligeterdőben is előfordul. A zárt lombkoronaszint erős árnyalását azonban már nem viseli el, ezért gyorsan növekvő, sűrűn záródó fajok telepítésével további terjedése mérsékelhető. Természetvédelmi problémát is elsősorban az ártéri fátlan élőhelyeken okoz, különösen akkor, ha azok kaszálása vagy legeltetése elmarad. A víz által tömegesen szállított magvak csírázását követően a gyalogakác néhány év alatt magas, átjárhatatlanul sűrű állományt képez. Árnyalása mellett allelopátiás és nitrogéndúsító hatása is jelentős, amely nitrogénkötő baktériumának és magas nitrogéntartalmú avarjának is köszönhető. Irtását megnehezíti, hogy az előzőlőtt terület gyakran folyóvíz közelében található, így vegyszeres beavatkozásra csak korlátozottan van lehetőség. Vegyszermentes irtására több bevált módszert is alkalmaznak a gyakorlatban. Számos haszonállat, de főként a szürke marha esetében ismert, hogy lombját, illetve fiatal hajtásait szívesen fogyasztja. A szürke marha a rágáson túl taposásával, vakaródzásával sűrű állományok felnyitására is alkalmas. Gyalogakáccal erősen fertőzött, korábbi legelők és kaszálók esetében szárazúzással visszaszorítható, és néhány kezelést követően a korábbi használat visszaállítható. A fiatal sarjak legeltethetők és kaszálhatók is. Hangsúlyozandó, hogy a kezelést fenntartó jelleggel rendszeresíteni kell. Többfelé ismert faanyagának tűzifaként való hasznosítása, de használják például árvízvédelmi célokra és kihelyezett gólyafészek alapjának is.

Cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) kombinált kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
kivágás, kötegelés, rakásolás, tuskókenés, gyökérfésülés, erdősités	1 liter gázolaj és 1,5 dl Garlon 4E*			összefüggő állomány, hullámtéren	vegetációs időn kívül	1	hatékony	– a kötegek gátvédelemhez vagy fűtőanyagként felhasználhatók

* A készítmény engedélykírata visszavonásra került, de 2016-ban és 2017-ben szükséghelyzeti engedéllyel lehetett használni.

Cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) vegyszermentes kezelése

módszer		állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
irtás kézi eszközökkel		csatornák szegélyzónáiban, gátak lábainál, erdőszegélyben	ősz, tél	minden évben rendszeresen	hatékony	– tűzifaként hasznosítható
legeltetés	szürke marha	max. 1 m magas, gyepekkel mozaikos, 1–2 éves állomány	április vége–november	szakaszosan, évente 3–5-ször; mindig tarra rágatni egy hét – 10 nap alatt, majd kizöldülés után visszatérni	hatékony	– a legeltetési szezon végén tisztítókaszálás, szárzúzás – 2–3 év után gyeppé alakul – hullámtérben az állandó magterhelés miatt fenntartó jelleggel állandósítani kell a kezelést
szárzúzást követő legeltetés	szürke marha	sűrű, magas és közepesen magas, sarjadó állományok, ártéren	szárzúzás: télen legeltetés: május–november	minden évben rendszeresen	hatékony	
	magyar tarka					
	magyar tarka, szürke marha, bivaly és kecske					
	magyar tarka, szürke marha, ló, szamár és kecske					
	szürke marha	2–6 m magas, vastag törzsű, kisebb gyeppoltokkal mozaikos vagy homogén állomány	szárzúzás: ősz–tél legeltetés: április vége–november	szárzúzás évente kétszer, legeltetés szakaszosan, évente 3–5-ször; mindig tarra rágatni egy hét – 10 nap alatt, majd kizöldülés után visszatérni	hatékony	– a zúzalék elszállítása hasznos – 4–5 év után gyeppé alakul – hullámtérben az állandó magterhelés miatt fenntartó jelleggel állandósítani kell a kezelést – nagyon sűrű állományban nyári szárzúzás is szükséges
szárzúzást követő kaszálás		2–3 m magas, sűrű, ill. a szárzúzást követő alacsonyabb újrasarjadzó állomány	május–november	minden évben rendszeresen	hatékony	– a gyepek állapota folyamatos kezeléssel fenntartható, javítható
élőhely-rekonstrukció	szárzúzást követő erdősités	nagy kiterjedésű, homogén állomány	az erdőszeti gyakorlatnak megfelelően		hatékony	– a szárzúzott anyag a talaj tápanyag-utánpótlását segíti – az irtás után az erdősités rendszeres ápolása szükséges
	nemes nyárasok cseréje őshonos fafajú erdőkre	erdőrészlet szinten	az erdőszeti gyakorlatnak megfelelően		hatékony	– az állományok záródásával visszaszorul
	csatorna-nyomvonalak megszüntetését követő gyepek kezelése	csatorna nyomvonalak melletti idős magszóró állományok	egész évben	a csatorna betemetését követően rendszeres gyepek kezelése	hatékony	– lehetővé válik a gyepek egyben kaszálása – a magutánpótlást termelő állományok eltűnnek

Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*)

A fehér akác hazánkban a legnagyobb erdőterületet borító fafaj, gazdasági jelentősége kiemelkedő; a 2010-es adatok szerint az akácosok magyarországi területe 457 ezer ha, az erdőterület 23,9%-a. Az akác természetét elősegíti könnyű természetűsége, gyors növekedése, viszonylagos szárazságtűrése, nem túlzottan nagy tápanyagigénye és jó vegetatív felújulóképessége. Kiváló tűzifa és sokoldalú faipari alapanyag. A múltban széles körben használták a futóhomok megkötésére, vízmosáskötésre, kopár hegy- és domboldalak fásítására, újabban meddőhányók, depóniák rekultivációjában is szerepet kapott. Gazdasági fontosságát növeli, hogy a magyar méztermelés mintegy fele ennek a jól mézelő fafajnak köszönhető. Az akác azon tulajdonságai, melyek természetvédelmi szempontból rendkívül veszélyessé teszik. Ahol telepítették vagy spontán módon megtelepszik, onnan igen nehéz eltávolítani, köszönhetően kiváló tő- és gyökérsarjképző képességének, valamint hosszú távú perzisztens magbankjának. Magjai több évtizedig

csírázóképesek maradnak, magnyugalmukat sokszor éppen az emberi beavatkozás (pl. égetés, taposás, tuskózás, mélyszántás) töri meg. Az akácosok jellemző, negatív ökológiai folyamata a talaj nitrogéntartalmának fel-dúsulása az akác gyökérgümöiben élő baktériumok által, valamint a gyepszint fajkészletének átalakulása, gyomosodása, a nitrofil növényfajok előretörése. A fafaj termőhelyének átalakulásához a talaj tápanyagkészletének egy-oldalú „kizsarolásával” és lehulló lombjának allelopátiás hatásával is hozzájárul. Visszaszorításának tervezésekor nem csupán az éveken keresztül feltörő sarjakat kell figyelembe venni, hanem a magról történő felújulásának évtizedekig fennálló lehetőségét is. A legtöbb esetben mechanikai megoldások önmagukban nem, vagy csak hosszú idő alatt tudják visszaszorítani. Abban az esetben, ha a kivágást követően felverődő fiatal (még el nem fásodott tövisű) sarjak legeltetése megoldható, akkor ez vegyszermentes megoldást nyújthat. Vegyszeres irtása a fás szárú fajok esetében általánosan elterjedt módszerekkel sikerrel végezhető.

Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemező	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
döntés és sarjak leverése	bármely törzsnél	vegetációs időszakon kívül, (szükség esetén egész évben)	első kezelés után évente legalább 1 ismétlés szükséges	nem hatékony	– folyamatosan újra sarjad – vegyszeres utókezelés szükséges
legeltetés	juh	fiatal sarjak	legalább két éven át folyamatosan	hatékony	– csak a zsenge hajtást legelik
	szarvas marha				

Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemező	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
permetezés	Medallon Premium	Silwet L-77*	3,5%	sarjak, magasság = 60–150 cm	szeptember–október	1	hatékony	– a levelek minél nagyobb felületét kezelni kell – a visszavont Silwet L-77 helyett javasolt a Silwet Star alkalmazása (0,025%)
	Medallon Premium	Nonit	3,5-5%	sarjak	lombos állapotban	1–2	hatékony	– alacsony nyomás, nagyobb cseppméret esetén kisebb az elsodródás esélye – a fák eltávolítása után jelentős lehet a magról kelt újulat
	Fozát 480							
	Glyfos							
	Dominátor	Nonit	3,5%	sarjak, fiatal fák zöld hajtásrészei	vegetációs időszakban	2	hatékony	– meleg, naps időszakban hatékonyabb
	Lontrell 300	–	0,7 l vegyszer + 500 l víz	elegyes fiatalokban, 5% feletti borítás	lombos állapotban (július 15 – szeptember 15)		1	hatékony
N-mútrágya		10%	tuskó- és gyökérsarjak		1. kezelés: október 2. kezelés: május	2	közepes / hatékony	– az eltérő hatékonyság oka nem ismert

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időzítés	kezelések száma	hatékony-ság	megjegyzés							
	vegyszer	adalék	koncentráció												
kéreg-sebzéses kenés	Medallon Premium	N-műtrágya, ételfesték	50–100 tf%	törzsátmérő < 5 cm	(július) – augusztus – szeptember – (október)	1–2	hatékony	– időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata közepes							
			Nonit + műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát)		75%		május		1–2	közepes					
		június		közepes											
		szeptember		hatékony											
		október		hatékony											
		50%		május	közepes										
				június	közepes										
			szeptember	hatékony											
		Silwet Star + műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát)	75%	május	törzsátmérő < 5 cm	közepes									
				június		közepes									
				szeptember		hatékony									
			50%	október		hatékony									
	május			közepes											
	június			közepes											
	Fozát 480 Figaro Clinic 480 SL NASA Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő < 8 cm	augusztus – október	1–2	hatékony	– 100%-ban szelektív – ismételt kezelés ritkán szükséges							
									törzsátmérő > 8 cm	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	– augusztus vége–szeptember a leghatékonyabb		
										középkorú és idős egyedek	július közepe – augusztus vége	1–2	hatékony	– 5 cm törzsátmérőként 1 furat – utókezelés csak ritkán kell	
										50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	(július)–augusztus–szeptember–(október)	1–2	hatékony	– szertakarékos, de magas élömunka igényű – időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata alacsony – töelválasztás elhagyható
	50%	törzsátmérő > 5 cm	június	1–2	hatékony	– kevés vegyszer szükséges – időigényes – szükség esetén a kezelést ismételni kell									
75%			május												
Silwet Star + műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát)	50%	törzsátmérő > 5 cm	szeptember				1–2	hatékony	– mindkét koncentrációban hatékony – legsikeresebb ősszel – környezetkímélő						
			október												
	75%	szeptember													
		október													

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időzítés	keze-lések száma	hatékony-ság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
törzsinket-tálás	Fozát 480	-	100%	törzsméret > 8 cm	augusztus-október	1-2	hatékony	- 100%-ban szelektív - a terület minden 5 cm-ére 1 furat
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
	Medallon Premium							
	Medallon Premium + Mezzo 1	-	Medallon Premium: 75%, Mezzo 1%		vegetációs időszakban	1	hatékony	- sarjadzás mértéke elenyésző - a terület minden 5 cm-ére 1 furat
	Medallon Premium	-	50-100%	szórványos egyedek	nyár vége-ősz	1-2	hatékony	- letermelés után gyökérsarjak jelenhetnek meg
Fozát 480								
Glyfos								
vágáslap kenése	Medallon Premium	-	100%	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	2	hatékony	- gázolajjal keverve a hatékonyság növelhető
	Fozát 480			törzsméret < 5 cm	nyár-ősz	1-2	közepes	- csapadékos évben kevésbé hatékony
	Glyfos			50%	30-35 éves egyedek	október-november	1	közepes
	Garlon 4E**	ételfesték	50 tf% gázolaj	bármely törzsnél	szeptember-október	1	nem hatékony	- erőteljes sarjadzás
	Garlon 4E** , gázolaj							
	BFA+ (engedélyezés alatt)	felhasználásra előkészített oldatban		bármely törzsnél	május-szeptember	1	hatékony	- sarjadzás mértéke elenyésző - vágás után 20 percen belül le kell kenni
vágáslap kenése - sarjak permetezése	Medallon Premium	Silwet Star + műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát)	50%	zárt állományok és degradált gyepekben megjelenő egyedek	június	2	közepes	- kevésbé időigényes - nagyobb vegyszerigény - kivitelezés időben korlátozott - kevésbé szelektív - utókezelés (sarjpermetezés) szükséges - 2. kezelésnél kisebb szer mennyiség is elegendő - őszi kezelés esetén a szükséges sarjpermetezések száma csökken
			33%		szeptember		hatékony	
			50%		június		közepes	
					szeptember		hatékony	
			33%		június		közepes	
					szeptember		hatékony	
	Taifun 360	Silwet Star + műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát)	50%	zárt állományok és degradált gyepekben megjelenő egyedek	június	2	közepes	
			33%		szeptember		hatékony	
			50%		június		közepes	
					szeptember		hatékony	
			33%		június		közepes	
					szeptember		hatékony	

* A készítmény engedélyokirata visszavonásra került!

