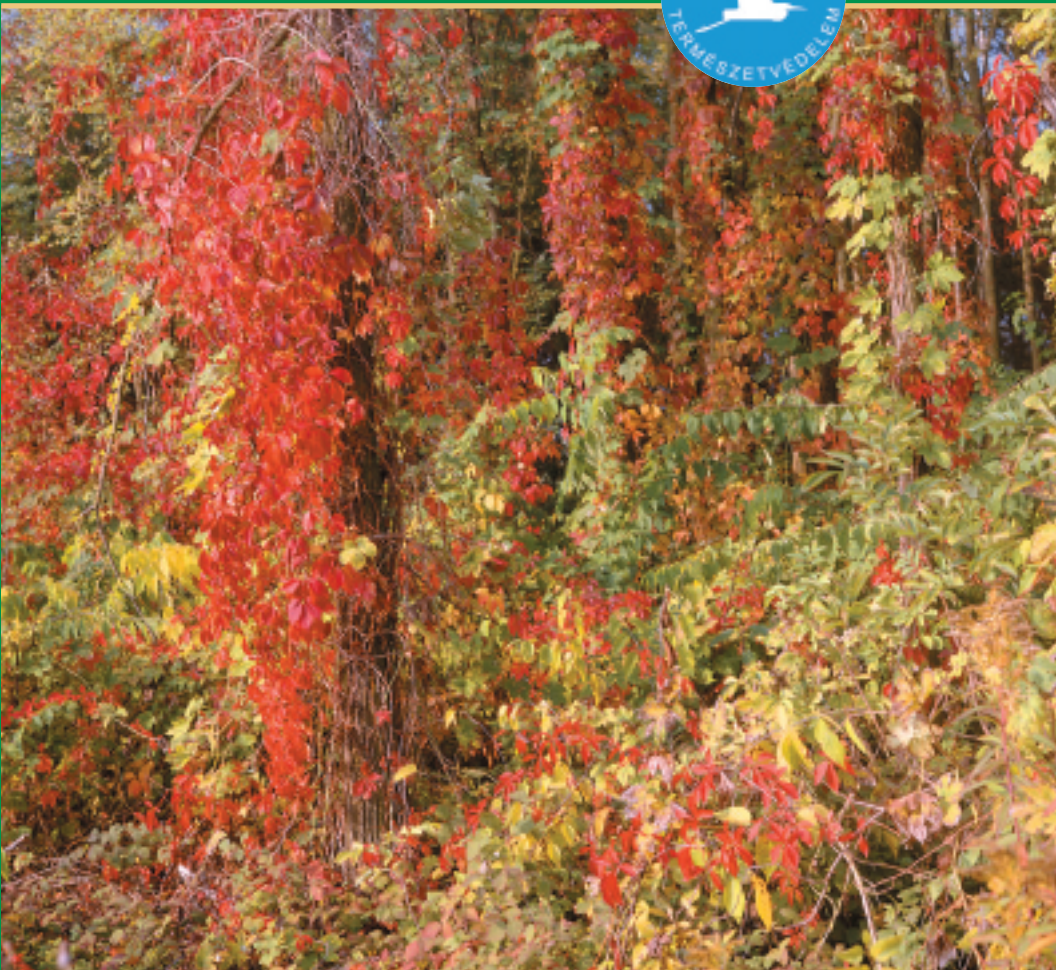


# BIOLÓGIAI INVÁZIÓK MAGYARORSZÁGON

# ÖZÖNNÖVÉNYEK II.





**A KVVM TERMÉSZETVÉDELMI HIVATALÁNAK TANULMÁNYKÖTETEI 10.**

**BIOLÓGIAI INVÁZIÓK MAGYARORSZÁGON  
ÖZÖNNÖVÉNYEK II.**

**SZERKESZTETTE:**

**DR. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN és DR. MIHÁLY BOTOND**

**Budapest**

**2006**

**A KIADVÁNY SZERKESZTŐI ÉS ELÉRHETŐSÉGÜK**

**DR. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN**

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet  
2163 Vácrátót, Alkotmány út 2-4.

**DR. MIHÁLY BOTOND**

Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat  
1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.

**ISBN 963 87073 2 1**

A borító képeit **DR. KALOTÁS ZSOLT** készítette

Grafikai tervezés és nyomdai kivitelezés: **LINE & MORE KFT.**

Felelős kiadó:

**HARASZTHY LÁSZLÓ**

## A KÖNYV FEJEZETEINEK SZERZŐI ÉS ELÉRHETŐSÉGÜK

### **DR. BAGI ISTVÁN**

Szegedi Tudományegyetem  
Növénytani Tanszék  
6701 Szeged, Pf. 657.

### **DR. FEHÉR A. SÁNDOR**

Szlovák Agrártudományi Egyetem  
Fenntartható Fejlődés Tanszék  
Mariánska 10, SK – 949 01 Nitra (Nyitra),  
Szlovákia

### **BALOGH LAJOS**

Savaria Múzeum  
Természettudományi Osztály  
9701 Szombathely, Pf. 14.

### **DR. JUHÁSZ MAGDOLNA**

Somogy Megyei Múzeum  
Természettudományi Osztály  
7400 Kaposvár, Fő u. 10.

### **DR. BARTHA DÉNES**

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Növénytani és Termőhelyismerettani Intézet  
Növénytani Intézeti Tanszék  
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

### **RÉDEI TAMÁS**

MTA Ökológiai és Botanikai  
Kutatóintézet  
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.

### **BÖSZÖRMÉNYI ANIKÓ**

Szegedi Tudományegyetem  
Növénytani Tanszék  
6701 Szeged, Pf. 657.

### **STETÁK DÓRA**

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet  
Magyar Dunakutató Állomás  
2131 Göd, Jávorka S. u. 14.

### **CSECSERITS ANIKÓ**

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet  
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.

### **DR. SZÁSZ SÁNDOR**

Kaposvári Egyetem  
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

### **DR. CSISZÁR ÁGNES**

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Növénytani és Termőhelyismerettani Intézet  
Növénytani Intézeti Tanszék  
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

### **DR. SZIGETVÁRI CSABA**

E-misszió Egyesület  
4400 Nyíregyháza, Szabolcs u. 6.

### **DANCSA ISTVÁN**

Növény- és Talajvédelmi Központi  
Szolgálat  
1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.

### **DR. ÚDVARDY LÁSZLÓ**

Budapesti Corvinus Egyetem  
Kertészettudományi Kar  
Növénytani Tanszék  
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

### **DR. FACSAR GÉZA**

Budapesti Corvinus Egyetem  
Kertészettudományi Kar  
Növénytani Tanszék  
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

### **ZSIGMOND VINCE**

Fővárosi Állat- és Növénykert  
1146 Budapest, Állatkerti körút 6-12.

**A KÖTET KÉPANYAGÁT KÉSZÍTETTÉK A SZERZŐK  
ÉS SZERKESZTŐK, VALAMINT**

**BÖRCSÖK ZOLTÁN**  
Nyugat-magyarországi Egyetem  
Faipari Mérnöki Kar  
Faanyagtudományi Intézet  
Sopron

**SELYEM JÓZSEF**  
Dráva-völgye Középiskola  
Barcs

**NOVÁK RÓBERT**  
Zala Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat  
Zalaegerszeg

**VIDÉKI RÓBERT**  
Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Növénytani és Termőhelyismerettani Intézet  
Növénytani Intézeti Tanszék  
Sopron

**DR. NÉMETH IMRE**  
SZIE Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar  
Növényvédelemtani Tanszék  
Gödöllő

## Tartalomjegyzék

Bevezetés . . . . .	7
Moszatpáfrányfajok . . . . .	9
Tündérhínár . . . . .	17
Arany ribiszke . . . . .	27
Fehér akác . . . . .	37
Keskenylevelű ezüstfa . . . . .	69
Kisvirágú nebáncsvirág . . . . .	91
Adventív szőlőfajok . . . . .	115
Vadszőlőfajok . . . . .	131
Süntök . . . . .	143
Észak-amerikai őszirózsák . . . . .	171
Olasz szerbtövis . . . . .	193
Napraforgófajok . . . . .	247
Amerikai és kínai karmazsinbogyó . . . . .	307
Japán komló . . . . .	337
Nyugati ostorfa . . . . .	361
Kanadai és aprólevelű átokhínár . . . . .	375
Átoktüske . . . . .	385





## Bevezetés

A behurcolt élőlények (köztük az özönnövények) által okozott természetvédelmi, gazdasági és egyéb (például egészségügyi) kár mértéke világszerte folyamatosan nő. Egyes becslések szerint az Amerikai Egyesült Államokban a nem őshonos fajok évente több mint 137 milliárd dollárnyi gazdasági és természeti kárt okoznak.

Több állam – elsősorban szigetországok (Új-Zéland, Japán) – felismerve a nem őshonos fajok behurcolásának és behozatalának fokozott veszélyét, a természeti környezet megóvása érdekében határozott, jogszabályi szinten is megjelenő lépéseket fogantatosított. Az előírások a kereskedelem, az áruszállítás és a turizmus területét is megreformálták, jelentős változásokat eredményezve ezzel az érintett lakosság szemléletében és mindennapjaiban.

Az eddigi tapasztalatok rávilágítottak arra, hogy a másik földrajzi régióban folytatott katonai gyakorlatok éppúgy hozzájárulhatnak bizonyos fajok behurcolásához, mint a nem kellően ellenőrzött humanitárius segélyek és adományok. Érdemes megemlíteni, hogy a nemzetközi konferenciákon és szakember-találkozókon egyre többször hangzik el az exportáló államok és vállalatok felelősségének a kérdése. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni a természeti környezet szélsőséges megnyilvánulásait (pl. a 2004. év végén a dél-kelet-ázsiai régióban bekövetkezett cunamit) sem, amelyek megfékezhetetlen módon járulhatnak hozzá egyes fajok terjedéséhez, inváziójához.

Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a megújuló energiaforrások gyanánt természetett növények kérdése hasonló aggodalmat vált ki az inváziós témakörben tevékenykedő hozzáértő szakemberekből. A hazai és nemzetközi szinten eddig publikált, gyorsan növekvő, nagy szervesanyag-mennyiséget produkáló növények legtöbbször más földrajzi régiókból származik, amelyeknek a kivadásait és természeti környezetben való megjelenését nem egy tudományos publikáció tárta fel. Több faj esetében kiterjedt programok próbálják megfékezni a természeti környezetben való további terjedésüket, inváziójukat. Az előbbieket követően hazánkban is meg kell fontolni, hogy melyik energianövény betelepítése és termesztése támogatható, támogatandó. Erre vonatkozóan a faj-taminórási eljárásnál megkerülhetetlen az ökológiai szempontú kockázatbecslés elvégzése és eredményeinek figyelembevétele. Azon fajoknál, amelyeknél a kockázatbecslés alapján nem zárható ki egyértelműen a kivadás lehetősége, a későbbi károk megelőzése érdekében a faj/fajta termesztését nem szabad megengedni.

Európa a jogi szabályozás tekintetében még csak a kezdeti lépéseknél tart. Az elkövetkező években várhatóan európai szinten is fokozott figyelmet fog kapni a biológiai invázió kérdése, mivel elfogadták a Berni Egyezmény által koordinált inváziós fajok elleni európai keretstratégiát (European Strategy on Invasive Alien Species), amelyet az Európai Unió is elfogadott. A tagállamoknak e dokumentum alapján várhatóan 2007 végéig kell elkészíteniük saját inváziós stratégiájukat, amelynek végrehajtási és megvalósítási határidejét 2010-ben határozták meg. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy az áruk szabad áramlása és a leomló belső kereskedelmi határok következtében – közösségi döntés hiányában – az Európai Unión belül igen nehezen lehet tagállamonként eltérő szabályozást foganatosítani.

A hatékony védekezéshez az invázió általános törvényszerűségeinek feltárása és a közösségek invázióval szembeni ellenálló képességének vizsgálata mellett elengedhetetlen az inváziós fajok biológiájának minél alaposabb ismerete. Ennek tulajdonítható, hogy a Természetvédelmi Hivatal megbízásából 2002-ben elkészített, *Az inváziós növényfajok magyarországi terjedése és visszaszorításuk természetvédelmi stratégiája* című tanulmány legnagyobb részét a legveszélyesebb özönnövények biológiájának feldolgozása tette ki, s ez 2004-ben *Biológiai inváziók Magyarországon: Özönnövények* címmel könyv formájában is megjelent. A könyvet számos hazai és nemzetközi rendezvényen mutatták be, s megállapítható, hogy hiánypótló volta miatt rendkívül nagy figyelmet kapott.

Ez a kiadvány az említett munka folytatásának tekinthető. Bár a könyv tizennégy kismonográfiát tartalmaz, a feldolgozott fajok száma nehezen lenne megállapítható, mivel egyes fejezetek olyan fajkomplexekkel (*Aster novi-belgii* agg.) vagy hibridogén eredetű populációkkal (*Vitis* spp.) foglalkoznak, amelyek esetében a fajok elhatárolása nehézkes. Az özönnövények jelentőségéről rendelkezésre álló újabb hazai ismeretek alapján kerültek feldolgozásra az eredeti listán nem szereplő hínárfajok (*Azolla* spp., *Cabomba caroliniana*, *Elodea* spp.), az arany ribiszke (*Ribes aureum*) és az olasz szerbtövis (*Xanthium strumarium* subsp. *italicum*). A most ismertetett fajokkal együtt – jelenlegi ismereteink szerint – teljesnek mondható a természetvédelmi szempontból legveszélyesebb jövevényfajokat tartalmazó jegyzék feldolgozása, amely az 1998-ban Jósvafőn tartott, *Agresszív adventív növényfajok és a természetvédelem* című konferencián lett összeállítva.

Dr. Mihály Botond

# Moszatpáfrányfajok

(*Azolla mexicana* PRESL., *Azolla filiculoides* LAM.)

STETÁK DÓRA

## Taxonómia

Az *Azolla* LAM. nemzetség az *Azollaceae* családba, a páfrányok (*Pteropsida*) osztályába tartozik. A nemzetségen belül két sectiót különböztetnek meg, a *Rhizosperma* sectióba két fajt sorolnak: *A. pinnata* R. BROWN és *A. nilotica* DECAISNE, az *Azolla* sectióba hagyományosan öt fajt soroltak: *A. filiculoides* LAM., *A. rubra* R. BROWN., *A. caroliniana* WILLD., *A. mexicana* PRESL. és *A. microphylla* KAULFUSS. Az utóbbi három faj azonban olyannyira hasonlít egymáshoz, hogy újabban vitatott, valójában hány fajról is van szó. A legtöbb szerző megegyezik abban, hogy az *A. caroliniana* WILLD. fajt törölni kellene, mint önálló fajt. Bizonyos szerzők az *A. filiculoides* LAM., mások az *A. mexicana* PRESL. fajjal azonosítják, mi ez utóbbit követjük. A nemzetség angol neve: water fern, német neve: Algenfarn.

## Morfológiai jellemzés

A moszatpáfrányok kis termetű, felszínen úszó vízinövények. A hajtás villásan elágazó, rajta két sorban sűrűn egymás mellett kétkaréjú levelek helyezkednek el. A levél felső karéja úszó, színén papillás, egyrétegű, áttetsző, benne egy alulról nyitott üregben az *Anabaena azollae* STRASBURGER nevű szimbionta cyanobaktérium található. Az alsó karéj alámerült, egy többrétegű, zöld középér kivételével szintén egyrétegű, színtelen. A hajtás fonákjáról fonalszerű valódi gyökerek erednek. Az ágak első levelének alsó karéján két vagy négy, induziummal körülvett sporokarpium van. A mikrosporangiumokat tartalmazó sporokarpium nagyobb, gömbölyű, a makrosporangiumot tartalmazó kisebb, tojásdad. Heterospóras. A mikrosporangiumban számtalan mikrospóracsoport található, ezeken speciális szőrök (glochidiumok) vannak. A makrosporangiumban egy megaspóra fejlődik, ezen az *Azolla* sectióban három, a *Rhizosperma* sectióban kilenc úszó található. A megaspóra a vízfelszínen csírázik ki, apró, három rétegű előtelepet hoz létre.

METTENIUS (1867) és STRASBURGER (1873) csak két fajt tartott Amerikában honosnak: az *A. filiculoides* LAM. és az *A. caroliniana* WILLD. fajt, ennek következtében Európában is sokáig ezt a két fajt tekintették meghonosodottnak.

A két faj nagyon hasonlít egymásra, gyakran összetévesztik egymással, egy portugáliai revízió során például minden herbáriumi és friss példány *A. filiculoides*-nek bizonyult.

A két faj megkülönböztető jegyei FELFÖLDY (1990) és JERMY (1993) alapján, a legfontosabbak félkövérrel kiemelve:

<b>tulajdonság</b>	<i>Azolla filiculoides</i> LAM.	<i>Azolla mexicana</i> PRESL.
szín	kékeszöld, sötétzöld, ősszel vöröslő	világoszöld
méret	nagyobb (1–10 cm)	kisebb (0,7–2,5 cm)
levelek felső karéja	tompa, széles hártvás szegéllyel	csúcsos, keskeny hártvás szegéllyel
papillák (szőrök)	<b>egysejtűek</b>	<b>kétsejtűek</b>
glochidiumok	<b>osztatlanok</b>	<b>osztottak</b>

PEREIRA és mtsai (2001) szerint mind a hialinszegély sejtsorainak száma (kettő-öt), mind a glochidiumok osztásainak (septáinak) száma (nulla-három) változó, ezért egyik sem jó határozóbélyeg; jó bélyegnek tartják viszont a megaspóra felszínének mintázatát. PIETERSE és mtsai (1977) szerint jó határozóbélyeg a papillák sejttszáma, a glochidiumok osztottsága és a megaspóra felszínének mintázata, míg a felső levélkaréj mérete és a hialinszegély szélessége függ a növény fejlettségétől, ezért nem jó határozóbélyegeg.

## Származás, elterjedés

*Azolla mexicana* PRESL.

**Hazája:** Amerika meleg éghajlatú területei, észak felé az Ontario-tóig, dél felé Brazíliaig.

**Európai elterjedés:** 1872 óta ültetik európai botanikus kertekbe, ahonnan azután kivadult; a Flora Europaea szerint a következő országokban található:

Csehország, Franciaország, Hollandia, az egykori Jugoszlávia, Magyarország, Németország, Olaszország, Portugália, Románia, Spanyolország, az egykori Szovjetunió nyugati része és Szlovákia. Ritkább és kevésbé állandó, mint az *A. filiculoides*, bizonyos helyeken az utóbbi évtizedekben erősen visszahúzódóban van vagy már el is tűnt.

**Magyarországi elterjedés:** Vácraót, Káposztásmegyér, Gödöllő; Dunaegyháza: Solti-Duna holtágában; Szarvas: Holt-Körös (1998 óta), Kunszentmárton: Hármás-Körös iszapján (TÓTH 2002, levélbeli közlés). Herbáriumi adatok

a Természettudományi Múzeum Növénytára Herbarium Carpato-Pannonicumából: *A. caroliniana* Willd. néven Budapest: Botanikus Kert 1885, 1916, 1928, 1948, továbbá egy lap meghatározatlan *Azolla* Vácrátótról, 1951.

*Azolla filiculoides* LAM.

**Hazája:** Amerika meleg mérsékeltől szubtrópusig terjedő területei (Észak-Amerika nyugati részén Washingtontól délre, Közép- és Dél-Amerika).

**Európai elterjedés:** Közép-Európában 1880 óta fordul elő; a Flora Europaea szerint a következő országokban található: Belgium, Bulgária, Csehország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Magyarország, Nagy-Britannia, Németország, Olaszország, Portugália, Románia, Spanyolország és Szlovákia.

**Magyarországi elterjedés:** Paks; Baja: Kis-Rezéti-(Fás-)Duna, Cserta-Duna, Szeremlei-Duna; Dunafalva: Bezerédy-Duna; Szarvas: galambosi rizstelep.

## Életciklus, életmenet

JANES (1998a) az *A. filiculoides*nek három alakját különbözteti meg: a *túlélő alak* („survival form”) kicsi, vöröslő, lassan növekszik, ez a tulajdonképpeni téli alak; a *kolonizáló alak* („colonizing form”) a nyílt vízre jellemző, tavasszal és nyáron fordul elő, kb. 10 mm hosszú, zöld, kompakt, robosztus, a vízben egy réteget hoz létre, spórázhat, ez az alak növekszik a leggyorsabban, öt nap alatt képes megduplázódni; a *szőnyegalak* („mat form”) zöld, hosszúka, kb. 3 cm hosszú, a vízben többretegű szőnyeget hoz létre a nyár közepétől, növekedése lassúbb, mint a kolonizáló alaké, de erőteljesen spórázik, spóraérés után lelassul a növekedés, öregedés jelei mutatkoznak a növényen. A környezet változásának hatására a fent leírt formák néhány hét alatt képesek egymásba átmenni.

Az *A. filiculoides* gyors vegetatív szaporodásra képes a hajtások megnyúlása és feldarabolódása által. A spórák szárazságtűrők. A vörös (antociánok okozta) színeződést az alacsony hőmérséklet és a közvetlen napfény váltja ki.

Az *A. filiculoides* több nagy-britanniai lelőhelyen is rendszeresen hoz spórákat május és november között. A legrövidebb csírázási idő kb. tíz nap. A csírázás az üledéken következik be, fény szükséges hozzá, a fiatal egyedek felemelkednek a vízfelszínre. A spórák kis része még három év után is csíráképes.

## Termőhelyigény

Az *A. filiculoides* laboratóriumi körülmények között 5 °C-os hőmérsékleten még növekedett, -4 °C feletti hőmérsékleten túlélt. Szabad ég alatt -10–15 °C-os

léghőmérsékletet is elvisel, az *Azollák* közül ez a faj a leghidegtűrőbb. Az *A. filiculoides* eutrófbab vizekben fordul elő, mint az *A. mexicana*.