** A készítmény engedélyokirata visszavonásra került, de 2016-ban és 2017-ben szükséghelyzeti engedéllyel lehetett használni.

Feketefenyő (*Pinus nigra*)

A feketefenyveseket Magyarországon a 19. század végén kezdték telepíteni, elsősorban dombvidékeinkre és középhegységeinkbe, ezen belül főként a dolomitkopárokra. A telepítések elsődleges célja ekkor még az erózió megfékezése és a talajvédelem volt. A 20. század elején az alföldi homokvidékek egyre nagyobb területére került feketefenyő, legjelentősebb állományai ma is a Duna–Tisza között találhatók. A más fajok számára alkalmatlan száraz, meleg élőhelyeket a feketefenyő jól hasznosította, ezért egyre nagyobb szerepet kapott fatermesztési céllal való telepítése is. Napjainkban az erdőterület 3,6%-át borítják a feketefenyő elegyetlen állományai. A sűrű állományokban a zárt lombkoronaszintnek és a télen is fennmaradó lombzatnak köszönhetően rendkívül fényszegény környezet alakul ki, ahol a korábbi vegetáció fajai nem tudnak túlélni, és fokozatosan kiszorulnak az állomány gyepszintjéből. A növényi diverzitás csökkenése a fauna diverzitásának csökkenését is magával vonja. A feketefenyvesek vastag, nehezen lebomló tűavarja fokozottan tűzveszélyessé teszi az élőhelyet. Az elegyetlen, sokszor a faj számára nem optimális termőhelyre ültetett állományok egyre sérülékenyebbé váltak, az aszálykár, gombapatogénekek, szűkárósítók együttes hatására pusztulásuk az ország számos pontján megfigyelhető. A faj inváziós voltával kapcsolatban nincs egyetértés a szakmában. Az azonban vitathatatlan, hogy feketefenyvesek szomszédságában elterülő jó állapotú száraz gyepekben jelentős számban jelennek meg magról kelt csemeték, melyek hosszabb távon a gyepek visszaszorulásához vezetnek. Irtása mechanikai úton teljes sikerrel végezhető. Kivágását követően

még fiatalon sem sarjad. A spontán felverődött csemeték, fiatal fácskák akár többéves korban is kézzel kihúzhatók. Vegyszeres kísérletek is ismertek irtására, de a vegyszermentes módszerek kedvező tapasztalatai miatt alkalmazásuk nem javasolt.



Feketefenyő (*Pinus nigra*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
csemeték kihúzása kézzel	csemeték	egész évben	1	hatékony	
döntés	bármely törzsnél	vegetációs időszakon kívül (szükség esetén egész évben)	1	hatékony	– nem képez sarjakat – vegyszeres utókezelés nem szükséges

Feketefenyő (*Pinus nigra*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
permetezés	Dominátor	Nonit	3,5%	fiatal fák csúcs-hajtásaira	vegetációs időszakban	2	hatékony	– meleg és napos időben hatékonyabb – nem javasolt a vegyszeres irtás, mert a mechanikai is 100%-os sikert hoz

Kései meggy (*Prunus serotina*)

A kései meggyet hazánkban erdőgazdálkodási célból homoki kultúrerdők, erdei- és feketefenyvesek, akácok, nemes nyárasok alsó lombkoronaszintjébe telepítették, a termőhely javítása és a főfafaj növekedésének elősegítése céljából. Az 1960-as években történt nagyarányú telepítésének köszönhetően a faj – főként a termését fogyasztó madarak és kismélsők közvetítésével – számos bolygatott és természetközeli élőhelyre eljutott. Noha megjelenik nedves élőhelyeken, liget- és láperdőkben is, elsősorban homoki erdőkben terjed. Előfordulásának súlypontja inkább a homokvidékekre esik, ahol természetközeli és ültetvényszerű erdőkben egyaránt tömegesen jelenik meg. Terjedését a faj biológiai jellemzőin túl nagymértékben elősegíti a termőhely bolygatása. A kései meggy magtúlélése rövid, magbankot nem, „magoncbankot” viszont képez: kis termetű magoncai fényszegény környezetben több évig túlélnek az aljnövényzetben, majd a fényviszonyok kedvezővé válásakor növekedésnek indulnak. Fiatalkori növekedése gyors, tízéves kora után rendszeresen bőséges termést hoz. A kései meggy gyökérsarjképzésre nem képes, töről viszont jól sarjad, ezt a tulajdonságát idősebb korában is megőrzi. A faj a kötött agyagtól a laza homoktalajig többféle talajtípuson előfordul, vízigény szempontjából is tágtűrűsű: elviseli az időszakos elöntést és a rövidebb száraz időszakokat is. A kései meggy Európában nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, jelenléte erdőgazdálkodási szempontból is terhes. Töme-



gesen megjelenő magoncai zárt cserjeszintet alkotva megakadályozzák a honos fajok felújulását, hatására visszaszorulnak a fényigényes fajok, a fajgazdagság csökken. Kompetíciós hatása mellett allelopátiás hatása is bizonyított. Csonthéjas termései a madarak közvetítése révén messzire terjedhetnek. Hajtása, kérge, levelei, a fiatal levelek kivételével mérgezők, ezért a vad nem szívesen fogyasztja. Intenzíven kép-

Kései meggy (*Prunus serotina*) vegyszermentes kezelése

módszer		állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	haté- konyság	megjegyzés	
csemeték kihúzása kézzel		csemeték, fiatal egyedek (1–1,5 m magasságig)	rügyfa- kadástól lombhullásig	1	hatékony		
kéreggyűrűzés	motor- fűrész lánccal	egy gyűrű szimpla lánccal	törzsmé- rő = 1–16 cm	február	1	nem hatékony	– a gyűrűt gyakran átnötte, a lombkorona legalább részben túlélte – sokszor a lombkorona pusztulása mellett a gyűrű alatti rész életben maradt
		egy gyűrű dupla lánccal				közepes	
		egymás alatt 10–15 cm-re két gyűrű duplálánccal				közepes	
	bozótvágó készel, vonókészel	15–20 cm széles gyűrű	törzsmé- rő = 3–20 cm	nyár- ősz	1	közepes/ hatékony	– a gyűrű alatt hosszú vízajtások képződtek, amik a lombkorona leszáradását követően szintén elszáradtak – csapadékos években a gyűrű alatti vízajtások gyakran nem száradtak le, a fa alsó része életben maradt

zódó tuskószarjai miatt a tölvelasztás önmagában nem sikeres módszer. A mechanikai módszerek közül sikerrel alkalmazzák a kéreggyűrűzést, illetve a magoncok kézzel való kihúzását. Ez utóbbi eljárás homokterületeken még idősebb példányok esetében is sikeres lehet. Vegyszeres irtása a fásszárúak körében általánosan elterjedt módszerekkel jellemzően eredményesen végezhető. Lombjának permetezése esetén, vastag bőrnemű levelei miatt, tapadássegítő szerek alkalmazása szükséges a várt siker eléréséhez.

Kései meggy (*Prunus serotina*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
pontpermetezés	Medallon Premium	–	33–50 tf%	sarjak	szeptember	1–2	közepes	– időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata magas
	Medallon Premium	Nonit	3,5–5%	sarjak	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	– a kissé bőrnemű leveleken a tapadásfokozó szerek alkalmazása fontos
	Fozát 480							
	Glyfos							
kéregsebzéses kenés	Medallon Premium	–	50–100 tf%	bármely törzsnél	augusztus–szeptember	1–2	hatékony	
	Fozát 480	–	100%	törzsátmérő < 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges – 100%-ban szelektív
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
sebzés nélküli kéregkenés	Medallon Premium	–	50–100 tf%	törzsátmérő < 5 cm	augusztus–szeptember	1–2	hatékony	– a törzs teljes kerületén 0,5–1 m hosszán
	Fozát 480	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– a kerület minden 5 cm-ére 1 furat
Figaro								
Clinic 480 SL								
NASA								
Medallon Premium								
törzsínjektálás	Medallon Premium	–	50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	augusztus–szeptember	1–2	hatékony	
	Medallon Premium + Mezzo 1	Silwet 0,025%	Medallon Premium: 75%, Mezzo 1%		vegetációs időszakban	1	hatékony	– sarjadzás mértéke elenyésző
	Fozát 480	–	50–100%	minden fúrható méretnél	vegetációs időszakban	1	hatékony	
	Glyfos							
	Medallon Premium							
tuskókenés	Medallon Premium	–	50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	augusztus–szeptember	1–2	hatékony	
	Fozát 480	–	100%	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	1	hatékony	– a vágáslap széleit precízen kell kenni – különféle csapadékviszonyok mellett is hatékony
	Glyfos							
	Medallon Premium							
	BFA+ (engedélyezés alatt)	felhasználásra előkészített oldatban	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	1	hatékony	– sarjadzás nincs – vágás után 20 percen belül le kell kenni	

Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*)

A keskenylevelű ezüstfát hazánkban elsősorban szikesek és különböző romtalajok, roncsterületek fásítására használták, de kiterjedten alkalmazták/alkalmazták mezővédő erdősávokban, szélfogó pásztákban, erdőszegélyekben, sövényekben is. Hazánkban elsősorban sík vidéken találjuk, középhegységeinkben ritka. Terjedése számos, különböző élőhelyen megfigyelhető, laza homoktalajokon és szikesen, illetve nedvesebb réteken, folyók, csatornák mentén is megjelenhet. Megtelepedését és terjedését elősegíti nitrogénkötő- és jó regenerációs képessége, a hőmérséklettel és talajnedvességgel szembeni tág tűrése. Termésterjesztésében számos madár- és kismélnőfaj is szerepet játszik, mindemellett a termések víz által is terjedhetnek. Megjelenése miatt fátlan élőhelyeken lokálisan háttérbe szorulhatnak a fényigényes fajok, nitrogénkötő sugárgombája nitrofil gyomnövények megtelepedését segítheti elő; mindez számos ritka

és védett növényfaj visszaszorulását is okozhatja. Mechanikai irtásának különösen szelektív módja az egyedek kitépése különböző erőgépek segítségével, a módszer sikeres kivitelezéséhez azonban megfelelő talajállapot szükséges. Mechanikai kezelését megnehezíti, hogy noha a faj vegetatív terjeszkedése beavatkozás nélkül gyenge; sérülés esetén a gyökérszárakból és a távolabbi gyökerekből feltörő sarjhajtásokkal hatékonyan regenerálódik. A kezelés során eltávolított faanyag tűzifaként hasznosítható, melyet célszerű azonnal feldolgozni és eltávolítani, ugyanis szárazon nehezen hasítható. Az irtás során nagy nehézséget okoz terebélyes, szerteágazó és szúrós ágrendszere, amely a törzs megközelítését erősen megnehezíti. A probléma megoldására a mentesíteni kívánt területeket gyakran szürke marhával legeltetik, amely az ágakhoz való dörgölődésével a törzset felszabadítja, és a fiatalabb sarjakat fogyasztja is.



Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) vegyszermentes kezelése

módszer		állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
kihúzás gyökerestől	homlokrakodóval vagy trágyavillával felszerelt erőgéppel	bármilyen törzsátmérőnél, amit a rakodógép még ki tud emelni (géptől függően 2–3,5 t-ig)	az év bármelyik időszakában, a fészkelési időn kívül	1	hatékony	– megfelelő talajállapot mellett – minimális gyökérsarjképződés előfordulhat, ezek a következő évben kéregsebzéses ecseteléssel kezelhetők
döntés és sarjak leverése		bármely törzsnél	vegetációs időszakon kívül, (szükség esetén egész évben)	első kezelés után évente legalább 1 ismétlés szükséges	nem hatékony	– folyamatosan újrasarjad – vegyszeres utókezelés szükséges

Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
permetezés	Medallon Premium	Nonit vagy Silwet Star és N-műtrágya	33–50 tf%	törzsátmérő < 5 cm	szeptember	1–2	hatékony	– időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata magas
	Dominátor	Nonit	3,5%	sarjak	vegetációs időszakban	1	hatékony	– meleg és napos időben hatékonyabb
kéregsebzéses kenés	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő < 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges – 100%-ban szelektív
	Fozát 480							
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
törzsinjektálás	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	– augusztus vége – szeptember a leghatékonyabb
	Fozát 480				augusztus–október	1–2	hatékony	– a terület minden 5 cm-ére 1 furat – 100%-ban szelektív
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
vágáslap kenése	Medallon Premium	–	100%	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	2	hatékony	– gázolajjal keverve a hatékonyság növelhető
		olajos emulzió		törzsátmérő > 5 cm	szeptember	1	közepes	– költséghatékony – időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata közepes
	BFA+ (engedélyezés alatt)	felhasználásra előkészített oldatban	bármely törzsnél	május–szeptember	1	hatékony	– sarjadzás mértéke elenyésző – vágás után 20 percen belül le kell kenni	

Közönséges orgona (*Syringa vulgaris*)

Az orgonát hazánkban körülbelül kétszáz éve ültetik az ország egész területén, népszerűsége miatt a legtöbb városi és falusi kertben előfordul. Az ültetett állományokból általában gyökérsarjai révén kezd terjeszkedésbe, települések közelében, erdősávokban, cserjésekben, szőlőhegyeken, utak mentén, kistelkes területeken jelenik meg. Kivadulása ismert közép-hegységeink mészkő- és dolomitélőhelyeiről, illetve alföldi lösz és homokterületekről. Magjai jó csírázóképesek, vegetatív növekedése mérsékelten gyors. Hatékony terjedését kiváló regenerációs képessége biztosítja, töről és gyökérről is jól sarjad. Fény- és melegigényes, szárazságtűrő faj, amely sűrű gyökérzetével gazdagon behálózza a talajt, a szennyezett, városi levegőt is jól elviseli. Ökológiai igényeinek megfelelően elsősorban száraz, meleg élőhelyeken, lejtősztyep-

pekben, sziklagyepekben, bokorerdőkben jelenthet természetvédelmi problémát. A felhagyott tanyák, kertek, gyümölcsösök és szőlők különösen fontos kiindulási pontjai lehetnek terjedésének. Hatékony regenerációs képessége és intenzív gyökérsarjképzése miatt meredekebb, kőzettörmelékes domboldalakon is megtelepszik, csökkentve az eredeti társulás fajgazdagságát. Visszaszorítása vegyszermentesen többévi, rendszeres szárzúzással, illetve a sarjak leverésével valósítható meg, de fiatal sarjait a juhok is legelik. A vegyszeres kezelési eljárások közül, törzsének méretei miatt, az injektálás általában nem jön számításba. A legtöbb sikeres beavatkozás során a vágáslap, illetve a lomb kenését vagy a lomb permetezését alkalmazzák. A lombot érintő kezelések során, kemény, bőrnemű levelei miatt fontos a tapadásfokozó használata.



Közönséges orgona (*Syringa vulgaris*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	Megjegyzés
döntés	bármely törzsnél	vegetációs időszakon kívül (szükség esetén egész évben)	1	közepes	– folyamatosan újrasarjad – vegyszeres utókezelés szükséges (3–5 évig)
sarjak leverése	gyökér- és tősarjak	vegetációs időszakban	első kezelés után évente legalább egy ismétlés	közepes	

Közönséges orgona (*Syringa vulgaris*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
lomb kenése	Medallon Premium	Nonit	100%	sarjak	vegetációs időszakban	3–5 évig évente 1 alkalommal	hatékony	– meleg és napos időben hatékonyabb
vágáslap kenése	Medallon Premium	–	100%	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	1	hatékony	

Mirigyos bálványfa (*Ailanthus altissima*)

A bálványfa a tudatos telepítés és spontán terjedés eredményeként a 20. sz. közepétől az Alföldön már meghonosodottnak tekinthető, napjainkban az ország melegebb klímájú dombvidéki és alföldi területein szinte mindenhol előfordul. A telepítés szempontjából korábban kedvezőnek tartott tulajdonságai jelentősen hozzájárultak inváziójához, és tették az egyik legnagyobb természetvédelmi problémát okozó özönfajjá. Széles körű telepítését elősegítette a magról történő könnyű szaporíthatósága és csemetéjének nevelhetősége, erőteljes gyökérsarjképzése és gyors növekedése. Jó mézelő, ezért esetenként szándékosan is terjesztik. Főgyökere mélyre hatoló, oldalgyökerei a talajfelszín alatt legyezőszerűen szétágaznak, egyesek raktározó funkciót is ellátnak. A gyökereken kialakuló járulékos rügyek sűrű sarjtelep kialakítását és gyors vegetatív szaporodást tesznek lehetővé. A bálványfa által okozott természetvédelmi problémák elsősorban a faj hatékony vegetatív terjedőképességével magyarázhatók. Emellett generatív úton is szaporodik, csaknem minden évben bőségesen terem, csavarodott lependékjei vízszintesen forogva, a moz-

dulatlan levegőben is képesek oldalirányú haladásra. Terjedését elősegíti jó szárazságtűrő képessége, erős kompetitív-, valamint számos növényfajjal szemben megnyilvánuló allelopátiás hatása. Hazánkban jelentősebb, a faj terjedését befolyásoló kórokozója, károsítója nem ismert. A bálványfa természetvédelmi szempontból egyik legveszélyesebb özönfajunk, napjainkban erdőterületeken való terjedése miatt erdőgazdasági szempontból is egyre jelentősebb inváziós fajjá vált. A faj nemcsak benépesíti a kolonizált területet, hanem kompetíciója, árnyékolása, allelopátiája és évről évre hulló jelentős mennyiségű avarja által át is alakítja annak szerkezetét, fajösszetételét, ökológiai sajátosságait. Kiemelten veszélyezteteti az értékes, középhegységi száraz gyepeket, bokorerdőket és homoki élőhelyeket, emellett egyre többször jelenik meg üde területeken is. Településeken az épületek, járdák burkolatát szétfeszítve okozhat károkat, e gócpontokból kiindulva gyakran az utak, különösen a vasutak mentén terjed. Bolygatott és természetközeli társulásokban könnyen megtelepszik, különösen, ha azok zárt lombkoronaszinttel nem rendelkeznek. Az

ellene való védekezést rendkívüli sarjadzóképesége nagyon megnehezíti. Jelenlegi ismereteink szerint hatékony vegyszermentes módszer nem létezik a faj visszaszorítására, sőt elmondható, hogy a mechanikai úton történő védekezés általában az állományainak ugrásszerű növekedését eredményezi. Mivel az egyik legnagyobb problémát okozó inváziós fajunk, ezért az elmúlt években számos vegyszeres irtási technológiát dolgoztak ki a visszaszorítására, melyek közül több sikerrel alkalmazható. A fiatalabb egyedek és sarjak esetében a legelterjedtebb a permetezés és a lomb-, illetve kéregkenés. A kéregkenést ma még leginkább kéregsebzéssel kombinálva alkalmazzák, de a legújabb fejlesztések a sebzés nélküli kéregkenés területén is sikereket hoztak, így az irtás jelentősen egyszerűsödhet. Az idősebb példányoknál az injektálás a bevált módszer. A faállomány eltávolítását követően a talajban lévő magvak tömegesen csírázhatnak, ezt az irtás tervezésénél feltétlenül figyelembe kell venni.



Mirigyos bálványfa (*Ailanthus altissima*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
döntés	bármely törzsnél	egész évben	1	nem hatékony	– tömegesen és folyamatosan újra sarjad, a kivágott egyedtől több m-re is – a módszert önmagában alkalmazni tilos!

Bálványfa (*Ailanthus altissima*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	hatékony- ság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent- ráció					
permetezés	talajon keresztül ható herbiciddel (metszulfuron-metil hatóanyag) Mezzo, Savvy, Ally 20 DF	–	40–100 g/ha	erdőfelújításban kelő magoncok	március–június	1	hatékony	– I. kategóriás szer hatósági engedélyköteles! – rügyfakadás előtt állományalkotó facsemetékre nem hat
pontpermetezés	Medallon Premium	–	15%	sarjak; magasság kb. 1 m, kis törzsátmérő	július vége–szeptember eleje	1	hatékony	– esős, szeles időben a kezelés nem végezhető
			5%			1	hatékony	
			3,5%	sarjak	szeptember	1–2	hatékony	
		Silwet L-77*	3,5%	homogén sarjállomány, magasság = 30–40 cm	1. kezelés: május–június 2. kezelés: augusztus–október 3. kezelés: következő tavasz	3	közepes	– a levelek minél nagyobb felületét kell permetezni – a vezérhajtás csúcsát feltétlenül kezelni kell
	glifozát hatóanyagú gyomirtó szerek	–	5 l / ha	magoncok, magasság max. 30 cm	vegetációs időszakban, amikor az 1 éves magoncok magassága még nem haladja meg a 30 cm-t	3	hatékony	– árnyékolótölcsérrel vagy kör alakú szórásképpel rendelkező fúvókával felszerelt háti permetezőgéppel – a 3 kezelés az újonnan csírázó magoncok miatt szükséges
magoncok kenése	glifozát hatóanyagú gyomirtó szerek	ammónium-tartalmú műtrágya, Silwet	3,5–10%	magoncok, magasság = 10 – 50 cm	vegetációs időszakban	3	hatékony	– a 3 kezelés az újonnan csírázó magoncok miatt szükséges
sarjak kenése	Medallon Premium	ammónium-tartalmú műtrágya, Silwet	10%	egyéves el nem fásodott sarjak	május–október	3	hatékony	– levelekre, szárakra egyaránt kenhető – a 3 kezelés az újonnan megjelenő sarjak miatt szükséges
		Nonit	50%	sarjak	vegetációs időszakban	1	közepes	– meleg és napos időben hatékonyabb
kéregsebzéses kenés**	Fozát 480	–	100%	törzsátmérő < 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges – 100%-ban szelektív
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
	Medallon Premium							
	Medallon Premium	–	50–100 tf%	bármely törzsnél	augusztus–szeptember	1–2	hatékony	
		50%		május–október	2–3	közepes	– a levágás után gyakran sarjad, ezeket Medallon Premium vagy Taifun 360 3,5%-os oldatával kell permetezni késő nyáron – a kezeléshez szükséges idő min. 3 év	
	Titus Plus DF	–	50%	bármely törzsnél	május–október		nem hatékony	
			75%					

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időztés	keze- lések száma	hatékony- ság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent- ráció					
sebzés nélküli ké- regkenés	Medallon Premium	olajos emulzió		fiatalabb, vé- kony kérgű fák szórtan vagy foltokban	1. kezelés: augusztus–október, március–május 2. kezelés: augusztus–október 3. kezelés: következő tavasz	3	hatékony	– a felszívódás a még nem fásodott kér- gen keresztül a legjobb, de néhány cm vastag sarjak is felveszik – a zöld hajtásokat elég egy oldalról megkenni, az ujjnyílnál vastagab- bakat viszont teljesen körbe kell kezelni
		–	50–100 tf%	törzsátmérő < 5 cm	augusztus– szeptember	1–2	hatékony	
	BFA+ (engedé- lyezés alatt)	felhasználásra előkészít- ett oldatban		többéves sarjak, átlagos törzsátmérő < 8 cm	június–szeptember	1	hatékony	– 10–15 cm sávban a törzs körpalástját körbe kell kenni 40 cm szélességben – 5–6 cm törzsátmérő fölött a szelektívebb és kevesebb vegyszerigé- nyű injektálás javasolt
	Garlon 4E***	N-túlsúlyos műtrágya	50%	fiatal, még nem parásodott kérgű sarjak	szeptember– november	1	közepes	
törzsinjek- tálás	Medallon Premium	–	2 cm ³ 75%-os oldat	idősebb fák	augusztus–október	1	hatékony	– 6-8 cm vastagságú törzseken elegendő két egymással szemben elhelyezkedő furat, vas- tagabbakon egymástól 8–10 cm távolságra kell elhelyezkedniük
			75%	átlagos törzsátmérő > 8 cm	szeptember	1	hatékony	– furatonként 1 ml injektáló oldat – ha maradnak élő ágré- szek, akkor utánkezelés szükséges
			100%	törzsátmérő > 8 cm	vegetációs időszak- ban	1	hatékony	– augusztus vége – szept- ember a leghatékonyabb
			50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	augusztus– szeptember	1–2	hatékony	
	Fozát 480	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– a kerület minden 5 cm-ére 1 furat
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
	Medallon Premium							
	Garlon 4E*** – Medallon Premium	–	1/3–1/3	idősebb és mag- termő korú fák	szeptember– november	1	hatékony	– vizes oldat
Medallon Premium alapú kísérleti olajos emulzió					egész évben (téli is)	1–2	hatékony	– előzetes kísérletek szerint télen is hatékony
Taifun 360/Me- dallon Premium	–	75%	zárt állomány- ban	május–október	1–2	hatékony		
Medallon Premium 75% + Mezzo (4g/l) tapadásfokozó 3,5 ml/l + műtrágya (ammó- nium-nitrát, -szulfát) 15 g/l			törzsátmérő > 5 cm	vegetációs időszak- ban	1–2	hatékony	– kezeléshez szükséges idő min. 3 év	

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	hatékony- ság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent- ráció					
törzs injek- tálás vá- gási seben keresztül	Medallon Premium	–	15%	magasság > 1 m	július vége– szeptember eleje	1	hatékony	– 25 cm-es törzskerület- nél 1 db 5 cm hosszúsá- gú, kb. 3 cm mély vágás szükséges – a vágások 2–3 cm- enként
injektálás gyökér- nyakba	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	vegetációs időszak- ban	1	hatékony	– tesztelés alatt
vágáslap kenése**	Medallon Premium	–	50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	augusztus– szeptember	1–2	hatékony	

* A készítmény engedélykirata visszavonásra került!