## Biotikus interakciók

Az *A. filiculoides* hajtásait a *Stenopelmus rufinasus* LECONTE nevű ormányos-bogár lárvája fogyasztja. A nőstény bogár a hajtás csúcsába egy petét rak, az első stádiumban levő lárvák a növényben, a második és harmadik stádiumban levők a növényen rágnak. A petéből a lárvá négy nap alatt kel ki, egy felnőtt bogár kifejlődéséhez a peterakástól számítva tizenhat–huszonnyolc nap szükséges. A felnőtt egyed ötvenöt–hatvan napos élete során százhuszonnyolc–négyszázhetvennégy utódot hoz létre. A bogár szaporaságának következtében gyors és nagymértékű a károsítás. A rágást követően a moszatpáfrány lesüllyed, megnő a lárvák mortalitása, a felnőtt egyedek más populációkra költöznek át.

## A faj gazdasági jelentősége

### *Negatív hatások*

Nagy tömegű moszatpáfrány (5–30 cm vastag úszó szőnyeg) számottevően megemelheti a vízszintet, vízfolyásokban elzáródást és áradást okozhat. A sűrű hínárállomány csökkenti a vízsebességet, akadályozza a víz mezőgazdasági (öntözés, haltenyésztés, szállítás) és rekreációs (úszás, hajózás, vízisízés, horgászat) célú használatát. Az egyszerre elpusztuló hínártömeg oxigénhiányt okozhat. További nemkívánatos hatás a folyók és tározók feliszapolódása és a romló ivóvízminőség (kellemetlen szag, színes víz, zavarosság).

Nagy-Britanniában moszatpáfránnyal borított vizekben halpusztulást, az alámerült hínár és a vízi gerinctelenek diverzitásának csökkenését figyelték meg. Laboratóriumi körülmények között *A. filiculoides*-szőnyeg alatt csökkent az *Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN és a *Potamogeton crispus* L. biomassza-termelése, valamint az elágazások száma, az átokhínár erősen megnyúlt; összességében a fodros békaszőlő kevésbé tűrte a moszatpáfrány-borítást. Vastag lebegőhínár-borításra az alámerült hínárfajok különbözőképpen válaszolnak, a kevésbé alkalmazkodóképesek kisztelektálódnak, ezáltal csökken a hínárközösség diverzitása (JANES és mtsai 1996).

### *Pozitív hatások*

A moszatpáfrány leveleinek felső karéjában élő *Anabaena azollae* STRASBURGER nevű heterocisztás cyanobaktérium képes a levegő nitrogénjét megkötni és ezzel

a moszatpáfrány nitrogénigényét fedezni. Ennek következtében az *Azollát* Délkelet-Ázsiában mintegy kétszáz éve használják rizsföldek zöldtrágyázására.

### **A faj természetvédelmi jelentősége**

Az *A. mexicana* és *A. filiculoides* könnyen összetéveszthető, ezért megvizsgálandó, hogy az „*A. caroliniana*” néven közölt adatok valóban ezt a fajt jelzik-e. Az *A. filiculoides* valószínűleg több helyen is előfordul Magyarországon, mint amennyit ez a dolgozat felsorol, ezért további kutatásokra van szükség. Úgy látszik, terjedőben van, fennáll a veszélye, hogy természetvédelem alatt álló vizeket is megfertőz (ahogyan ez a DDNP Gemenci Tájéegységén már meg is történt). A nagy növekedési ráta miatt az újratelepüléshez elegendő, ha néhány egyed áttelel.

### **Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek**

#### *Mechanikai kontroll*

Lehalászás kislyukú hálóval. Hátránya, hogy nagyon munkaigényes, ezért csak kisméretű fertőzések kezelésére alkalmas. Emellett a moszatpáfrány spórából újra kihajt, s ez rontja a védekezés hatékonyságát.

#### *Kémiai kontroll*

A nemzetközi gyakorlatban vizsgált herbicid hatóanyagok: glifozát, paraquat, diquat, felületaktív anyaggal kevert kerozin. A herbicidek használatával gyorsan és hatékonyan lehet eredményt elérni, hátránya, hogy folyamatos monitorozást igényel a spóra révén bekövetkező újrafertőződés miatt, továbbá fennáll a herbicid elsodródásának veszélye.

#### *Biológiai kontroll*

Biológiai kontrollként a Floridában (Egyesült Államokban) honos *Stenopelmus rufinasus* LECONTE nevű ormányosbogár és az argentinai *Pseudolampsis guttata* GYLLENHAL nevű virágbogár lehet alkalmas. Az ormányosbogarat sikerrel alkalmazták Dél-Afrikában. A spórából kikelő egyedeket (populációkat) újra meg kell fertőzni az ormányosbogárral.

## Bibliográfia

**Taxonómia:** STERGIANOU és FOWLER 1990, SOUNDERS és FOWLER 1992, 1993, LUMPKIN 1999, METTENIUS 1847, 1867, TAN és mtsai 1986, DUNHAM és FOWLER 1987, ZIMMERMAN és mtsai 1989, 1991, JERMY 1993, STRASBURGER 1873, SVENSON 1944. **Morfológia:** PEREIRA és mtsai 2001, FELFÖLDY 1990, JERMY 1993, PIETERSE és mtsai 1977. **Elterjedés:** FELFÖLDY 1990, KUN és mtsai 1999, CASPER és KRAUSCH 1980, JERMY 1993, FEHÉR és SCHMIDT 1998, MOLNÁR és mtsai 1999, MOLNÁR és PFEIFFER 2000, STETÁK 2000, SIMON 2000, PIETERSE és mtsai 1977. **Életmenet:** JANES 1998a, 1998b, HILL és CILLIERS 1999. **Termőhelyigény:** JANES 1998a, WONG és mtsai 1987, PIETERSE és mtsai 1977. **Biotikus interakciók:** HILL és CILLIERS 1999. **Természetvédelem, gazdasági jelentőség:** STEYN és mtsai 1979, ASHTON 1992, AXELSEN és JULIEN 1988, DIATLOFF és LEE 1979, HILL és CILLIERS 1999, LUMPKIN és PLUCKNETT 1982

## Irodalomjegyzék

- ASHTON, P. J. (1992): Azolla infestations in South Africa: History of the introduction, scope of the problem and prospects for management, *Water Quality Information Sheet*, pp. 7.
- AXELSEN, S., C. JULIEN (1988): Weed control in small dams. Part II. Control of salvinia, azolla and water hyacinth. *Queensland Agricultural Journal*, September-October 1988: 291–298.
- CASPER, S. J., H.-D. KRAUSCH (1980): Pteridophyta und Anthophyta 1. Teil. In: ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H. (Hrsg.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 23. Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 403.
- DIATLOFF, G., LEE, A. N. (1979): A new approach for control of *Azolla filiculoides*. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> Asian-Pacific Weed Science Society Conference*, 253–255. pp.
- DUNHAM, D. G., FOWLER, K. (1987): Taxonomy and species recognition in *Azolla* Lam. In: *Azolla Utilization*, pp. 7–16. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- FEHÉR G., SCHMIDT A. (1998): Adventív vízipáfrányfaj egy gemenci holtágban: *Azolla filiculoides* Lam. *Botanikai Közlemények* **85**(1–2): 57–62.
- FELFÖLDY L. (1990): Hínár határozó. In: FELFÖLDY, L. (szerk.): *Vízügyi Hidrobiológia 18*. Aqua Kiadó, Budapest, pp. 144.
- HILL, M. P., CILLIERS, C. J. (1999): *Azolla filiculoides* Lamarck (Pteridophyta: Azollaceae), its status in South Africa and control. *Hydrobiologia* **415**: 203–206.



- JANES, R. (1998a): Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain I. Vegetative reproduction. *New Phytologist* **138**: 367–375.
- JANES, R. (1998b): Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain II. Sexual reproduction. *New Phytologist* **138**: 377–384.
- JANES, R. A., EATON, J. W., HARDWICK, K. (1996): The effects of floating mats of *Azolla filiculoides* LAM. and *Lemna minuta* KUNTH on the growth of submerged macrophytes. *Hydrobiologia* **340**: 23–26.
- JERMY, A. C. (1993): *Azolla* Lam. In: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (eds.): Flora Europaea 1, Lycopodiaceae to Platanaceae, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, p. 33.
- KUN A., ASZALÓS R., CSECSERITS A., RÉDEI T. (1999): A kúszó zeller [*Apium repens* (JACQ.) LAGASCA] Császártöltés mellett és adatok a Duna–Tisza közének flórájához. *Kitaibelia* **4**(2): 227–228.
- LUMPKIN, T. A. (1999): Flora of North America (<http://www.fna.org/libraries>).
- LUMPKIN, T. A., D. L. PLUCKNETT (1982): *Azolla* as a green manure: Use and management in crop production. Westview Tropical Agricultural Series, No. 5, Westview Press, Boulder, Colorado, 230 pp.
- METTENIUS, G. (1847): Über *Azolla*. *Linnaea* **20**: 259–282.
- METTENIUS, G. (1867): Filicinae. In: KOTSCHY, T., PEYRITSCH, J. (eds.): *Plantae Tinneanae*. Wien, pp. 51–54.
- MOLNÁR V. A., MOLNÁR A., VIDÉKI R., PFEIFFER N. (1999): Adatok hazai Nanocyperion-fajok ismeretéhez I. *Elatine hungarica* MOESZ. *Kitaibelia* **4**(1): 83–94.
- MOLNÁR V. A., PFEIFFER N. (2000): Helyreigazítás: *Azolla filiculoides* Szarvason. *Kitaibelia* **5**.
- PEREIRA, A. L., TEIXEIRA, G., SEVINATE-PINTO, I., ANTUNES, T., CARRAPIÇO, F. (2001): Taxonomic re-evaluation of the *Azolla* genus in Portugal. *Plant Biosystems* **135**(3): 285–294.
- PIETERSE, A. H., DE LANGE, L., VAN VLIET, J. P. (1977): A comparative study of *Azolla* in the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* **26**(6): 433–449.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOUNDERS, R. M. K., FOWLER, K. (1992): A morphological taxonomic revision of *Azolla* LAM. section *Rhizosperma* (MEY.) METT. (*Azollaceae*). *Bot. J. Linn. Soc.* **109**: 329–357.
- SOUNDERS, R. M. K., FOWLER, K. (1993): The supraspecific taxonomy and evolution of the fern genus *Azolla* (*Azollaceae*). *Plant Systematics and Evolution* **184**: 175–193.