** Amennyiben megszüntetjük az auxin felfelé áramlását (pl. kéreghántással), úgy az auxin másodlagos hatása aktiválja az alvórügyeket. Az eljárás hatékonynak tűnik a kéreghántott egyed kezelésére, de nem pusztítja el a gyökérhálózatot, tehát a kezelés nem akadályozza meg a gyökérsarjak képződését.

*** A készítmény engedélykirata visszavonásra került, de 2016-ban és 2017-ben szükséghelyzeti engedéllyel lehetett használni.

Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*)

A nyugati ostorfát a múlt században elsősorban kultúrerdők, akácosok, nemes nyárasok, erdei- és feketefenyvesek második lombkoronaszintjébe elegítették. Jól tűri a városok száraz, meleg, szennyezett levegőjét, a rendszeres visszavágást, elviseli az utak sózását, ezért a nyugati ostorfa a leggyakrabban alkalmazott sorfáink egyike. Ma főként ártereken és homokvidékeken terjed, ezenkívül parkerdőkben, fasorokban, településeken is megtalálható. Domb- és hegyvidékeinken ritka, előfordulásának súlypontja síkvidéki területeinken van. Fiatalon gyors növekedésű. Gyökérzete gazdagon elágazik, akár 3–6 méteres mélységbe is lehatol, ezért szárazabb termőhelyen is megél. Általában gazdagon terem, télen is fán maradó termése számos madárfaj, illetve kisemlős kedvelt tápláléka, de akár vízzel is terjedhet. Magjai mesterseges körülmények között több évig is megőrzik életképességüket, természetes körülmények között azonban főként csak a maghullást követő első és második évben jelennek meg magoncai a talajmagbankból. Gyökérsarjakat nem képez, de tuskóról jól sarjad. Regenerációs, visszaszerző képessége kitűnő, eltűri a gyökércsonkítást, kéregsebzést, koronaalakítást. Legjobb növekedést tápanyagban gazdag, nedves talajon éri el, de a talaj szerkezetét tekintve sokféle, homok-, agyag- vagy vályogtalajon is megél. Az árnyalást fiatal korban jól tűri, idősebb korban fényigényessé válik. A talaj víztartalmával szemben tág tűrésű, a szárazabb időszakokat és a periodikus elöntést is elviseli. A nyugati ostorfa ártereken való terjedése napjainkban már nemcsak a Duna, hanem más folyóink mentén is megfigyelhető. Telepített állományai közelében, főként madarak közvetítésével könnyen megtelepedhet. Degradált erdőkben, nemes nyárasokban, akácosokban, ültetett erdei- és feketefenyvesekben, és természet szerű erdőkben is tömegesen megjelenhetnek magoncai. A vegyszermentes kezelési le-



hetőségek közül az 1–2(3) éves magoncok kihúzása sikeres, feltéve, hogy a magszóró egyedek eltávolítása megtörtént. A vegyszeres védekezési eljárások közül, az általánosan elterjedt módszerek (injektálás, kéreg- és tuskókenés, sarjak permetezése) az ostorfa esetében is hatékonyak. Természetvédelmi szempontból érdekesség, hogy tápnövénye a védett csőröslepke (*Libythea celtis*) hernyójának.



Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemező	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
csemeték kihúzása kézzel	1–3 éves csemeték	egész évben, főként október–december	1	hatékony	– csak a magbank újraképződésének gátlása mellett van értelme
	csemete, magasság < 30–40 cm	szeptember–lombhullásig	1	hatékony	
döntés és sarjak leverése	bármely törzsnél	vegetációs időszakon kívül, (szükség esetén egész évben)	első kezelés után évente legalább egy ismétlés	nem hatékony	– folyamatosan újra sarjad – vegyszeres utókezelés szükséges

Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemező	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés	
	vegyszer	adalék	koncentráció						
permetezés	Medallon Premium	–	10%	1–3 éves csemeték	szeptember–november	1	hatékony		
			33–50 tf%	sarjak	szeptember	1–2	hatékony	– időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata magas	
			3,5%	sarjak					
	Dominátor	Nonit	3,5%	sarjak	vegetációs időszakban	1	hatékony	– meleg és naps időszakban hatékonyabb – más tapasztalatok szerint a kora tavaszi injektálás nem hatékony!	
kéregsebzéses kenés	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő < 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges	
	Fozát 480								
	Figaro								
	Clinic 480 SL								
	NASA								
sebzés nélküli kéregkenés	Medallon Premium	–	50–100 tf%	törzsátmérő < 5 cm	augusztus–szeptember	1–2	hatékony		
törzsinjektálás	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	– augusztus vége – szeptember a leghatékonyabb – más tapasztalatok szerint a kora tavaszi injektálás nem hatékony!	
			50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	augusztus–szeptember	1–2	hatékony		
	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges – a kerület minden 5 cm-ére 1 furat	
									Fozát 480
									Figaro
									Clinic 480 SL
NASA									

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időzítés	keze-lések száma	hatékony-ság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent-ráció					
vágáslap kenése	Garlon 4E*	–	50%	magtermő korú egyedek	szeptember–november	1	közepes	– az egyedek kb. 40%-a újrasarjadt – újabb tapasztalatok szerint 1 : 4 arányú keverés is elegendő
		gázolaj, ételfesték	50 tf% gázolaj	bármely törzsnél	szeptember–október	1	nem hatékony	– újabb tapasztalatok szerint 1 : 4 arányú keverés is elegendő
	Medallon Premium	–	100%	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	2	hatékony	– gázolajjal keverve a hatékonyság növelhető – újabb tapasztalatok szerint 1 : 4 arányú keverés is elegendő
	BFA+ (engedélyezés alatt)	felhasználásra előkészített oldatban		bármely törzsnél	vegetációs időszakban	1	hatékony	– vágás után 20 percen belül le kell kenni

*A készítmény engedélyokirata visszavonásra került, de 2016-ban és 2017-ben szükséghelyzeti engedéllyel lehetett használni.

Zöld juhar (*Acer negundo*)

A zöld juhart az 1960-as évektől kezdődően széleskörűen telepítették árterekre, illetve homoktalajokra; így napjainkra hazánk minden területén megtalálható, átalakító özönnövényünké vált. Jelenléte különösen az alföldi területeken számottevő. Csírázása áprilistól szeptemberig is elhúzódhat, fiatalkori növekedése gyors, főgyökere mélyre hatol, oldalgyökerei sekélyen szétágaznak. Sérülés esetén töröl, a gyökérnyakból előtörő nagyszámú hajtással gyorsan regenerálódik. A regenerálódott soktörzsű példányok lehajló ágai szintén legyökerezhetnek. Nagy mennyiségű termést érlel, amelyeket elsősorban a szél és a víz közvetít nagy távolságokra, de állatok által is terjedhet. A talaj tápanyag- és víztartalmával szemben tág tűrésű, a szárazabb időszakokat és a rövidebb ideig tartó áradásokat is elviseli. Optimális életfeltételeit öntéstalajokon találja meg, azonban száraz és tápanyagszegény termőhelyeken is megél. Fényigényes, pionír faj, ennek ellenére fiatalon elviseli az árnyékolást, újulata az árnyékban is megmarad. Hazánkban természetvédelmi problémát elsősorban ártéri puhafás és keményfás ligeterdőkben, felhagyott ártéri kaszálókon és legelőkön jelent. Kefesűrű újulata megakadályozhatja a fűzek és nyárok felújulását. Az említett élőhelyeken kívül szárazabb, nyílt és bolygatótt élőhelyeken, településeken vagy azok környékén, utak, vasútvonalak mentén is terjed. Az ellene való védekezést megnehezíti, hogy az előzőnlött élőhely gyakran folyóvíz közelében található, mely folyamatos utánpótlást biztosít a propagulumok szállítását, illetve a vegyszeres kontrollálást is lehetetlenné teszi. Az észak-amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea*) egyik tápnövénye, a lepkefaj a zöld juharon kívül számos gyümölcsfát is károsít. Vegyszermentes visszaszorítására több olyan kísérlet is folyamatban



van, amelyek kedvező kezdeti eredményeket hoztak. A magról újjult vékonyabb egyedeknél a csemeték kihúzása, vastagabb példányoknál a csákánnyal gyökereztül történő kifordítás lehet sikeres. A nagyobb fák esetében a motorfűrésszel történő kéreggyűrűzéssel, illetve laza talajon a gyökfő átvágásával irtható. Az általánosan elterjedt vegyszeres eljárásokkal jól irtható.



Zöld juhar (*Acer negundo*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
csemeték kihúzása kézzel	csemeték	vegetációs időszakban	1	hatékony	– a csemetéket a rügyfakadás után a legegyszerűbb észrevenni
döntés és sarjak leverése	bármely törzsnél	vegetációs időszakon kívül (szükség esetén egész évben)	első kezelés után évente legalább 1 ismétlés szükséges	nem hatékony	– folyamatosan újra sarjad – vegyszeres utókezelés szükséges
	tőátmérő = 10–50 mm	1. kezelés: május 2. kezelés: július 3. kezelés: augusztus vége / szeptember eleje	3	közepes	– az utolsó kezelést úgy kell időzíteni, hogy az újra sarjadó tövek elfagyjanak
gyökfő átvágása motorfűrészsel	bármely törzsnél	egész évben	1	hatékony	– csak laza, tőzeges és nem fagyott talaj esetében alkalmazható – közepesen/erősen fertőzött, 1,5 ha-os területen 3 lánc és 3 reszelő használdott el – 1 ha-ra számolt költség kb 1/4-e a vegyszerezésnek – vékonyabb egyedeknél fejsze is hatékony
kifordítás gyökerektől csákánnyal	törzsátmérő < 8 cm	egész évben	1	hatékony	– csak laza talajon alkalmazható – a 8 cm átmérő körüli egyedek kifordításához két ember szükséges
kéreggyűrűzés motorfűrészsel	törzsátmérő > 8 cm	kora tavasszal	1	hatékony	A Táti-szigeten végzett kísérlet tapasztalatai: – a kezelés évében a gyűrű alatt fattyúhajtások képződtek és a fa kilombosodott, de a következő év őszére a kezelt fák jelentős része elpusztult – amennyiben a gyűrű nem elég széles és mély, akkor a fa átnövi és túlél – a gyűrű 15–20 cm széles, kb. 2 cm mély

Zöld juhar (*Acer negundo*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
permetezés	Medallon Premium	–	5 l gyomirtó szer 300 l permetlében	sarjak magasság = 30–50 cm	vegetációs időszakban	2	hatékony	– csak sűrű, zárt sarjcsokrok, ill. újulatfoltok esetén
			33–50 tf%	sarjak	szeptember	1–2	hatékony	– időjárás érzékenysége és az elsodródás kockázata magas
lomb kenése	Medallon Premium	–	100%	újulat	vegetációs időszakban	2	hatékony	– ott érdemes, ahol őshonos fajok újulatával vegyesen jelenik meg
kéregsebzéses kenés	Medallon Premium	–	50–100 tf%	bármely törzsnél	augusztus–szeptember	1–2	hatékony	
	Fozát 480	–	100%	törzsátmérő < 8 cm	augusztus–október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	NASA							
Medallon Premium								

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
sebzés nélkü- li kéregkenés	Medallon Premium	–	50–100 tf%	törzsátmérő < 5 cm	augusztus– szeptember	1–2	hatékony	
törzs- injektálás	Medallon Premium	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	augusztus vége – szeptem- ber a leghatékonyabb
			50–100 tf%	törzsátmérő > 5 cm	augusztus– szeptember	1–2	hatékony	
	Garlon 4E *– Medallon Premium	–	1/3–1/3	szórványo- san megjele- nő egyedek	október– november	1	hatékony	vizes oldat
	Fozát 480	–	100%	törzsátmérő > 8 cm	augusztus– október	1–2	hatékony	– ismételt kezelés ritkán szükséges – a kerület minden 5 cm-ére 1 furat
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
NASA								
vágáslap kenése	Medallon Premium	–	100%	bármely törzsnél	vegetációs időszakban	2	hatékony	– gázolajjal keverve a hatékonyság növelhető
	Garlon 4E*	–	50%	törzsátmérő = 2–15 cm	augusztus	2	hatékony	– kb. 20%-a kihajtott és en- nek felét kellett utókezeln i, másik fele kihajtott és lekókad
				törzsátmérő = 15–50 cm			hatékony	– a vágást követően minél gyorsabban le kell kenni
				idős egyedek (törzsátmérő = 2–2,5 m)	november	1	hatékony	– döntés után azonnal el kell végezni
		gázolaj, ételfesték	50 tf% gázolaj	bármely törzsnél	szeptember– október	1	nem hatékony	
	BFA+ (en- gedélyezés alatt)	felhasználásra előkészít- ett oldatban		bármely törzsnél	vegetációs időszakban	1	hatékony	– vágás után 20 percen belül le kell kenni

*A készítmény engedélyokirata visszavonásra került, de 2016-ban és 2017-ben szükséghelyzeti engedéllyel lehetett használni.

Bíbor nebánsvirág (*Impatiens glandulifera*)

A bíbor nebánsvirágot hazánkba dísznövényként hozták be, terjedése az 1960-as évek után felgyorsult, ezt követően Nyugat-Magyarország nagyobb folyóin kívül már más folyók, patakok és csatornák mentén is megjelent. Napjainkban előfordulásának súlypontja még mindig a nyugat-magyarországi régióra helyeződik; főként vízfolyások mentén, bokorfüzesekben, puhafás ligeterdőkben, alluviális gyomtársulásokban, ritkábban hegy- és dombvidéki (patak menti) ligeterdőkben ismertek állományai. Ezekről az élőhelyekről továbbterjedve helyenként nedves parlagokon, réteken, kaszálókon is megjelenik. Nagy termetű, sekélyen gyökerező, egyéves faj, amelynek lekönyöklő vagy le-törő hajtásai könnyen legyökereznek. Virágzása június végétől akár novemberig is tarthat, virágát számos rovarfaj látogatja. Dinamochor tokterméseinek felpat-tanásával magjai 7 méterre is repülhetnek az anyanö-vénytől, majd a vízzel, folyóhordalékkal messzire szállíthatódnak. Tartós magbankot a talajban nem képez,



a folyóvíz azonban biztosítja a propagulumok folya-
matos utánpótlását, megnehezítve ezzel a faj kontrol-
lálását. Nagy víztartalmú, fagyérzékeny faj, tömegesen
kelő csíranövényeit a késői fagyok nagy arányban ká-
rosíthatják. Nedvességigénye magas. A laza árnyalást
biztosító puhafás ligeterdők ideális élőhelyet biztosí-
tanak számára, a teljes napfényt csak megfelelő vízel-
látás esetén viseli el. A bíbor nebánsvirág elsősorban
természetvédelmi gyom, sűrű állományával és nagy
mennyiségű, nehezen bomló avarjával gátolja a honos
fajok felújulását. Mivel gyökérszete kis kiterjedésű és
sekély, ezért a talajból könnyen kihúzható. Termésérés
előtti mechanikus irtása (kihúzás, kaszálás, legeltetés)
sikeresebb lehet, de a folyóvíz által folyamatosan szállí-
tott propagulumok miatt tartós eredményhez nem
vezet; ezért hosszú távú kontrollálása csak a felsőbb
szakaszok mentesítésével valósítható meg sikeresen.
Mechanikus irtását nehezíti, hogy állományai gyakran
nehezen megközelíthető élőhelyeken találhatók.

Bíbor nebánsvirág (*Impatiens glandulifera*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
kihúzás kézzel	bármely állomány	virágzás előtt, májusban	rendszeres	hatékony	– szelektív – olcsó, nem eszközigényes – több éven át szükséges végezni

Kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*)

A kaukázusi medvetalp 3–5 méteres magasságot is elérő évelő faj, a hazai botanikus kertekbe és arboretumokba termete és dekorativitása miatt dísznövényként hozták be, inváziója is főként e helyekről indult. Hazánkban egyelőre csak néhány előfordulása ismert, melyek patakok, folyók, utak mentén, tarvágásokon, degradált legelőkön, települések közelében található. Nyugat-Európa hűvös, csapadékos klímájú területein inváziója sokkal nagyobb jelentőségű, mind természetvédelmi, mind gazdasági szempontból. A kaukázusi medvetalp kezelés nélkül a csírázást követő harmadik, negyedik évben virágzik, kaszálás esetén azonban már a második évben is virágzatot fejleszthet. Összetett ernyővirágzatában nagyszámú, egy tövön akár 29 000 ikerkaszat is fejlődhet. A termések a szél és a víz útján messzire szállíthatóak, csírázókéességüket tizenöt évig is megőrzik a talajban. Az ikerkaszatok csírázásához hazánkban a legkedvezőbbek a nedves ártéri, patakparti élőhelyek, megtelepedése ruderalis szegélytársulásokban, magas fűvű réteken, kaszálókon, vágásterületeken, felhagyott legelőkön is tapasztalható. Terjedését elősegíti gyors növekedése és erős kompetitív hatása. Kórokozók és károsítók nem hátráltatják terjedését, noha számos, főleg polifág rovarfogyasztója ismert. Magas termetével és nagyméretű leveleivel jelentősen árnyal, így a fényigényes fajok kiszorulnak közeléből. Humán-egészségügyi vonatkozása tovább fokozza a faj terjedése által okozott problémát, mivel a nedvvel vagy levelével történő érintkezést követően a bőrre jutott fotoaktív vegyületei fény hatására átalakulva



súlyos bőrgyulladást okoznak. Mindezen hatásai miatt fontos újabb telepítésének megakadályozása. Nehezen irtható faj, de a virágzás és magérlelés közötti kaszálást követően az üreges szárba juttatott glifozát hatóanyagú vegyszerrel állománya visszaszorítható.

Kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*) kombinált kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	haté- konyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent- ráció					
kaszálást követő injektálás	Glialka 480 Plus	–	100%	elszórtnan, ill. kisebb cso- portokban megjelenő egyedek	kaszálás: virágzás- magérlelés között (június vége – július eleje) injektálás: közvetlenül a kaszálást követően ismétlés szükség esetén: szeptember eleje	1–2	közepes	– nagyon nehezen irtható, lassan csökken az állomány, de kordában tartható – tövig kell kaszálni – védőfelszerelés viselése kötelező – az üreges szárba a lekaszált egyed nagyságától függően 10–20 ml vegyszer injektálandó – A 100%-os töménység min- den bizonnyal túldozírozás.
	Medallon Premium							
	Taifun 360							

Közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*)

A selyemkóró hazai elterjedését jelentősen elősegítette intenzív termesztése az 1870–1950-es években. A fajnak rendkívül sokoldalú hasznosíthatóságot tulajdonítottak, virágából illóolaj, szörp, bor készült, hajtását „spárgaként” fogyasztották, tejnedvét a gumigyártásban, magszőreit a selyemgyártásban hasznosították, rostjaiból papírt és tapétát gyártottak. Napjainkra csak mézelőként való gyakorlati jelentősége igazolódott be, ezért a korábban telepített állományokat felhagyták, a faj pedig repítőképzőlekes magjai és szaporítógyökerei révén gyors terjedésnek indult. Terjedése különösen laza talajú, bolygatott élőhelyeken intenzív, a száraz nyílt homoki gyepektől a nedves ártéri élőhelyekig. Az új területek kolonizálását elősegíti széllal messzire terjedő, hosszú magtúlélésű magja, erős kompetitív képessége, szárazságtűrőse. Tarackszerű szaporítógyökereinek köszönhetően nagy kiterjedésű klónokat alkot. Vastag gyökereinek nagy része a talajfelszín közelében, vízszintesen fut, de egyes gyökerek 1–1,5 méter mélységig is lehatolnak. Virágzása júniustól augusztusig tart, a megporzását a méhek mellett számos más rovarfaj végzi. Melegkedvelő, szárazságtűrő, fényigényes faj. A mérsékelt árnyékolást még elviseli, ezért laza lombkoronájú ligeterdőkben, akácokban, nemes nyárasokban, ültetett fenyvesek gyepszintjében is jelentős borítást érhet el. Terjedése gyümölcsösökben, szőlőkben is megfigyelhető, az utóbbi évtizedekben szántóföldi gyomként is egyre jelentősebbé vált. Jó mézelő, ezzel összefüggő szándékos terjesztésére több példa is ismert. A jelenlegi ismereteink szerint

viasszozorítása vegyszermentesen gyakorlatilag nem lehetséges, kitartó többéves kaszálással, legeltetéssel és a tövek kihúzásával sem. Jellemzően mindenféle bolygatás, mechanikai sérülés a faj intenzív sarjadzását, az állomány növekedését eredményezi. Tapasztalatok szerint glifozát hatóanyagú vegyszerekkel történő permetezéssel, illetve kenéssel az állomány egy–három éven belül eredményesen viasszozorítható. Virágait a méhek szívesen látogatják, erre a vegyszerezés tervezésénél tekintettel kell lenni.



A közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjel- lemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
kapálás, kihúzás	kis egyedszám esetén	virágzás előtt	1	– a magszórás megakadályozására: hatékony – kiirtására: nem hatékony	– ha a vegyszerhasználat nem engedélyezett
kaszálás, zúzás	kis egyedszám esetén	1. kezelés: virágzás előtt 2. kezelés: nyár vége– ősz	2	– a magszórás megakadályozására: hatékony – kiirtására: nem hatékony	– a foltméret növekedését eredményezi
	sűrű állomá- nyok	1. kezelés: virágzás előtt, 2. kezelés: az újra kisarjadt állományban	2	nem hatékony	– 10 év alatt sem eredményezte a faj eltűnését – folyamatosan újrasarjad – gyakran nagyobb hajtásszámmal regenerálódik
legeltetés	kecske és juh	100 m ² -es folt	rend- szeres	hatékony	– egyetlen alkalommal tapasztalt hatékonyság – az aszály jelentősen hozzájárulhatott a kezelés sikeréhez
virágzat letörése	kis egyedszám esetén	virágzás előtt	2	– a magszórás megakadályozására: hatékony – kiirtására: nem hatékony	– ha a vegyszerhasználat nem engedélyezett

A közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	haté- konyság	megjegyzés	
	vegyszer	adalék	koncent- ráció						
permetezés	Medallon Premium	3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát)	10%	homogén állományok	május vége – június eleje	1–2	hatékony	– kezeléshez szükséges idő min. 3 év	
			33%					– kezeléshez szükséges idő min. 3 év	
50%			– sok a járulékos kár						
	Tomigan 250 EC 1 l/ha és Banvel 480 S 1,5 l/ha + Silwet L-77			foltszerű előfordulások	május	3	közepes	– üzemi körülmények között – a környező növényzet sérülése jelentős	
pont- perme- tezés	Fozát 480	Pétisó + Nonit	2,5%	nem virágzó egyedek	május–október	1–2	hatékony	– nagy melegben, erős napsütésben csökken a hatékonyság	
	Figaro							– a virágzó egyedek többszöri visszavágásával a kezelésre alkalmas időszak megnyújtható	
	Clinic 480 SL							– 2. kezelés 10 nappal az 1. után ekkor már látszanak a túlélő/kimaradt tövek	
	Medallon Premium								– nagyon szelektív
			Nonit	3,5–5%	kisebb foltok	1. kezelés: virágzás előtt 2. kezelés: az újra kisarjadt állományban	1–2	hatékony	– hűvös idő kedvezőbb – meleg idő esetén gyakori az újrarahajtás
			ammónium-nitrát + Hyspray	5%	kisebb foltok		2	hatékony	
	Medallon Premium és Glialka 480 Plus	–	5%		1. kezelés május 2. kezelés augusztus–szeptember	2	közepes	– reggeli és délelőtti órákban, meleg és párás időjárás mellett optimális	
	Gladiátor 480 SL	–	2–5%	kisebb foltok		2	hatékony		
	Glialka 480 Plus	–	10%			2	közepes	– túl tömény – reggeli és délelőtti órákban, meleg és párás időjárás mellett optimális	
	Fozát 480	Nonit	3,5–5%	kisebb foltok	1. kezelés: virágzás előtt, 2. kezelés: az újra kisarjadt állományban	1–2	hatékony	– hűvös idő kedvezőbb, – meleg idő esetén gyakori az újrarahajtás	
	Glyphos								
		0,2 g Granstar 50 SX + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben			bármely állományban	május	1	nem hatékony	
	0,4 g Granstar 50 SX + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben								
	0,8 g Granstar 50 SX + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben								
	0,3 g Mezzo + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben								