- STERGIANOU, K. K., FOWLER, K. (1990): Chromosome numbers and taxonomic implications of the fern genus *Azolla* (Azollaceae). *Plant Systematics and Evolution* **173**: 223–239.
- STETÁK D. (2000): Adatok a Duna–Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegységé flórájához. *Kitaibelia* **5**(1): 145–176.
- STEYN, D. J., SCOTT, W. E., ASHTON, P. J., VIVIER, F. S. (1979): Guide to the use of herbicides on aquatic plants. Technical Report TR 95, Department of Water Affairs, South Africa, pp. 1–29.
- STRASBURGER, E. (1873): Über *Azolla*. Hermann Dabis, Jena, pp. 86.
- SVENSON, H. K. (1944): The new world species of *Azolla*. *American Fern Journal* **34**: 69–84.
- TAN, B. C., PAYAWAL, P., WATANABE, I., LACDAN, N., RAMIREZ, C. (1986): Modern taxonomy of *Azolla*: a review. *The Philippine Agriculturist* **69**: 491–512.
- WONG FONG SANG, H. W., VAN VU, V., KIJNE, J. W., THANH TAM, V., PLANQUE, K. (1987): Use of *Azolla* as a test organism in a growth chamber of simple design. *Plant and Soil* **99**: 219–230.
- ZIMMERMAN, W. J., LUMPKIN, T. A., WATANABE, I. (1989): Classification of *Azolla* spp., Section *Azolla*. *Euphytica* **43**: 223–232.
- ZIMMERMAN, W. J., WATANABE, I., VENTURA, T., PAYAVAL, P., LUMPKIN, T. A. (1991): Aspects of the genetic and botanical status of the neotropical *Azolla* species. *New Phytologist* **119**: 61–566.

# Tündérhínár

(*Cabomba caroliniana* A. GRAY.)

STETÁK DÓRA

## Taxonómia

A tündérhínár érvényes tudományos neve: *Cabomba caroliniana* A. GRAY, társneve: *Nectris peltata* PURSH. A faj angol nevei: fanwort, cabomba (ritkábban Carolina watershield, Washington grass, fish grass); német neve: Karolina-Haarmixe.

A *Nymphaeales* rendbe (kétszikűek – *Dicotyledonopsida*) tartozó *Cabombaceae* családban mindössze két nemzetség van: a *Cabomba* AUBLET és a *Brasenia* SCHREBER. A család összes faja vízi és évelő. A *Brasenia* nemzetség egyetlen faja, a *B. schreberi* J. F. GMELIN megtalálható Észak- és Közép-Amerikában, Afrikában, Kelet-Ázsiában és Ausztráliában, fosszilis maradványai Európából is ismeretesek. A *Cabomba* nemzetség öt, Amerika trópusi és meleg mérsékelt övi területein honos fajt foglal magában: *C. aquatica* AUBLET, *C. palaeformis* FASSETT, *C. furcata* SCHULTES et SCHULTES f., *C. haynesii* WIERSEMA és *C. caroliniana* A. GRAY. ØRGAARD (1991) a *C. caroliniana*-nak három változatát különbözteti meg: a fehér virágú var. *caroliniana*-t, a lila virágú var. *pulcherrima* HARPER-t és a halványsárga virágú var. *flavida* ØRGAARD-t.

## Morfológiai jellemzés

A tündérhínár alámerült, gyökerező, ritkábban lebegő, évelő vízinövény. Felálló hajtásai a vízszintesen fekvő rizóma felfelé forduló meghosszabbításai, az új rizómák és az úszó hajtások oldalrügyekből fejlődnek, miáltal nagy kiterjedésű klónok jöhetnek létre. A rizóma rövid, barna, törékeny. A rizómán vagy a felálló hajtáson található járulékos gyökerek vékonyak, sötétbarnák és elágazók. A hajtások hossza a vízmélységtől függ, elérheti a 3-4 m-t. A hajtások az alsó szárcsomóknál legyökerezők, lehetnek elágazók vagy el nem ágazók, gyakran nyálkásak és többé-kevésbé pelyhesen szőrösek, színük fűzöld vagy olajzöld, ritkán vörösesbarna. Az alámerült levelek általában átellenes, ritkán szórt állásúak, a levél nyeles, a levéllemez kör vagy vese alakú, többszörösen tenyeresen szeldelt, legyezőszerű. A Duna–Tisza közti példányok levélnyele 1,5–2 cm hosszú, a levéllemez 4 cm hosszú, 6-7 cm széles, a levélszeletek kb. 1 mm szélesek. A hajtások felülről nézve hengeresnek látszanak. Az úszó levelek

többnyire a virágzaskor fejlődnek ki, hosszú nyelűek, szórt állásúak, ép szélűek, fű- vagy olajzöldek, pajzsosak (a levélnyél a levél fonákáról ered), oválisak, keskeny elliptikusak vagy nyíl alakúak, 5–20 mm hosszúak és 1–3 mm szélesek. A virágok magányosak, oldalsó állásúak, virágzaskor 2–4 cm-re kiemelkednek a vízből, a virágkocsány kissé összenyomott, többé-kevésbé molyhos, megporzás után megnyúlik, terméséréskor felemelkedő vagy visszahajló. A virágok 6–12 mm hosszúak, 6–15 mm átmérőjűek, háromtagúak, hímnősek, a magház alsó állású, a virágtakaró körkörösen szimmetrikus, csészére és pártára különül. A csésze pártaszerű, maradó, a három csészelevél halványsárga, tejfehér vagy lilásan erezett, visszas tojásdad, tompa csúcsú, a töve felé keskenyedő, a tövén kissé összenőtt. A három szíromlevél halványsárga, tejfehér, lilásan erezett vagy lila, szabadon álló, a csészével váltakozó állású, maradó, füles vállú, a „fülek” félkör alakúak, befelé hajlók, sárgák, rajtuk egy-egy nektárium található, a szírom körme szintén sárga, (három–) hat porzója és (két–) három (–négy) termője van, a porzószalak szabadok, kettesével, a szíromlevelekkel szemben állnak. A termőtáj apokarp, a termések palack alakúak, éréskor szétállók, a termésfal a termésérés során feloszlik. A magvak hosszúságuk, 1,5–3 × 1–1,5 mm-esek, érdes felületűek.

### A fajok és alfajok határozókulcsa (ØRGAARD 1991):

- 1a Az úszó levél lemeze széles elliptikus; az alámerült levél szeletei térben ágaznak el; a virág élénksárga ..... *C. aquatica*  
 1b Az úszó levél lemeze keskeny elliptikus vagy nyilas; az alámerült levél szeletei egy síkban vannak; a virág fehér, halványsárga, bíbor vagy lila . . . . 2  
 2a A mag papillái hosszúak, vékonyak, görbék; a virág fehér; termő egy (-kettő) ..... *C. palaeformis*  
 2b A mag papillái rövidek, vastagok, egyenesek; termő (egy-) kettő–négy . . 3  
 3a Az alámerült levelek hármassával állnak; a virág rendszerint lila; rendszerint hat porzó ..... *C. furcata*  
 3b Az alámerült levelek párosával (ritkán hármassával) állnak; porzó három–hat ..... 4  
 4a A virág fehér vagy bíboros; porzó rendszerint három; az úszó levél lemeze < 1mm széles ..... *C. haynesii*  
 4b A virág fehér, halványsárga vagy bíboros; porzó rendszerint hat; az úszó levél lemeze > 1 mm széles ..... 5  
 5a A virág fehér ..... *C. caroliniana* var. *caroliniana*  
 5b A virág bíborosan futtatott vagy bíboros . . *C. caroliniana* var. *pulcherrima*  
 5c A virág halványsárga ..... *C. caroliniana* var. *flavida*

## Származás, elterjedés

A tündérhínár Észak- és Dél-Amerika keleti felének szubtrópusi-mérsékelt vidékein honos:

Egyesült Államok: Texastól Floridáig, észak felé Massachusettsig, nyugat felé Kanszasig; Brazília, Paraguay, Uruguay, ÉK-Argentína; áréája diszjunkt.

A világ számos országába behurcolták: Ausztrália, Ausztria, India, Japán, Kína, Kuba, Malajzia, Nagy-Britannia, Románia, Svédország, Új-Guinea; több országban veszélyes természetvédelmi gyomnak számít: Egyesült Államok: Washington és Oregon állam, Kanada: Ontario állam, Ausztrália, Japán.

Magyarországról régebben Hévíz, Eger és Miskolctapolca meleg vizeiből ismertük, újabban nem meleg vizekből is előkerült: Fonyód: Balaton, Sári: Duna–Tisza-csatorna (TYAHUN és FELFÖLDY 1995, herbáriumi adat), Tata: Fényes-fürdő árkai (1998 előtt, JENEY, levélbéli közlése), Szegvár: Kurca (BANCISI 1998, SZALMA 2003, levélbéli közlés), Hévíz, Keszthely: Hévízi-lefolyó és a folytatása a Kis-Balatonig (a vizek megnevezése térképenként és szerzőnként részben változó), Hévíz: Óberek-csatorna (SZABÓ, DANCZA 2001, levélbéli közlés), Kunszentmiklós: Apaji-csatorna, Kunszentmiklós: Harmincas-csatorna, Kalocsa, Bácsa, Miske, Dusnok: Vajas-fok (Sárközi I. csatorna), Szakmár, Kalocsa, Foktó: Csorna–Foktői-csatorna, Kunszentmiklós, Szabad-szállás, Fülöpszállás, Soltszentimre, Akasztó, Kiskőrös, Kecel, Császártöltés, Hajós: Duna-völgyi-főcsatorna, Homokmégy: Maloméri- (Sárközi III) főcsatorna.

## Életciklus, életmenet

Észak-Amerikában (New Jersey állam) a növekedési időszak végén a hajtások felkopaszodnak, keménnyé és törékennyé válnak. A hajtásvégek letöredeznek, ezek tavaszig zöldek és levelek maradnak. A növekedési időszak áprilisban kezdődik, a tündérhínár itt június végétől augusztusig (ritkábban az első fagyokig) virágzik. Üledékbe temetett, levéltelen hajtásokkal is képes áttelelni, gyakran vastag jégréteg alatt. Az Egyesült Államok déli részén május és október között következik be a magképzés, ezzel szemben az amerikai elterjedési terület északnyugati részén a magképzés ritka.

Melegebb területeken (például Egyesült Államok: Texas állam, Ausztrália: Queensland állam északi része) a tündérhínár egész éven át zöldell és virágzik. A tündérhínár a Duna–Tisza közti csatornában májusban kezd el növekedni, a növekedés egyenletes. A hajtások augusztusra a csatornák sekélyebb, part közeli részein elérik a vízfelszínt. Ezek a példányok augusztusban virágoznak. BÁNYÁSZ augusztus végén fiatal termést is megfigyelt.

A virágzás két napig tart, a virág az első napon termős, a második napon porzós virágként funkcionál. A tündérhínár elsősorban rovarmegporzású, a megporzás főleg apró legyek végzik. Ritkán előfordulhat szél- vagy vízmegporzás is, az önbeporzás nagyon ritka. A termésérés két–négy hétig tart, az érett termések leválnak a kocsányról, s az üledékre süllyednek, ahol a termésfal feloszlik, s a magok szabadabbá válnak. Az érett magvak több mint két évig csíráképesek maradnak.