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	haté- konyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent- ráció					
pont- perme- tezés	0,6 g Mezzo + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrá- gya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben			bármely állományban	május	1	nem hatékony	
	1,2 g Mezzo + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrá- gya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,3 g Titus Plus DF + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,6 g Titus Plus DF + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	1,2 g Titus Plus DF + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,2 g Granstar 50 SX + 3,33 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (am- mónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,4 g Granstar 50 SX + 6,66 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (am- mónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,8 g Granstar 50 SX + 13,32 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,33 g Titus Plus DF + 3,33 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (am- mónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	0,66 g Titus Plus DF + 6,66 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (am- mónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	1,32 g Titus Plus DF + 13,32 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	2 g Casper + 3,33 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	4 g Casper + 6,66 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nitrát, -szulfát) 1 l vízben							
	8 g Casper + 13,32 ml Tomigan 250 EC + 3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nit- rát, -szulfát) 1 l vízben							
kenés	Medallon Premium	3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nit- rát, -szulfát)	10% 33% 50%	szálankénti előfordulás, elszórt egye- dek jó állapotú gyepekben	május vége – június eleje	1–2	hatékony	– kísérleti körülmények között
		–	10%	bármely állományban	virágzás előtt		közepes/ hatékony	– csak kisebb állományok esetében alkalmazható
		N-műtrágya + Nonit + ételfesték	33–50 tf%	bármely állományban virágzás előtt	1. kezelés: május – június 2–3. kezelés: jú- lius – augusztus	1–3	közepes	– időjárás érzékenysége közepes, elsodródás kocká- zata magas – aszályos nyarakon egy, csapadékos évben két- három kezelés kell

módszer	kezelés			állományjel- lemző	időzítés	keze- lések száma	haté- konyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncent- ráció					
félgépi kenés	Medallon Premium	3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nit- rát, -szulfát)	10%	bármely állományban	május	1	nem hatékony	– a koncentráció megfe- lelő, de a kijuttatási mód alkalmatlan – kenést végző szövetbe a tapadásfokozó beleköt
			33%					
			50%					
gépi kenés (quadra szerelt adapterrel)	Medallon Premium	3,5 ml Silwet Star + 15 g műtrágya (ammónium-nit- rát, -szulfát)	10%	bármely állományban	május	1	hatékony	– sok a járulékos kár
			33%					
			50%					

Magas és kanadai aranyvessző (*Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*)

A magas és a kanadai aranyvessző hazánkba az 1800-as évek közepén, dísznövényként kerültek; a magas aranyvessző terjedése azonban intenzívebb és hazánk nagyobb területén fordul elő. A magas aranyvessző a Dunántúl nagy részén közönséges, a Magyar-középhegységben és az Alföldön főleg folyó- és patak völgyekben jelenik meg; a kanadai aranyvessző hazánkban ritkább, legnagyobb tömegben a Dunántúli- és az Északi-középhegység mentén, főleg nagyvárosok körül fordul elő. Mindkét faj tarackokkal terjedő geofiton, a kanadai aranyvessző tarackjai hosszabb ideig élnek, viszont rövidebbek a másik fajénál; ezért állományai rendszerint kisebbek és sűrűbbek. Az új élőhelyeken széllal messzire terjedő bóbítás kaszatjakkal megtelepednek, majd tarackjaikkal sűrűn behálózják, és monodomináns állományokat képeznek. Mindkét faj fényigényes, és a tápanyag-ellátottság szempontjából viszonylag tág tűrésű, de termőhelypreferenciájuk némileg eltérő. A magas aranyvessző inkább nedves, üde, olykor kötött talajokon, természetesebb élőhelyeken, míg a kanadai aranyvessző lazább, gyorsabban felmelegedő talajokon (homok, lösz), zavart élőhelyeken fordul elő. Mindkét faj jó mézelő és sokoldalúan hasznosítható gyógynövény, virágporuk pollenallergiát okozhat. Az általuk okozott természetvédelmi problémán túl az erdősírtést vagy a természetes felújulást veszélyeztető gyom-



növényként erdészeti csemetekertekben és fiatal telepítésekben is elszaporodhatnak. Fátlan élőhelyeken a területhasználat megváltozása, a kaszálás és legeltetés elmaradása nagymértékben elősegíti inváziójukat. Zárt állományaikból kiszorulnak a korábbi vegetáció tagjai, a növényi diverzitás csökkenése miatt csökken a gerinctelen és gerinces fauna fajgazdagsága is. Sűrű, magas állományai csökkentik a földön fészkelő madárfajok élőhelyeit, és egyes gerinces fajok számára is áthatolhatatlanok. Az ellenük való védekezés elsősorban vegyszermentesen történik. Hajtásukat számos háziállat legeli, de pl. a marhafélék csak a virágzást megelőző időszakban. Megfigyelések szerint a ló és a szamár a virágzó hajtásokat is szívesen fogyasztja. A védekezés gyakran kaszálással történik. A tapasztalatok szerint az évi egyszeri kaszálás nem alkalmas a faj visszaszorítására, sőt esetenként vegetatív terjedését idézi elő. Évente kétszer (nyár elején és ősszel) végzett kaszálással az állományok többnyire visszaszoríthatók. Vegyszeres kezelésük kevésbé elterjedt, inkább csak a fenti kezelések kiegészítéseként fordul elő. Kedvező tapasztalatok ismertek nedves, üde élőhelyek vízháztartásának helyreállítása kapcsán is, mely során a korábban homogénebb borított élőhelyekről látványosan visszaszorult a magas aranyvessző.

Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) vegyszermentes kezelése

módszer		állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékony-ság	megjegyzés	
gépi kaszálás	váltakozatos vízállapotú, üde, patak menti gyepterületen (< 50%)		június eleje	évente egyszer, rendszeresen	szárazodó területen közepes, máshol nem hatékony	– a korai kaszálás után már nem virágzik – az újrasarjadzást követően nagy erélyű vegetatív terjedésbe kezd – dobkaszával (tarló: 8–10 cm)	
			szeptember eleje		közepes	– alacsony szinten tartja, vagy akár csökkenti a borítását	
	váltakozatos vízállapotú, üde, patak menti gyepterületen (kb. 20%)		június eleje és szeptember eleje	évente kétszer, rendszeresen	legtöbb esetben hatékony	– hatékonyan megakadályozza a továbbterjedést, rendszeres kezelés esetén képes visszaszorítani – dobkaszával (tarló: 8–10 cm)	
	gyeppel kevert és homogén			május	évente egyszer, rendszeresen	nem hatékony	– 2 év után is alig csökkent a borítás a háromszori kaszálás esetén is – A Hanságban 7 évi (egyszeri) kaszálást követően csökkent 10% alá a borítás
				május és július	évente kétszer, rendszeresen	közepes	
				május, július és szeptember	évente háromszor, rendszeresen	közepes	
				virágzás és magérelés között és vegetációs időszakon kívül (november – február)	évente kétszer, rendszeresen	közepes / hatékony	
	szárzúzás		cserjékkel kevert	virágzás és magérelés között, ill. vegetációs időszakon kívül (november – február)	évente kétszer 2–3 évig	közepes / hatékony	– a cserjék visszaszorulását követően át kell térni a kaszálásra – a levágott növényi részeket el kell távolítani – a hatékonyság a természetes vízjárástól függ, rendszeresen végezve hatékony
szárzúzást és kaszálást követő legeltetés	szürke marha bivaly	főleg homogén állomány	szárzúzás, kaszálás virágzásban, utána tél kivételével folyamatos legeltetés	rendszeres	hatékony		
árasztás							gyeppel kevert, ill. homogén
árasztás	20–60 cm vízmélység	főleg homogén állomány, sásokkal	folyamatos	folyamatos	hatékony	– az élőhely nyílt vízfelszínekkel mozaikos magasságos-rekettőfűzessé alakult	

Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
pontpermetezés	Medallon Premium	Pétisó + 2–3 ml Nonit	2,5%	nem virágzó egyedek	június–október (legkésőbb az első fagyokig)	1–2	hatékony	– nagy melegben, erős napsütésben drasztikusan csökken a hatékonyság
	Fozát 480							
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	Dominátor	Nonit	3,5%	bármely állomány	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	– meleg és napos időben hatékonyabb

Kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időztetés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
kaszálas	állománymagasság: min. 30 cm	közvetlenül a virágzás előtt (július eleje)	rendszeres (évente legalább 2)	közepes	– a hatékonyság csak több év után tapasztalható

Kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időztetés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
pontpermetezés	Medallon Premium	Pétisó + 2–3 ml Nonit	2,5%	nem virágzó egyedek	június–október (legkésőbb az első fagyokig)	1–2	hatékony	– nagy melegben, erős napsütésben drasztikusan csökken a hatékonyság
	Fozát 480							
	Figaro							
	Clinic 480 SL							
	Dominátor	Nonit	3,5%	bármely állomány	vegetációs időszakban	1–2	hatékony	– meleg és napos időben hatékonyabb

Kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) kombinált kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állományjellemző	időztetés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
szárzúaszt és juhval történő legeltetést követő pontpermetezés	Medallon Premium	Nonit	3%-os vizes oldata	– homogén állományban szárzúaszt és legeltetés	– szárzúaszt: a teljes virágzást megelőzően – legeltetés: a szárzúaszt követően vagy szárzúaszt helyett	1	hatékony	– leginkább hatásos, mert az újrasarjadó üde hajtásokat a juh szívesen fogyasztja
	Kapazin							
	Gladiátor 480 SL							
	Glialka 480 Plus							
szárzúaszt és lóval történő legeltetést követő pontpermetezés	Medallon Premium	Nonit	3%-os vizes oldata	– vissza-maradó, egyesével álló, ill. néhány m ² -es foltokat alkotó növények esetében permetezés	– permeterés: a legeltetést követően várható első fagyok előtt egy hónapig	1	hatékony	– csak akkor, ha a legelést szakaszolni lehet, mert egyébként nem fogyasztják szívesen
	Kapazin							
	Gladiátor 480 SL							
	Glialka 480 Plus							
szárzúaszt követő pontpermetezés	Medallon Premium	Nonit	3%-os vizes oldata	– homogén állományban szárzúaszt és legeltetés	– szárzúaszt: a teljes virágzást megelőzően – permeterés: a várható első fagyok előtt egy hónapig	1	hatékony	– szárzúaszt: 20 cm tarlómagasság
	Kapazin							
	Gladiátor 480 SL							
	Glialka 480 Plus							
szárzúaszt és/vagy legeltetést kiegészítő pontpermetezés	Medallon Premium	Nonit	3%-os vizes oldata	egyesével álló, illetve néhány m ² -es foltokat alkotó növények esetében (ahol nincs mód legeltetésre pl. szegélyek, erdő ...)	május elejétől a várható első fagyok előtt egy hónapig	2	hatékony	– kézi (pumpás) permeterezővel kis/közepes nyomáson, pontszerű szórás-képpel
	Kapazin							
	Gladiátor 480 SL							
	Glialka 480 Plus							

Süntök (*Echinocystis lobata*)

A süntököt Magyarországra valószínűleg dísnövényként hozták be, gyors terjedésének köszönhetően az 1950-es évekre már meghonosodottnak tekinthető a Dunántúl nyugati és délnyugati részében, valamint a Magyar-középhegységben. Napjainkban szinte az egész országban megtalálható, de a Kisalföldön és a Duna–Tisza közén ritka. Magyarországon elsősorban ártereken, hullámtereken tömeges: ligeterdőkben, bokorfüzesekben, ártéri magaskórósokban. Ezenkívül hegy-dombvidéki patak menti magaskórósban, üde-nedves fás élőhelyeken is megjelenik. Magjai és víz színén úszó termései a folyóvízzel messzire szállíthatódnak, magnyugalmát a téli hideghatás feloldja, így a nedves, tápanyagdús talajfelszínen nagymértékben csírázhat. A csíranövények és a kifejlett növények is fényigényesek, kacsáikkal 7–8 méteres magasság-



ba is felkapaszkodnak, miközben leárnyékolják a támasztékul szolgáló növényt. Lombtömegük olyan jelentős lehet, hogy akár a kisebb facseteteket is a talajra húzhatják. A süntök szerves anyagokban gazdag, nedves, üde vagy változó vízellátású, humuszos öntés-, hordalék-, agyag- vagy vályogtalajokon gyakori, az élőhelyek degradációját is jól tűri. A korai és késői fagyokra érzékenyen reagál. Felkapaszkodó hajtásai révén a honos társulások fajgazdagságát és szerkezetét is jelentősen, kedvezőtlenül befolyásolja. Számos kórokozó, elsősorban vírus gazdanövénye, amelyek a honos flóra tagjait és természetett növényeinket is károsíthatják. Mivel más növényfajokra kapaszkodik, ezért a vegyszeres kezelés szelektivitását gyakorlatilag nem lehet biztosítani, de tekintve, hogy gyakran vízfolyások vagy más víztestek közelében fordul elő, ezért ennek jogi akadályai is vannak. Egy élőhely-rekonstrukciós kísérlet eredményei szerint a terület elárasztásával visszaszorítható.