## **Termőhelyigény**

Eredeti élőhelyén, Észak- és Dél-Amerikában a tündérhínár meleg-mérsékelt, nedves éghajlaton él, ahol az év minden szakában hullhat csapadék, az évi átlaghőmérséklet 15–18 °C, fagypont alatti hőmérséklet előfordulhat. Itt a tündérhínár álló vagy lassan folyó, enyhén savanyú vagy alkalikus vizekben él. A tündérhínár iszapos üledéket kedvel, 3 (10) m-es vízmélységig fordul elő. A vízszintingadozást igen, a kiszáradást nem tűri, szárazföldi alakja nincs. Az árnyékolás és a víz nagy kalciumtartalma korlátozza a növekedését, a csökkent átlátszóságot azonban elviseli. SANDERS (1979) kísérletei alapján a tündérhínár csíranövénykéi, illetve a feldarabolt leveles hajtások a 4-től 6-ig terjedő pH-tartományban növekedtek legjobban, 7 feletti pH már gátolta a növekedést. Ezzel szemben a Duna–Tisza közti csatornákban 6,9–8,05 közötti pH-tartományban találták. A tündérhínár növekedési időszakában a csatornák víz hőmérséklete 15,7–24,8 °C volt.

## **Biotikus interakciók**

A tündérhínárt vízimadarak és néhány halfaj fogyasztják, kisebb halak és a zooplankton számára kitűnő búvóhelyet jelent. RIEMER és ILNICKI (1968) szerint a tündérhínár különösen ellenálló és kompetitív faj, amely sűrű állományokat hoz létre, s kedvező környezeti feltételek mellett képes kiszorítani a már megtelepedett hínárfajokat. Ugyanakkor az *Egeria densa* PLANCH. képes kiszorítani a tündérhínárt.

A teljes tündérhínárból készült kivonat a saláta csíranövényeire, illetve a békalencsére allelopatikus hatásúnak bizonyult.

## A faj gazdasági jelentősége

### *Negatív hatások*

Nagy tömegű tündérhínár számottevően megemelheti a vízszintet, extrém esetben áradást okozhat. A sűrű hínárállomány csökkenti a vízsebességet, akadályozza a víz mezőgazdasági (öntözés, haltenyésztés) és rekreációs (úszás, hajózás, vízisízés, horgászat) célú használatát. Az egyszerre elpusztuló hínártömeg oxigénhiányt okozhat. Ausztráliában a tündérhínár rontja az ivóvízbázisként használt tavak vízminőségét (megszínezi a vizet), ezzel nagyobb ivóvíz-előállítási költségeket okoz.

### *Pozitív hatások*

Mindazok a tulajdonságok, amelyek az összes többi hínárra is jellemzők: növeli a víz oxigéntartalmát, véd az üledék és a part eróziójától, tápanyagot von ki a vízből, búvóhelyet jelent a halivadék és vízi gerinctelenek számára, s tápláléklul szolgál a vízimadaraknak. Kedvelt akváriumi és kísérleti növény.

## A faj természetvédelmi jelentősége

Bizonyos Duna–Tisza közi csatornáknak (Duna-völgyi-főcsatorna, Harmincas-csatorna, Vajas-fok, Csorna–Foktői-csatorna) a tündérhínár nagy mennyiségben megtalálható, bizonyítottan terjed. KÁRPÁTI Vera 1960-ban még nem találta sem a Vajas-fokban (Dusnok), sem a Karasica- (Sárközi II-) főcsatornában (Sükösd). A bolygatás kedvez a terjedésének, a Duna-völgyi-főcsatorna alsóbb szakaszain legelőször a horgászhelyeken jelenik meg, illetve ott nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a víz többi részén. Képes már megtelepedett hínárfajokat kiszorítani. A Vajas-fokból kaszálás után a hajtásdarabok a Dunába jutnak, ahol a bal part mentén lefelé sodródva elérhetik a Sugovicát és azon keresztül a Ferenc-csatornát, illetve a Szeremlei-Dunát, miáltal a tündérhínár potenciális veszélyt jelent a DDNP Gemenci Tájegysége déli részének vizeire (is).

## Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

*Megelőzés:* A bolygatás (pl. horgászhelyek kialakításának) mellőzése.

*Mechanikai kontroll:* kaszáláskor a tündérhínár arasznál kisebb hajtásdarabjai is képesek az üledékre süllyedve és ott kihajtva új növényegyedde fejlődni, ezért a kaszálás, ha utána nem sikerül a lekaszált növényeket maradéktalanul eltávolítani.

lítani a vízből, még kedvezhet is a növény terjedésének. Árnyékolás: összefüggő parti nádszegély esetén kisebb a tündérhínár mennyisége, mint ott, ahol hiányos a nádszegély.

*Kémiai kontroll:* bár a külföldi vizsgálatok során diatómafölddel kevert 2,4-D hatóanyagú készítményt eredményesen alkalmaztak a tündérhínár visszaszorítására, hazai körülmények között a növény elleni kémiai védekezés nem indokolt.

*Biológiai kontroll:* amur (*Ctenopharyngodon idella* VAL.), hátránya, hogy más vízinövényeket is fogyaszt. Tündérhínárt fogyasztó gerinctelen herbivorokról keveset tudunk, egy ilyen faj a *Paraponyx diminutalis* SNELLEN nevű moly, amelynek a lárvája azonban a tündérhínár mellett más hínárfajokat is megtámad.

*Egyéb:* MACKAY (1996) a tündérhínár további ausztráliai terjedését meggátolandó a következő intézkedéseket tartja a legfontosabbnak: a tündérhínár illegális kereskedelmének megállítását, a lakosság tájékoztatását a tündérhínár gyomosító képességéről, az új fertőzések korai felfedezése és kontrollja.

## Bibliográfia

**Taxonómia:** ØRGAARD 1991. **Morfológia:** ØRGAARD 1991, SCHNEIDER – JETER 1982, FASSETT 1952. **Elterjedés:** SIPOS 2001, SIPOS és mtsai 2003, STETÁK 2000, ØRGAARD 1991, SAVULESCU 1955, ADLER és mtsai 1994, MACKAY 1996, MACKAY – SWARBRICK 1998, KÖDER és mtsai 1999, KARLSSON 2001, ZHANG és mtsai 2003, OKI 1992, FELFÖLDY 1990, SZABÓ 1997, KÖDER és mtsai 1999, JANAUER – STETÁK 2003, STETÁK 2004, BÁNYÁSZ 2001, 2002. **Életmenet:** RIEMER – ILNICKI 1968, MACKAY – SWARBRICK 1998, ØRGAARD 1991, SANDERS 1979, HANLON 1990. **Termőhelyigény:** RIEMER 1965, ØRGAARD 1991, SANDERS 1979, MACKAY – SWARBRICK 1998, BÁNYÁSZ 2001, KÖDER és mtsai 1999. **Biotikus interakciók:** MITCHELL 1979, RIEMER – ILNICKI 1968, SANDERS és MANGRUM 1973, MACKAY és SWARBRICK 1998, ELAKOVICH és WOOTEN 1989. **Természetvédelem, gazdasági jelentőség:** MACKAY 1996, ANDERSON és mtsai 1996, MACKAY– SWARBRICK 1998, BUCKINGHAM – BENNETT 1989



## Irodalomjegyzék

- ADLER, W., OSWALD K., FISCHER, R. (1994): *Exkursionsflora von Österreich*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, Wien, pp. 1180.
- ANDERSON, T., DIATLOFF G., GARRATY, K. (1996): Potable water quality improved by harvesting the weed cabomba. *5th Queensland Weed Symposium*, Longreach, Weed Society of Queensland.
- BÁNYÁSZ Á. (2001, 2002): A tündérhínár (*Cabomba caroliniana* A. Gray) monitorozása a Dunamenti-síkság csatornáinak néhány szakaszán. Kutatási jelentés. Kézirat.
- BUCKINGHAM, G. R., BENNETT, C. A. (1989): Laboratory host range of *Paraponyx diminutalis* (Lepidoptera: Pyralidae) an Asian moth adventive in Florida and Panama on *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae). *Environmental Entomology* **18**: 526–530.
- ELAKOVICH, S. D., WOOTEN, J. W. (1989): Allelopathic potential of sixteen aquatic and wetland plants. *Journal of Aquatic Management* **27**: 78–84.
- FASSETT, N. C. (1952): A monograph of *Cabomba – Castanea*. The Journal of the Southern Appalachian Botanical Club, pp. 116–128.
- FELFÖLDY L. (1990): Hínárhatározó. In: FELFÖLDY, L. (szerk.): *Vízügyi Hidrobiológia 18*. Aqua Kiadó, Budapest, pp. 144.
- HANLON, C. (1990): A Florida native – cabomba (fanwort). *Aquatics* **12**: 4–6.
- JANAUER, G., STETÁK D. (2003): Macrophytes of the Hungarian lower Danube valley (1498–1468 river-km). *Archiv für Hydrobiologie*, Suppl. **147**(1–2): 167–180.
- KARLSSON, T. (2001): *Cabombaceae*. In: B. JONSELL (ed.): *Flora Nordica*. Vol. 2. Chenopodiaceae to Fumariaceae. The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm, p. 224.
- KÁRPÁTI V. (1963): Die zönologischen und ökologischen Verhältnisse der Wasservegetation der Donau-Überschwemmungsraumes in Ungarn. *Acta Botanica Acad. Sci. Hung.* **9**(3–4): 323–385.
- KÖDER, M., SIPOS V., ZELTNER, G.-H., KOHLER, A. (1999): *Cabomba caroliniana* Gray – ein Neophyt in ungarischen Gewässern. *Tagungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Limnologie*, Tutzing, 1998.
- MACKEY, A. P. (1996): Cabomba (*Cabomba* spp.) in Queensland. Pest Status Review Series. Land Protection Branch, Department of Natural Resources, Queensland, Australia, pp. 35.
- MACKEY, A. P., SWARBRICK, J. T. (1998): Cabomba caroliniana. In: PANETTA, F. D., GROVES, R. H., SHEPHERD, R. C. H. (eds.): *The Biology of Australian Weeds*. pp. 19–36.

- MITCHELL, R. S. (1979): *Magnoliaceae through Ceratophyllaceae of New York State*. New York State Museum, New York, pp. 23–33.
- OKI, Y. (1992): Integrated management of aquatic weeds in Japan: current status and prospect for improvement. In: *Biological control and integrated management of paddy and aquatic weeds in Asia*. Proceedings of the International Symposium on Biological Control and Integrated Management of Paddy and Aquatic Weeds in Asia, 20–23 October 1992, Tsukuba, Japan, pp. 197–213.
- ØRGAARD, M. (1991): The genus *Cabomba* (*Cabombaceae*) – a taxonomic study. *Nordic Journal of Botany* **11**: 179–203.
- RIEMER, D. N. (1965): The effect of pH, aeration, calcium and osmotic pressure on the growth of fanwort (*Cabomba caroliniana* Gray.). *Proceedings of the 19th North-east Weed Control Conference*, pp. 460–467.
- RIEMER, D. N., ILNICKI, R. D. (1968): Reproduction and overwintering of *Cabomba* in New Jersey. *Weed Science* **16**(1): 101–102.
- SANDERS, D. R. (1979): The ecology of *Cabomba caroliniana*. In: GANGSTAD, E. O. (ed.): *Weed control methods for public health application.*, CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 133–146.
- SANDERS, D. R., MANGRUM, D. O. (1973): Competition between *Cabomba* and *Anacharis* in Black Lake, Louisiana. *Proceedings of the 26th Annual Meeting of the Southern Weed Science Society*, pp. 361–366.
- SAVULESCU, T. (ed., 1955): *Flora R. P. Romane*. Ed. Academiei R. P. Romane, Vol. III., 38.
- SCHNEIDER, E. L., and JETER, J. M. (1982): Morphological studies of the Nymphaeaceae. XII. The floral biology of *Cabomba caroliniana*. *American Journal of Botany* **69**: 1410–1419.
- SIPOS V. K. (2001): *Makrophyten-vegetation und Standorte in eutrophen und humosen Fliessgewässern, Beispiele aus Südschweden und Ungarn*. Dissertation, Stuttgart-Hohenheim.
- SIPOS V. K., KOHLER, A., KÖDER, M., JANAUER, G. A. (2003): Macrophyte vegetation of Danube canals in Kiskunság (Hungary). *Archiv für Hydrobiologie*. Suppl. **147**(1–2): 143–166.
- STETÁK D. (2000): Adatok a Duna–Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegységé flórájához. *Kitaibelia* **5**(1): 145–176.
- STETÁK D. (2004): Egy akváriumai növény előfordulása természetes vizeinkben: a tündérhínár (*Cabomba caroliniana* A. GRAY). *Kitaibelia*. **9**(1): 165–171.
- SZABÓ I. (1997): A balatoni flóra és vegetáció kutatásának eredményei. *Kitaibelia* **2**(2): 243–244.
- ZHANG, X., ZHONG, Y., CHEN, J. (2003): Fanwort in Eastern China: An invasive aquatic plant and potential ecological consequences. *Ambio* **32**(2): 158–159.

## **Javasolt világhálóoldalak:**

WATSON, L., DALLWITZ, M. J. (1992-től): The families of flowering plants:  
Descriptions, illustrations, identification, and Information retrieval.  
<http://biodiversity.uno.edu/delta/>  
Letöltve: 2005. október 24.



# Arany ribiszke

(*Ribes aureum* PURSH)

CSECSERITS ANIKÓ, RÉDEI TAMÁS

## Taxonómia

A *Ribes* nemzetség az *Itea* és az *Escallonia* nemzetséggel együtt a *Grossulariaceae* családba tartozik, kb. százhusz fajjal. A családot korábban a *Rosales* rendbe sorolták, de az újabb DNS-alapú filogenetikai kutatások már a *Saxifragales* rendbe helyezik. A *Ribes*-fajok főleg az északi mérsékelt égövben terjedtek el, de néhány faja Közép-Amerika hegyvidékein és az Andokban is megtalálható. Magyarországon négy *Ribes*-faj őshonos: *Ribes uva-crispa* L. (köszméte, egres), *Ribes alpinum* L. (havasi ribiszke), *Ribes nigrum* L. (fekete ribiszke) és a *Ribes petraeum* WULF. (bérci ribiszke). Az utóbbi három faj védett. A termesztett kerti ribiszke (*Ribes rubrum*) legfontosabb őse a *Ribes sylvestris*, de a fajták létrehozásakor más fajokkal hibridizáltatták, mint például a *Ribes petraeum*mal és a *Ribes spicatum*mal (veres vagy északi ribiszkével). Egyes szerzők a *Ribes rubrum*ot, azaz a kerti ribiszke vad alakját is őshosonnak tartják. A termesztés története is azt mutatja, hogy a *Ribes*-fajok viszonylag könnyen keresztezhetőek egymással.

A *Ribes aureum* leggyakoribb angol neve golden currant, de néhol buffalo currant, clove currant, flowering currant vagy fragrant currant névvel is illetik. Német neve Gold-Johannisbeere. Mind a leggyakoribb angol, mind a német neve a növény sárga virágaira utal. Szinonim latin neve: *Chrysobotrya aurea* (PURSH.) RYDB. Három változatát különítik el: *R. aureum* var. *aureum* PURSH, *R. aureum* var. *gracillimum* (COVILLE & BRITT.) JEPSON és *R. aureum* var. *villosum* DC. A *Ribes aureum* var. *gracillimum* (COVILLE & BRITT.) JEPSON szinonim latin neve *Ribes gracillimum* COVILLE & BRITT, a *Ribes aureum* var. *villosum* DC. szinonim neve pedig *Ribes odoratum* H. WENDL.

## Morfológiai jellemzés

Az arany ribiszke 1–3 m magasra növő, felálló ágú, tövistelen, lombhullató cserje. Őshazájában akár a 4 m magasságot is elérheti, de hazánkban ritkán nő 1,5 m-nél magasabbra. Hajtásai kopaszak vagy gyéren szőrösek, kérge vörösesbarna. Rügyei nyúlánk tojásdadok, finoman szőrösek. Levelei egyszerűek, 2–4,5 cm hosszúak, 2,5–5,5 cm szélesek, kerekdedek, mélyen három-, ritkán

ötkaréjúak, szabálytalanul, csak a csúcsúkon fogasak. A levéllemez kopasz, világoszöld, mindkét oldalán fényes, élén gyakran pillás. A levélnyel nyúlánk, majdnem olyan hosszú, mint a levéllemez. Virágzata aransárga – erről kapta a magyar nevét is –, kellemes illatú, rövid kocsányú, bókóló levélhóonalji fürt, amely 16–20 mm széles, 4–6 cm hosszú, öt-tizenöt virágú. A virág kb. 9 mm hosszú, öttagú. A szíromlevelek felfelé állók, rövidebbek a csészénél, felül bíboros futtatásúak. A csészelevelek csészecsövet (hypanthium) alkotnak, cimpáik szétállók, aransárgák, virágzás után összecsukódnak. Magháza alsó állású. A bogyói borsó nagyságúak, sima, fényes felületűek, sokmagvúak, éretten feketék, kesernyésen édeskés ízűek.

A Magyarországon előforduló többi *Ribes*-fajtól viszonylag könnyen elkülöníthető. Az egres (*Ribes uva-crispa*) hajtásai tövisesek. A fekete ribiszke (*Ribes nigrum*) levelének fonákán sárga, pontszerű mirigyek láthatók, a vörös (*Ribes rubrum*) és a bérci ribiszke (*Ribes petraeum*) levelének fonáka szőrös, a havasi ribiszkének (*Ribes alpinum*) pedig a levél színe rányomottan szőrös. Ezekkel szemben az arany ribiszke levelének mindkét oldala kopasz.

### Származása, elterjedése

Hazája Észak-Amerika, azon belül az elterjedési határa északon Brit-Kolumbia, Alberta, Saskatchewan, keleten Nyugat-Nebraska és Colorado, délen Texas északnyugati része, nyugaton pedig Kalifornia, Los Angeles és a Cascade-hegység. Észak-Amerika keleti felén dísznövényként ültették és kivadult. Első adat az észak-amerikai ültetéséről 1812-ből származik, de valószínűleg már korábban is használhatták. Sokféle élőhelyen előfordul: síkvidéki, hegyi és sivatagi gyepekben, többféle tűlevelű és lombhullató erdőben, folyóparti és hegyi cserjésekben.

A *Ribes aureum* var. *aureum* a faj elterjedési területének nyugati részén fordul elő, a *Ribes aureum* var. *villosum* pedig a keleti felén, de a két változat elterjedési területe átfedő. A *Ribes aureum* var. *gracillimum* Kalifornia államban bennszülött. Európában az első két változat honosodott meg. A XIX. század elején hozták át Európába mint dísznövényt, de a magas törzsű ribiszke és egres alanyának is bevált. Hazánkban a Pallagi-2 nevű klónját használják leginkább magas törzsű oltóalynak. A művelés abbahagyása után gyakran az oltóalany „szökik ki”, azaz vadul el.

Egész Európában és Közép-Ázsiában dísznövényként ültetik az aranyribiszkét, sok helyen elvadult. Németországban, Brandenburgban először 1822-ben jelent meg mint dísznövény, s 1883-ban észlelték először kivadulását. A második világháború után a Berlin környéki romokon felnövő akácok jellemző cserjéje

volt a *Mahonia aquifolium* mellett. Magyarországi kivadulásának történetéről és a jelenlegi elterjedéséről kevés adatunk van. Az első hazai kivadulási adata 1872-ből származik. BORBÁS 1879-ben készült Budapest flórájában már szerepel. HEGEDŰS 1993-ban a Merzse-mocsárnál jelzi. FINTHA Észak-Alföldön készült flórájában mint kerti, sövénynek használt növényt említi. A Kiskunság flórájában 1993-ban mint dísznövény szerepel. BARTHA DÉNES adventív fa- és cserjefajokat felsoroló munkája szerint az arany ribiszke „gyakran elvaduló faj, sok helyen lép fel, de tömeges elszaporodásra és gyors terjedésre nem képes”. Jellegzetes kultúrnövénye az alföldi tanyáknak, általában sövénynek ültették.

### **Életciklus, életmenet**

Gyors növekedésű faj, hároméves korában kezd el virágozni. Őshazájában áprilistól júniusig virágozik, nálunk májusban van a virágzási ideje. Az illatos virágokat rovarok porozzák be. A bogyók júniustól augusztusig, egy tövön általában egyszerre érnek. A terméseket – nagy mono- és diszacharidtartalmuk miatt – madarak és emlősök is fogyasztják, s ürülékükkel terjesztik a magokat. A megmaradt termések az anyanövény mellé hullnak le, s ott csíráznak. A tisztított mag ezermagtömege 2 g körül van. A magok hosszú ideig, akár tizenhét évig is életképesek maradnak a talajban. A magoknak fiziológiai dormanciájuk van, amelyet a hatvannapos hidegkezelés feloldott, s a magok nagy százalékáa kicsírázott. Kísérletek szerint a tartós hideg vagy a talaj megbolygatása segíti a magvak csírázását. Az arany ribiszke jól terjed vegetatíván, tarackkal is. Több m<sup>2</sup>-es telepeket tud létrehozni, amelyek hosszú ideig fennmaradhatnak. A vegetatív terjedést kiválthatja egy erős metszés, az öregebb hajtások eltávolítása vagy tűz.

### **Termőhelyigény**

Tág tűrésű faj, sokféle élőhelyen előfordul: ártereken, patakok mentén, vízmosásokban és hegyoldalokban. A laza, humuszos homoktalajokat kedveli, 6–8 pH-jú termőhelyeken fordul elő, de kötöttebb és meszesebb talajokon is képes megélni. Hegyvidéken 2400 m magasságig hatol fel. Száraz és nagyon csapadékos vidéken is él, elterjedési területén az éves csapadékmennyiség 600 és 5700 mm között van. Fagyűrő, előfordulási területén a minimumhőmérséklet –35 °C. Fényigényes, de közepesen árnyékos helyeken is előfordul. A sűrű lombkoronaszintet viszont tartósan nem bírja. A szukcesszió során korán megjelenik. Idaho hegyvidékein nagyobb zavarás után a gyökereivel megköti

a talajt, s lombja az árnyékával segíti több fenyőfaj (*Abies*, *Picea*-fajok, *Pinus monticola*) fiataljainak a növekedését. Erős tüzek elpusztítják, de a közepes és gyenge tüzek után tarackról gyorsan sarjad.