Süntök (*Echinocystis lobata*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemező	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
árasztás	20–60 cm vízmélység homogén aranyvessző állomány, sásokkal és süntökkel	folyamatos	folyamatos	hatékony	– az élőhely nyílt vízfelszínével mozaikos magassásos-rekettőfűzessé alakult

Cseh óriáskeserűfű (*Fallopia* × *bohemica*)

A cseh óriáskeserűfű két ázsiai faj, a japán óriáskeserűfű (*Fallopia japonica*) és a szahalini óriáskeserűfű (*Fallopia sachalinensis*) kereszteződéséből jött létre Európában. A szülőfajok dísznövényként, a 19. században kerültek Európába, kivadásuk és jelenlétük azonban a természetes vagy természetközeli élőhelyeken nem számottevő. Valószínű, hogy a korábban japán óriáskeserűfűként jegyzett előfordulási adatok is a hibridfajra vonatkoznak. Hazánkban leggyakrabban a cseh óriáskeserűfű funkcionálisan hímivarú egyedei fordulnak elő, a nőivarú példányokon fejlődő termések rendszerint nem csírázóképesek; így a faj főként vegetatív úton terjed. A cseh óriáskeserűfű települések környékén, bolygatott, ruderalis élőhelyeken is megjelenik, jelentősebb károkozása azonban folyók, patakok, csatornák közelében, illetve ártereken, erdőszéleken tapasztalható. A vízfolyások mentén található állományok megnehezíthetik a mederfenntartási munkát, károsíthatják az árvízvédelmi berendezéseket. Sokkal jelentősebb azonban a honos ökoszisztémában okozott kár: az óriáskeserűfű monodomináns állományaival akadályozza a természetes szukcessziós folyamatokat, az őshonos fajok felújulását, csökkenti a flóra és a fauna diverzitását. Gyorsan növekvő hajtásai, 2–3 métert elérő termete, valamint mélyreható és kiterjedt rizómarendszere miatt kompetíciós képessége nagyon erős. Állományaiból a levelek kialakulását megelőzően megjelenő

kora tavaszi fajokon kívül minden más faj kiszorul. Regenerációs képessége nagyon hatékony, terjedése főként vegetatív úton történik a rizóma, ritkábban a hajtásrészek diszperziója révén. Visszaszorítása rendkívül nehéz, részben vízközeli élőhelye miatt, ahol vegyszer használatára csak nagyon korlátozottan nyílik lehetőség, részben jó visszaszerző képessége miatt. A mechanikai kezelésre a fásodó rizómákból tömegesen eltörő sarjhajtásokkal reagál. Biztató eredményeket ezidáig csak glifozát hatóanyagú vegyszer szárba történő injektálásával sikerült elérni.



Cseh óriáskeserűfű (*Fallopia* × *bohemica*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időztetés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
gyökerek kiásása	sarjtelep	tavasszal, ősszel	1	nem hatékony	– a referenciatelephez képest 10–12-szeres hajtássűrűség alakult ki és telepnövekedés volt tapasztalható

Cseh óriáskeserűfű (*Fallopia* × *bohemica*) vegyszeres kezelési kísérleteinek eredményei

módszer	kezelés			állomány-jellemző	időztetés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
	vegyszer	adalék	koncentráció					
csonkolást követő injektálás	Medallon Premium	–	2 ml/ hajtás (50%)	egybefüggő klóntelepek négyzetméterenként 5–10 hajtás/m ²	augusztus–szeptember	1	közepes / hatékony	<ul style="list-style-type: none"> – a csonkolás a második nódusz fölött történik – az injektálás az első és második nódusz között történik – a rendszeres eltömődés elkerülhető egy speciálisan erre a célra kialakított, oldalán lyukas tű használatával – a vegyszer hatása a kezelt egyed szűk környezetében előforduló sarjakon is észlelhető – a levágott anyag szárítás után eltávolítható, csökkentve az allelopátiás hatást – irodalmi források szerint 60–90%-os hatékonyság (FORD 2004)
			4 ml/ hajtás (50%)					

Úszó kagylótutaj (*Pistia stratiotes*)

Álló, vagy lassan folyó vizek felszínén úszó inváziós hínárfaj. Vegetatív szaporodása rendkívül hatékony. Az anyanövényen fejlődő hajtásokon újabb egyedek fejlődnek, melyek ugyanilyen módon tovább szaporodnak. Megfelelő körülmények között rövid idő alatt szőnyegszerű állományokat alakíthat ki, mely akár a vízfelszín egészét beboríthatja. Bár Magyarországon virágzását és termésérlelését is megfigyelték, de generatív terjedésére nem ismert példa. Hazánkban először 1966-ban észlelték Egerben, de az akvaristák feltehetően már korábban is szaporították meleg vizeinkben. Jelenleg ismert előfordulásai jellemzően hévizekhez kötődnek, de robbanásszerű állomány-növekedése ismert nem hévizes vizekből is, így például a Balaton Keszthelyi-öbléből, a Kis-Balatonból, a Szarvasi-Holt-Körösből (Kákafoki holtág), a Kurcából stb. Trópusokról származó fajként a 22–30°C fokos víz az ideális számára, de a 15–30°C közötti tartományban is életképes, a fagyokat azonban nem viseli el. Ebből következik, hogy hazánkban tartósabb megtelepedésre nem képes, de a nyári időszakban komoly problémákat okozhat az élővizeken kialakuló szőnyegszerű állománya, ezzel a vízben kedvezőtlen – fényszegény és oxigénhiányos – állapotot teremtve, mely a gerinces és a gerinctelen fauna pusztulását egyaránt okozhatja. Nagy tömegben megjelenve a vízszintet számottevően megemelheti és csökkentheti a víz áramlási sebességét is. Ha a fagyok hatására elpusztuló növényi tömeg a vízben marad, akkor jelentősen hozzájárulhat a feliszapolódáshoz, eutrofizációhoz. Magyarországon több olyan eset is ismert, amikor szőnyegszerű állománya ellen védekezni kellett. Ez minden esetben mechanikai úton történt. Állománya sikeresen gyéríthető, ha va-

lamilyen technikai megoldással (pl. egy merülőfallal) a parthoz kormányozható a növényi tömeg, ahol markolóval vagy kézi eszközökkel kiemelik. A módszerrel az állomány döntő többsége lehalászható a víz felszínéről, de a parti növényzet között fennakadó egyedek újbóli kolonizálásával a lehülésekig számolni kell. A nem hévizes előfordulásoknál az állománya télen teljesen kifagy, így az ilyen vizekben kialakuló inváziót vagy egy hévizes kifolyón keresztül spontán érkező egyedek, vagy szándékos telepítés okozza.



Úszó kagylótutaj (*Pistia stratiotes*) vegyszermentes kezelése

módszer	állományjellemző	időzítés	kezelések száma	hatékonyság	megjegyzés
összegyűjtés merülőfallal, kiemelés markolóval vagy kézi szerszámmal	bármely állományban	szükség esetén	az első fagyokig szükség szerint	közepesen hatékony	– a védekezést a teljes borítás kialakulása előtt érdemes megkezdeni – a víztest szegélynövényzetében az egyedek 3–10%-a visszamarad, mely újrakolonizál, így a fagyokig ismételt beavatkozásokra lehet szükség – a kiemelt növényeket 70–80%-os térfogatcsökkenésig érdemes a parton deponálni, majd megfelelő helyen komposztálni

Irodalomjegyzék

- BAGI I. és BAKACSY L. (2012): Közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 183–187.
- BAGI I. és BÖSZÖRMÉNYI A. (2012): Süntök (*Echinocystis lobata*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 57–61.
- BALOGH L. (2012): Bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 159–163.
- BALOGH L. (2012): Óriáskeserűfű fajok (*Fallopia* spp.) – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Pátria Nyomda Zrt., Budapest, pp. 49–55.
- BARTHA D. és CSISZÁR Á. (2012): Amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 195–199.
- BARTHA D. és CSISZÁR Á. (2012): Keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 115–119.
- BARTHA D. és CSISZÁR Á. (2012): Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 109–113.
- BARTHA D., CSISZÁR Á., ZAGYVAI G. és ZSIGMOND V. (2012): Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 127–131.
- BOTTA-DUKÁT Z. és DANCZA I. (2012): Aranyveszsző fajok (*Solidago* spp.). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 213–217.
- CSONTOS P. (szerk.) (2007): *Feketefenyvesek ökológiai kutatása*. – Scientia Kiadó, Budapest, 120 pp.
- DANCZA I. (2012): Medvetalp fajok (*Heracleum* spp.). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 177–181.
- DANYIK T. és VIDÉKI R. (2012): Úszó kagylótutaj (*Pistia stratiotes* L.) – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Budapest, pp. 309–311.
- FORD, S. (2004): Cut and inject herbicide control of Japanese knotweed *Fallopia japonica* in Cornwall, England. – *Conservation Evidence* 1: 3–5.
- JUHÁSZ M. (2012): Kései meggy (*Prunus serotina*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 95–99.
- SZIGETVÁRI Cs. és TÓTH T. (2012): Cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 121–126.
- UDVARDY L. és NÓTÁRI K. (2012): Zöld juhar (*Acer negundo*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 145–149.
- UDVARDY L. és ZAGYVAI G. (2012): Mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 133–137.
- ZAGYVAI G. (2012): Közönséges orgona (*Syringa vulgaris*). – In: CSISZÁR Á. (szerk.): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, pp. 201–205.

Szerzők elérhetősége

Bajor Zoltán

Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület
1121 Budapest, Költő utca 21.
E-mail: bajor.zoltan@mme.hu

Bakó Gábor

Interspect Csoport
2314 Halásztelek, II. Rákóczi Ferenc út 42.
E-mail: bakogabor@interspect.hu

Bartha Dénes

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar,
Növénytani és Természetvédelmi Intézet
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.
E-mail: bartha.denes@uni-sopron.hu

Bartha Sándor

MTA Ökológiai Kutatóközpont,
Ökológiai és Botanikai Intézet
2163 Vácrátót, Alkotmány utca 2–4.
E-mail: bartha.sandor@okologia.mta.hu

Békássy Gábor

Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság
8229 Csopak, Kossuth u. 16.
E-mail: bekassyg@t-online.hu

Bodoncz László

9941 Óriszentpéter, Alszer 28/A.
E-mail: bodonczl@t-online.hu

Boldoghné Szűts Fanni

3758 Jósvalfő, Petőfi u. 31.
E-mail: szuetsfanni@windowslive.com

Cservenka Judit

Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság
8229 Csopak, Kossuth u. 16.
E-mail: cservenka@bfnp.hu

Csiszár Ágnes

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar,
Növénytani és Természetvédelmi Intézet
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.
E-mail: csizar.agnes@uni-sopron.hu

Csóka Annamária

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
1121 Budapest, Költő utca 21.
E-mail: csoka.annamaria@dinpi.hu

Csór Attila

Pilisi Parkerdő Zrt., Valkói Erdészet
2114 Valkó, Szabadság u. 223.
E-mail: csor.attila@pprt.hu; csorattila@gmail.com

Dániel András

ELTE TTK, Biológiai Intézet, Növényrendszer-
tani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.
E-mail: daandras@gmail.com

Danyik Tibor

Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
4024 Debrecen, Sumen u. 2.
E-mail: danyik.tibor@gmail.com

Demeter László

Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
4024 Debrecen, Sumen u. 2.
E-mail: demeterl@hnp.hu

Endrődyné Király Nikolett

Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság
9435 Sarród, Rév-Kócsagvár
E-mail: kiraly.nikolett.fhnpi@gmail.com

Gergely Attila

Szent István Egyetem, Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 35–43.
E-mail: gergely.attila@szie.tajk.hu

Kele Ferenc

SM Consulting Erdő és Természetvédelmi
Szolgáltató és Fejlesztő Kft.
7700 Mohács Bérkocsi u. 21/A
E-mail: kele@fadoktor.hu

Kézdy Pál

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
1121 Budapest, Költő utca 21.
E-mail: kezdy@dinpi.hu

Király Melinda

Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság
9435 Sarród, Rév-Kócsagvár
E-mail: kiralymelinda.fhnp@gmail.com

Kissné Uzonyi Ágnes

E-mail: uzonyi.agnes@gmail.com

Kocsis Gábor István

Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt.
9023 Győr, Corvin u. 9.
E-mail: kocsis.gabor@kaeg.hu

Korda Márton

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar,
Növénytani és Természetvédelmi Intézet
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.
E-mail: korda.marton@gmail.com

Kóródi Blanka

Órségi Nemzeti Park Igazgatóság, Bechtold
István Természetvédelmi Látogatóközpont
9730 Kőszeg, Arborétum u. 2.
E-mail: korodiblanka@freemail.hu

Kun Róbert

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és
Környezettudományi Kar
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
E-mail: rbert.kun@gmail.com

Lesku Balázs

Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
4024 Debrecen, Sumen u. 2.
E-mail: leskub@hnp.hu

Magos Gábor

Bükki Nemzeti Park Igazgatóság
3231 Gyöngyössolymos, Dr. Nagy Gyula út 2.
E-mail: magosg@bnpi.hu

Magyari Máté

Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság
8229 Csopak, Kossuth u. 16.
E-mail: bfnp.kisbalaton@gmail.com

Mihály Botond

BASF Hungária Kft.
1132 Budapest, Váci út 30.
E-mail: botond.mihaly@basf.com

Miklós Tamás István

Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság
3530 Miskolc, Vörösmarty Mihály u. 77.
E-mail: miklos.tamas@emvizig.hu

Nagy István

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
1121 Budapest, Költő u. 21.
E-mail: nagy.istvan@dinpi.hu