## **Biotikus interakciók**

Allelopatikus hatása nem ismert. Eredeti termőhelyén a lombját patások, pl. őzek fogyasztják. A háziállatok közül a lovak nem kedvelik, alig fogyasztják, a szarvasmarhák közepesen gyakran, juhok gyakran fogyasztják a levelét. Egy vizsgálat szerint Montana államban a juhok táplálékának 2–5%-a is lehet az arany ribiszke lombja és bogyója. A bogyóját számos énekesmadárfaj, nyír-fajd, mókus, ürge, hód, prérifarkas és egyéb emlősfajok fogyasztják. Az amerikai csíkos földimókus táplálékának 10%-a is lehet az arany ribiszke bogyója. A virága kedvelt táplálékhelye poszméheknek, sokféle nappali lepkének és kolibríknek is. Bizonyos rovarfajok lyukat fúrnak a virág aljába, s azon keresztül „lopják ki” a nektárt. Az arany ribiszke köztes gazdája a *Cronartium ribicola* nevű üszöggombának, amely az öttűs fenyőket fertőzi, emiatt az Egyesült Államokban irtani is próbálták, de kevés sikerrel.

## **A faj gazdasági jelentősége**

Első használói az indiánok voltak, akik a szárított, porrá tört háncsrészt sebekre szórták, a háncs főzetét bedagadt lábra használták, a termését gyümölcsként fogyasztották, s agyagedényeket is színezték vele. A gyümölcsök jóízűek, lekvár és sütemény készítésére is alkalmasak. A virágok is ehetőek, ízletesek, ínyencek fogyasztják. Az illatos, szép virágok és a pirosas őszi lombszíneződés miatt dísznövénynek is gyakran ültetik. Számos kultúrváltozatát is kinemesítették, például az ‘Oregon Orange’-t, amely narancssárga termésű, vagy az ‘Idaho’-t, amely kifejezetten nagy terméseket növeszt.

Európában a magas törzsű ribizli és az egresbokrok kedvelt alánya, hazánkban a legelterjedtebb alanyklónja a Pallagi-2. Németországban bonsainevelésre is ajánlják. Hazai erdészeti tankönyvek alföldi nemes nyárasok és akácosok erdőszegélyének, cserjeszintjének kialakítására ajánlják. Lombjának nagy foszfortartalma miatt talajjavító növénynek is tartják. Az Egyesült Államokban meddőhányók és más roncsterületek rekultiválására ajánlják. Ukrajna déli területein töltések, vasúti mezsgyék megkötésére ültették.



## A faj természetvédelmi jelentősége

Észak-Amerikában utak mezsgyéjének és más zavart helyeknek a beültetésére használják, mivel a csemeték nagy százalékban élnek túl a kiültetést, s gyorsan nőnek. Kalifornia hegyvidéki területein konténerben nevelt egyedeit ültetik meddőhányókra.

Európában sok helyen elvadult, de az inváziós képességéről nincs pontos adat. Hazánkban általában inváziós fajnak tartják, főleg az Alföldön, de nincs szakirodalmi adat a terjedéséről. Az alábbiakban három esettanulmány eredményeit használjuk fel, hogy képet adjunk az arany ribiszke viselkedéséről az Alföldön.

Az első esettanulmány egy nagyobb kutatás, a BIOASSESS eredményeiből mutatja be az aranyribizskére vonatkozó részt. A vizsgálatot – amelyet az Európai Unió támogatott, s célja eltérő tájhasználatú területek biodiverzitásának összehasonlítása volt – azonos módszertan szerint hét európai országban végezték. Magyarországon az Alföld északnyugati részén, Csepvaraszt mellett volt a mintaterület. Hat egymáshoz közel fekvő, 1x1 km oldalhosszúságú mintavételi területet jelöltek ki, amelyeknek a tájhasználati típusai a következők voltak: 1) természetközeli, nem kezelt erdő (a Csepvarashti ősbörökás TT), 2) kezelt, telepített erdő, 3) vegyes tájhasználatú területek erdődominanciával, 4) vegyes tájhasználatú területek egyenletes eloszlású tájhasználattal, 5) vegyes tájhasználatú területek legelő-kaszáló dominanciával, valamint 6) vegyes tájhasználatú területek szántódominanciával. Mind a hat mintavételi területen tizenhat szabályosan, 4x4-es hálózatban elhelyezett ponton vizsgálták az edényes növényfajok diverzitását. Ehhez egymásba ágyazott, növekvő méretű egységeket alkalmaztak, amelyek közül a legnagyobbban a mérete 100 m<sup>2</sup> volt. Ezenkívül minden mintaterületen készült egy összegzett flóralista is.

A vizsgálati terület jól reprezentálja a mai alföldi tájhasználatot, ahol is az emberi beavatkozás nagyon nagy mértékű, az eredeti növényvilág mára csak nagyon kis területen maradt fenn, viszont a nem őshonos fajok nagy számban és nagy tömegességgel vannak jelen. A kezelt erdők nem őshonos fajokból állnak, s az aljnövényzetüket is főleg özöngyomok alkotják. Ilyen területen azt várnánk, hogy az inváziós fajok nagy számban és nagy tömegességgel legyenek jelen a mintavételi egységekben is.

Ezzel szemben a *Ribes aureum* a kilencvenhat felvételezett pontból csak négy helyen fordult elő a természetközeli erdők által dominált négyzet peremén, akácospaloták alatt. Itt sem ért el nagy borítást. Tehát az arany ribiszke spontán módon ezen a területen nem terjedt.

A második bemutatott vizsgálat célja a nem őshonos fajok viselkedésének elemzése volt egy vegyes használatú tájban. A kutatást a Kiskunság középső részén, a Kiskunsági Nemzeti Park orgoványi területén végezték. A tájra homoki gyepek, nyáras-borókások, felhagyott szántók, szőlők és telepített fenyvesek, akácok mozaikja jellemző, azaz bolygatott és természetközeli területek alkotják. Itt egy 2x2 km-es négyzetet jelöltek ki, amely mindegyik előbb felsorolt élőhelytípust tartalmazza. A mintaterület egy része 2000-ben leégett. A négyzeten belül húsz db, 100 m-ként lefektetett transzekt mentén transzektenként húsz–huszonöt ponton felvették a nem őshonos növények borítását egy 10 m átmérőjű körben. A pontok a transzekt mentén megjelenő új élőhelyeken lettek kijelölve. A nem őshonos növények borításbecslése mellett rögzítettek néhány háttérváltozót is, például a domináns fajok, a kriptogámok és az avar borítását. Összesen négyszázötvennégy ponton készült így adatfelvétel.

A felvételezett négyszázötvennégy pontból mindösszesen kilencben fordult elő arany ribiszke. Szignifikánsan pozitívan kötődött a bolygatott tájrészhez és a fásszárúakkal való nagy borításhoz, viszont a leégett területeket kerülte, azaz vagy elpusztult az égésben, vagy nem fordult elő korábban sem az égésnek áldozatul esett területen. Az évelő füvek borításával nem volt semmilyen kapcsolata előfordulásának. A viselkedése hasonlított a területen előforduló többi fásszárú inváziós növény (bálványfa – *Ailanthus altissima*, nyugati ostorfa – *Celtis occidentalis*) viselkedéséhez, de jóval kisebb számú előfordulással.

A harmadik bemutatott kutatás célja egy regenerálódó tájrészen a lágyszárú növényfajok térbeli viselkedésének vizsgálata volt. Ezt is a Kiskunságban végezték, a Kiskunsági Nemzeti Park Fülöpházi egységében. A terület korábban tanyás művelésű homoki szántók és szőlők mozaikja volt, kis megmaradt homokpusztagyepfoltokkal, de a művelést az utóbbi harminc évben fokozatosan felhagyták. Jelenleg spontán módon terjedő akácok, nyárasok és változatos gyepek mozaikja található itt. A tájrész domináns fajok alapján készült élőhelytérképén a tíz leggyakoribb élőhelyen készültek random módon kihelyezett, 4x4 m nagyságú cönológiai felvételek. A megvizsgált élőhelyek a következők voltak: selyemkóró (*Asclepias syriaca*) dominálta terület, siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) dominálta gyepek, csillagpázsitos (*Cynodon dactylon*) gyepek, homoki egyévesek alkotta gyepek, évelő homoki gyepek, karcsú perje (*Poa angustifolia*) dominálta gyepek, homoki sztyep jellegű gyepek, telepített nyárasok, fehér nyárasok, akácok.

A százhuszonegy felvételből ötben szerepelt arany ribiszke. Mind az öt felvétel akácokban készült. Ezekben a felvételekben az akácon kívül két jellegzetes faj fordult elő nagyobb borítással: zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*) és galagonya (*Crataegus monogyna*). Tehát ezen a területen sem volt gyakori

özöngyom az arany ribiszke, pedig a tanyák melletti arany ribiszke-sövények propagulumot szolgáltattak.

**1. táblázat.**

**A három esetanulmány inváziós fásszárúakra és egy évelőre vonatkozó előfordulási adatai. Zárójelben a vizsgálati pontok száma szerepel.**

	1.1 BIOASSESS, (96)	1.2 BIOASSESS mintaterületeken való előfordulás (6)	2. Orgovány melletti vizsgálat (454)	3. Fülöpháza melletti vizsgálat (121)
<i>Acer negundo</i>	16	3	5	8
<i>Ailanthus altissima</i>	7	2	31	7
<i>Asclepias syriaca</i>	22	4	112	51
<i>Celtis occidentalis</i>	28	4	31	0
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	9	1	5	0
<i>Eleagnus angustifolia</i>	7	3	0	0
<i>Prunus serotina</i>	38	4	0	0
<b><i>Ribes aureum</i></b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	48	5	74	27

**Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek**

Tanyák mellé dísznövényként, ritkábban gyümölcséért ültették, és sokáig, a tanya pusztulása után is megmarad. Gyakran ribizli- és egresfajták alanyaként használták, s a művelés felhagyásakor elszabadult az oltvány alól. Sarjakkal lokálisan jó, maggal csak kis hatékonysággal terjed. Nagyobb fertőzésről nem tudunk, inkább csak az elpusztult tanyák mellett alkot tartósan megmaradó állományokat. Az arany ribiszke véleményünk szerint súlyosabb természetvédelmi problémát nem okoz.

## Bibliográfia

**Taxonómia:** GENCSI – VANCSURA (1992), PODANI (2003). **Morfológia:** BOLLIGER *et al.* (1998), GENCSI – VANCSURA (1992). **Származás, elterjedés:** BARTHA – MÁTYÁS (1995), BARTHA (2000), BORBÁS (1879), FINTHA (1994), HEGEDŰS (1993), KOWARIK (1995), PRISZTER (1997), SUKOPP – WURZEL (2003), SZUJKÓ-LACZA J. – KOVÁTS (1993). **Gazdasági jelentőség:** GENCSI L. – VANCSURA R. (1992). **Természetvédelmi jelentőség:** BARTHA (2000).