Papp László

ELTE TTK, Biológiai Intézet, Növényrendszer-
tani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.
E-mail: papplaca@gmail.com

Penksza Károly

Szent István Egyetem, Növénytani és
Ökofiziológiai Intézet, Növénytani Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
E-mail: penksza@gmail.com

Peszlen Roland

Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság
9435 Sarród, Rév-Kócsagvár
E-mail: peszlenr@gmail.com

Petróczi Imre

Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság
8229 Csopak, Kossuth u. 16.
E-mail: petroczi@bfnp.hu

Sallainé Kapocsi Judit

Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság
5540 Szarvas, Anna-liget 1.
E-mail: judit.kapocsi@kmnp.hu

Siposs Viktória

WWF Magyarország
1141 Budapest, Álmos vezér útja 69/A.
E-mail: viktoria.siposs@wwf.hu

Szabó Roland

Sumi Agro Hungary Kft.
1016 Budapest, Zsolt u. 4.
E-mail: roland.szabo@sumiagro.hu

Szénási Valentin

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
1121 Budapest, Költő utca 21.
E-mail: szvalent@gmail.com

Szentirmai István

Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság
9941 Óriszentpéter, Siskaszer 26/A.
E-mail: i.szentirmai@gmail.com

Szépligeti Mátyas

Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság
9941 Óriszentpéter, Siskaszer 26/A.
E-mail: mszepligeti@gmail.com

Szidonya István

IST Consulting Növényvédelmi Szakirányító
és Projektszervező Kft.
2030 Érd, Kaktusz u. 31/A.
E-mail: szidonya@t-online.hu

Szőke Péter

Budapesti Erdőgazdaság Zrt.
1033 Budapest, Hévízi út 4/a.
E-mail: szoke.peter@bp-erdo.hu

Sztellik Endre

Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatóság
7625 Pécs, Tettye tér 9.
E-mail: endre.sztellik@gmail.com

Takács Gábor

Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság
9435 Sarród, Rév-Kócsagvár
E-mail: takacsg@fhnp.kvvm.hu

Tóth Mária

Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár
1088 Budapest, Baross u. 13.
E-mail: toth.maria@gmail.com

Tóth Zoltán

ELTE TTK, Biológiai Intézet, Növényrendszertan-
tani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.
E-mail: tothz9@caesar.elte.hu

Vadász Csaba

Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság
6000 Kecskemét, Liszt Ferenc u. 19.
E-mail: vadaszcs@knp.hu

Vajda Zoltán

Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság
6000 Kecskemét, Liszt Ferenc u. 19.
E-mail: vajdaz@knp.hu

Verő György

Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
1121 Budapest, Költő utca 21.
E-mail: verogy@dinpi.hu

Vidéki Róbert

Doronicum Kft.
9794 Felsőcsatár, Petőfi Sándor u. 13.
E-mail: rvideki@gmail.com

Visnyovszky Tamás

Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság
3758 Jósvafő, Tengerszem oldal 1.
E-mail: xenovisnyu@freemail.hu

Tudományos növénynevek mutatója

- Acer negundo 13, 37, 49, 53, 87, 109, 113, 132, 145, 182, 192, 227, 228
Aesculus hippocastanum 87, 170
Ailanthus altissima 13, 16, 24, 34, 53, 57, 61, 72, 87, 95, 127, 132, 141, 150, 152, 164, 170, 182, 192, 200, 220, 221
Ambrosia artemisiifolia 13, 18, 26, 40, 52, 72, 85, 87, 113, 130, 132, 150
Amorpha fruticosa 13, 37, 49, 53, 87, 93, 113, 123, 146, 150, 192, 209, 210
Asclepias syriaca 13, 25, 33, 72, 79, 87, 113, 132, 150, 152, 164, 182, 189, 192, 232, 233
Aster spp. 13
Celtis sp. 164, 165
Celtis occidentalis 13, 49, 53, 86, 87, 131, 150, 182, 192, 224, 225
Cenchrus incertus 87
Conyza canadensis 13, 55, 150
Cotoneaster spp. 87
Cyperus esculentus 27
Echinocystis lobata 13, 113, 239
Eichhornia crassipes 18
Elaeagnus angustifolia 13, 22, 25, 37, 49, 53, 86, 87, 150, 152, 164, 182, 192, 217, 218
Fallopia aubertii 87
Fallopia spp. 13, 15, 17
Fallopia × bohemica 87, 240
Fallopia japonica 240
Fallopia sachalinensis 240
Forsythia spp. 171
Fraxinus pennsylvanica 13, 58, 113, 132, 145, 192, 207
Gleditsia triacanthos 53, 86, 87, 132
Helianthus tuberosus 13
Heracleum mantegazzianum 13, 15–17, 231
Hydrocotyle ranunculoides 44
Impatiens parviflora 13
Impatiens glandulifera 13, 17, 103, 230
Juglans nigra 132
Juglans regia 87
Koelreuteria paniculata 87
Laburnum anagyroides 170
Lycium barbarum 87
Mahonia aquifolium 87
Morus alba 87, 132
Parthenocissus sp. 53
Parthenocissus inserta 13, 87
Parthenocissus quinquefolia 49
Phytolacca sp. 87
Phytolacca americana 13
Pinus nigra 17, 37, 49, 53, 87, 96, 214
Pistia stratiotes 18, 241
Prunus serotina 13, 79, 87, 130, 150, 182, 192, 215, 216
Ptelea trifoliata 170
Ribes aureum 87
Robinia pseudoacacia 13, 49, 53, 71, 79, 87, 96, 105, 132, 145, 150, 164, 170, 183, 192, 211
Rosa rugosa 17
Senecio spp. 40
Solidago 22, 25
Solidago canadensis 13, 25, 37, 49, 53, 87, 185, 199, 236, 238
Solidago gigantea 13, 25, 37, 66, 70, 87, 113, 132, 135, 137, 150, 151, 182, 185, 199, 236, 237
Solidago spp. 18, 25, 192
Sophora japonica 87
Symphoricarpos albus 87
Syringa vulgaris 13, 49, 53, 87, 169, 170, 171, 183, 219
Tamarix tetrandra 13, 86, 87
Thuja orientalis 80, 170
Tragus racemosus 87, 132
Vitis riparia 87
Vitis vulpina 13, 113
Xanthium spp. 130, 183
Yucca filamentosa 87

Magyar növénynevek mutatója

- amerikai kőris 42, 53, 55, 58, 113, 131–134, 145, 146, 192–194, 196, 207, 208
arany ribiszke 87, 89, 90
aranycserje fajok 171
aranyeső 172
aranyvessző 26, 27, 44, 45
aranyvessző fajok 18, 23, 25–27, 44, 183, 185, 186, 188, 192, 199–202
átoktüske 87
bíbor nebáncsvirág 13, 17, 103, 104, 230
bugás tövisperje 87, 132
cseh óriáskeserűfű 45, 87, 89, 240
cserjés gyalogakác 32, 37, 42, 45, 46, 49, 53, 56, 87, 93, 94, 113, 118–126, 145, 146, 192, 209, 210
csörgőfa 87
fehér akác 12, 27, 32–37, 40–42, 46, 49–51, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 71–77, 79–83, 87, 96, 100, 105–107, 132–134, 145, 149–155, 157–160, 162–164, 183, 184, 191–197, 211
fehér eper 87, 132
fekete dió 132–134
feketefenyő 17, 32, 37, 49, 51, 53, 54, 56, 87, 89, 90, 96, 163, 171, 178, 214
hévízi gázló 44
hóbogyó 87
japán rózsza 17
japánakác 87
japánkeserűfű fajok 87, 88
japán óriáskeserűfű 240
kagylótutaj 18, 241
kanadai aranyvessző 25, 32, 37, 49, 52, 53, 87, 185, 199, 200, 236, 238
kanadai betyárkóró 55
karmazsinbogyó 87
kaukázusi medvetalp 13, 15–17, 231
keleti tamariska 86, 87
keleti tuja 87
kései meggy 79, 82, 83, 87, 130, 182–184, 187, 192–196, 215, 216
keskenylevelű ezüstfa 25–27, 32, 37, 41, 44, 45, 49–51, 53, 54, 56, 58, 86–89, 152, 153, 164, 182–184, 192–197, 217–218
kínai-iszalag 87, 89, 90
királydió 87
közönséges orgona 42, 49, 53, 87, 169–173, 175–178, 183, 184, 219
közönséges selyemkóró 13, 18, 25, 27, 32–38, 44, 72, 79, 83, 84, 87, 113–118, 122, 132, 149, 151–153, 155, 157–162, 164, 182, 183, 185, 186, 188–190, 192–196, 232, 233
közönséges vadszőlő 87
lepényfa 53, 86–88, 132
madárbirs fajok 87
magas aranyvessző 25, 32, 37, 38, 45, 65–70, 87, 113, 132, 135–139, 150–152, 155, 182, 185, 187, 188, 199, 236, 237
magyallevelű mahonia 87
mandulapalka 27
medvetalp fajok 45
mirigyes bálványfa 16, 24, 27, 32, 34, 35, 40, 42, 43, 53, 57, 61–63, 72, 87, 95–97, 99–101, 127–134, 141–143, 146, 151–153, 155, 156, 158, 160–169, 171, 172, 182–184, 187, 192–194, 196, 200, 205, 220, 221
nebáncsvirág fajok 44
nyugati ostorfa 49, 53, 55, 58, 86–88, 131–134, 153, 164, 165, 182–184, 187, 192–196, 223–225
óriáskeserűfű fajok 13, 15, 17, 18
ördögcérna 87
pálmaliliom 87
parti szőlő 87, 113
süntök 113, 239
szahalini óriáskeserűfű 240
szerbtövis fajok 130, 183, 186
tapadó vadszőlő 49, 53
ürömlevelű parlafű 18, 26, 27, 44, 52, 55, 72, 85–87, 90, 113, 130, 132, 163
vadgesztenye 24, 87
vízi jácint 18
zöld juhar 32, 37, 38, 42, 49, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 87, 109–113, 132–134, 145, 146, 172, 182–184, 187, 192–196, 227, 228

Az első kiadás megjelenéséhez az *Özönnövények elleni egységes védelem homoki és ártéri élőhelyeken* című pályázat biztosított forrást. A 2012–2014 között megvalósított projekt célja özönnövények visszaszorítása volt magyarországi és szlovákiai homoki és ártéri élőhelyeken. A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság (DINPI) a Pozsonyi Térségi Természetvédelmi Egyesülettel (BROZ) partnerségben az alábbi feladatokat végezte el:

- A korábbi projektek, kezelések ismereteinek összegyűjtése, területkezelők képzése.
- Szlovákiában három, a DINPI működési területén öt helyszínen, ártéri és homoki élőhelyeken fajspecifikus kezeléseket végeztünk a legnagyobb természetvédelmi problémát jelentő fajok visszaszorítása érdekében. A projekt során kezelt teljes terület 645 hektár volt.
- Szemléletformálás és szakmai tapasztalatcseré, az özönnövények visszaszorításában leginkább érintett, vagy legnagyobb lehetőségekkel bíró gazdálkodó és kezelő szervezetek bevonásával.

A projekt forrása:

Európai Regionális Fejlesztési Alap (www.husk-cbc.eu)

A projekt azonosítója: HUSK/1101/2.2.1./0052



Az inváziós növényfajok világszerte egyre jelentősebb erdő-, illetve mezőgazdasági, humán-egészségügyi és ökonómiai problémákat okoznak, természetvédelmi szempontból pedig az egyik legjelentősebb veszélyeztető tényezővé váltak. A hazai természeti területeket előzőnlő fajokat – elsősorban azok morfológiai és biológiai tulajdonságait – az utóbbi években megjelent több könyv is részletesen ismerteti. Az ellenük való védekezésről, napról napra egyre több tapasztalattal rendelkezik a szakma, de ezek országos léptékű összefoglalása ez idáig nem került publikálásra. Nagyobb területet érintő invázió esetén a fajok kontrollálása jelentős energia- és költségráfordítást igényel, és az irtás hatékonyságát, sikerességét is számos tényező befolyásolhatja. A hatékony, széleskörűen alkalmazható irtási és visszaszorítási technológiák kidolgozását általában nagyszámú – gyakorlati tapasztalaton alapuló, sokszor negatív eredményekkel is terhelt – kísérlet előzi meg. Az inváziós fajok terjedése ellen az ország számos pontján küzdenek a természetvédelmi szakemberek, erdő- és mezőgazdálkodók, civil szervezetek, azonban nélkülözhetetlen a kezelést végző szervezetek közötti információcsere és a tapasztalatok összegzése is. Ebben szeretne segítséget nyújtani a közreadott kötet, mely a gyakorlatban alkalmazott módszereket, tapasztalatokat foglalja össze annak reményében, hogy ezzel is hozzájárulunk az özönnövények további terjedésének megakadályozásához, végső soron elősegítjük természeti értékeink sikeres védelmét.



Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap



Magyarország-Szlovákia
Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013



Partnerséget építünk