## Irodalomjegyzék

- BARTHA D., MÁTYÁS Cs. (1995): *Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon*. Saját kiadás, Sopron
- BARTHA D. (2000): *Vörös lista, kék lista, fekete lista*. Saját kiadás, Sopron.
- BORBÁS V. (1879): Budapest és környékének növényzete. *Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűlése*.
- BOLLIGER, ERBEN, GRAU, HEUBL (1998): *Cserjék*. Magyar Könyvklub, Budapest.
- FINTHA I. (1994): *Az Észak-Alföld edényes flórája*. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- HEGEDŰS Á. (1993): *Budapest jelenlegi virágos flórája*. Animula Kiadó, Budapest.
- GENCSI L., VANCSURA R. (1992): *Dendrológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- KOWARIK I. (1995): Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In: PYSEK, P., PRACH K., REJMANEK, M., WADE, M. (ed): *Plant invasion – General aspects and special problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- PODANI J. (2003): *A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**: 25–32.
- SUKOPP H., WURZEL A. (2003): The effects of climate change on the vegetation of Central European Cities. *Urban Habitats* **1**(1): 66-86, <http://www.urbanhabitats.org>.
- SZUJKÓ-LACZA J., KOVÁTS D. (1993): *The flora of the Kiskunság National Park*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

## Javasolt világhálóoldalak:

### Forest Service

<http://fs.fed.us/database/feis/plants/shrub/ribaur/all.htm>

Letöltve: 2004. augusztus 16.

### Forest Service

<http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/ribs%20aureum.pdf>

Letöltve: 2004. november 20.

### USDA Natural Resources Conservation Service 2004, The PLANTS Database, Version 3.5 Plant Profile,

<http://plants.usda.gov/cgi-bin/plant-profile.cgi?>

Letöltve: 2004. augusztus 16.

### USDA Natural Resources Conservation Service, 2004, The PLANTS Database, Version 3.5 Plant Characteristics

<http://plants.usda.gov/cgi-bin/plant-attribute.cgi?symbol=RIAU>

Letöltve: 2004. november 25.

### USDA Natural Resources Conservation Service, 2004, The PLANTS Database, Version 3.5 Plant Guide,

<http://plants.usda.gov/plantguide/doc/cs-riau.doc>

Letöltve: 2004. november 25.

### Oklahoma Biological Survey Home Page

[www.biosurvey.ou.edu/shrub/ribe-aur.htm](http://www.biosurvey.ou.edu/shrub/ribe-aur.htm)

Letöltve: 2004. augusztus 16

### Plants for a Future

<http://www.ibiblio.org/pfaf/cgi-bin/arr.html?Ribes+aureum&CAN=LATIND>

Letöltve: 2004. november 25.

### Mansfeld's World Database of Agricultural and Horticultural Crops

<http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/Datenbanke/Mansfeld/query.htm>

Letöltve: 2004. november 25.

### [http://www.bonsaigarten-linda.de/html/ribes\\_aureum.html](http://www.bonsaigarten-linda.de/html/ribes_aureum.html)

Letöltve. 2004. november 25.



# Fehér akác

(*Robinia pseudoacacia* L.)

BARTHA DÉNES, CSISZÁR ÁGNES, ZSIGMOND VINCE

## Taxonómia

A fehér akác (akácfa, akác, régebben ákáczfa) tudományos neve: *Robinia pseudoacacia* L. Szinonim nevei nem használatosak, torzult és nem használható név: *Robinia pseudacacia* L. Német neve: Robinie, Falsche Akazie, angol neve: Black locust, Locust, False acacia.

A *Fabaceae* családba tartozó *Robinia* nemzetség mintegy húsz lombhullató fajt foglal magában, amelyek Észak-Amerikában és Mexikóban élnek, ahol meleg, időszakosan száraz területeken fordulnak elő. A *Robinia pseudoacacia*n kívül csak a *R. luxurians* (DIECK) SCHNEID. és a *R. viscosa* VENT. fatermetű, de az utóbbiak 12 m-nél magasabbra nem nőnek. A többi *Robinia*-faj cserjetermetű, 20 cm – 4 m magasságot érhet el. Egyedül a *R. pseudoacacia* virágai fehérek, és hüvelytermésének a felülete kopasz, míg a többi *Robinia*-faj virága rózsaszínű vagy bíborpiros, és termésük felülete molyhos, mirigyszőrös vagy serteszőrös. Hazánkban kertekben, parkokban gyakrabban ültetik a mirigyszőrös, ragadós hajtású és termésű, rózsaszín virágú, tömött és elálló virágzatú enyves akácot (*Robinia viscosa* VENT.), míg a serteszőrös hajtású és termésű, sötét rózsaszín vagy bíborpiros virágú, cserjetermetű piros akácot (*Robinia hispida* L.) ritkábban kultiválják. A fehér akác és az enyves akác hibridjeként előállított rózsás akác (*Robinia* × *ambigua* POIR.) hajtásai szintén ragadósak, virágai halvány rózsaszínűek, a vitorlán feltűnő sárga folt látható. A hazai faiskolák a 'Decaisneana' fajtáját terjesztik, amely dúsan virágzik, és a legnagyobb nektárhozamú.

A nagy áréájú, változatos éghajlati feltételek között élő fehér akác természetes változatossága kevésbé ismert. Elterjedési területén belül három növekedési típust különböztethetünk meg: 1. Pinnata-típus – törzse nyúlánk, a koronában is végigkövethető; 2. Palmata-típus – törzse a koronában már nehezen felismerhető; 3. Spreading-típus – törzset alig fejleszt, alacsony megjelenésű. Erdészeti szempontból legjelentősebb az első típusba tartozó árbócakác (*R. p.* cv. *Rectissima*, syn.: *R. p.* var. *rectissima*), amelynek a törzse feltűnően egyenes, koronában végigfutó, ágai vékonyak, hegyesszögben állók, magot nem vagy ritkán terem, ezért gyökérdugványról szaporítják. Manapság hazánkban kilenc szelektált erdészeti fajtáját forgalmazzák.

A kertészeti kultúrváltozatok (fajták) többsége Európában, főleg Franciaországban a XX. század első felében keletkezett, amelyek közül az alábbiak gyakoribbak:

cv. Inermis – hajtásai tövis nélküliek.

cv. Microphylla – levelei aprók, keskenyek.

cv. Pyramidalis (jegenyekák) – hajtásai alig tövisesek, ágai rövidek, felálló, koronája oszlopos.

cv. Semperflorens – erőteljes növekedésű, egy vegetációs idő alatt kétszer virágozik.

cv. Tortuosa (kígyóakác) – ágai többszörösen görbültek, hajtásai dugóhúzó-szerűen csavarodottak, levelei többnyire csüngők.

cv. Umbraculifera (gömbakác) – magas törzsű alanyra oltott, lassú növekedésű, gömbölyded koronájú, tövistelen hajtású, kisebb levélkéjű, mint az alapfaj.

cv. Unifolia – hajtása tövistelen, levele egyetlen, akár 15 cm nagyra is megnövő levélkéből áll, amely alatt kisebb torzult levélkéik lehetnek.

## Morfológiai jellemzés

Állományban és jó termőhelyen 30–35 m magasra növő fa. Szabad állásban törzse zömök, idősebb korában rendszerint ormós, alacsony magasságban erős ágakra bomlik, koronája szabálytalan vagy boltozatos. Zárt állásban törzse nyúlánk, hengeres, csak a törzs felső részén bomlik ágakra, jól feltisztuló, koronája fordított kúp alakú. Törzse rendszerint hajlott vagy térgörbe, villásodásra hajlamos. Kérge fiatal korban sima, feltűnően paraszemölcsös, a hálózatosan felrepedező héjkéreg korán kialakul. Az idősebb fák kérge igen vastag, szürkésbarna, a kéregrepedésekben sárgásbarna. A kéregormók felületi rétege rostosan felszakadozik. Gyökérzete fiatal korban mélybe hatoló szívgyökérzet, később gazdagon elágazó oldalgököreket hoz létre. Laza talajokban oldalgökörei a talajfelszín alatt futnak, kötélszerűek. Száraz talajokban vízszintesen futó gyökerei jóval túlérnek a koronavetületen, jó vízellátású talajokban a vastag főgyökerek többsége rendszerint nem halad túl azon. Tömött talajrétegeket az akác gyökérzete nem tud átütni, ilyen esetben a gyökerek vízszintesen nőnek tovább, és emeletes gyökérrendszer alakul ki.

Elágazásrendszere szimpodiális, hajtása pre- és neoformált. Vesszeje vörösesbarna, zegzugos növekedésű, csúcsán bordás, számos paraszemölcsessel borított, a levélripacs mellett kétoldalt egy-egy lapított, fásodott, szúrós pálhatóvis található. Az idősebb egyedeken a pálhatóvisek kisebbek, illetve hiányozhatnak



is. Rügyei kicsinyek, rozsdabarnán szőrözöttek, hármásával-négyesével fordulnak elő, a világos színű, háromszög alakú levélripacs parás szövete védi őket, amelynek közepén kis dudor látható. A valódi csúcsrügy hiányzik. Hajtásai a végük felé ± bordásak, zezzugosak, fiatalon világoszöldek, kopaszak vagy finoman szőrösek. Levelei páratlanul szárnyaltak, 10–35 cm hosszúak, kilenc-tizenkilenc átellenesen álló levélkéből összetettek. A levélkéek elliptikusak, 2,5–4,5 cm hosszúak, 1–2,5 cm szélesek, válluk lekerekített vagy széles ék alakú, szélük ép, csúcsuk lekerekített vagy gyengén kicsípett, kicsiny szálkával. A levélke lemeze vékony, felül világoszöld vagy szürkészöld, fonákja halvány kékeszöld, nyele rövid, kissé duzzadt, a szálas pálhácskák hamar lehullanak. Levélgerince barázdált, az alapjánál hirtelen kiszélesedik, kezdetben finoman szőrös, a fejlődő rügyeket eltakarja. Az akác lombozata laza, a levélkéek levélgerincen elfoglalt helyzetüket a megvilágítás mértéke szerint változtatni tudják. Erős besugárzásnál a levélkéek ± fölfelé állnak, közepesnél ± vízszintesen, gyenge megvilágításnál csüngenek. Ez a turgormozgás az életkor növekedésével csökkenő tendenciát mutat.

Kétivarú, proterandrikus, pillangós virágai kellemes illatúak, levélhónalji fürtökben nyílnak, amelyek 10–20 cm hosszúak, tíz–huszonöt tagúak. A virágzatok előbb felfelé állnak, majd csüngenek, közben a virágok kocsánya 180 fokkal elfordul, így a virágok helyzete nem változik. A virágkocsány 8–10 mm hosszú, a csésze harang alakú, pirosas, ötfogú, amelyből a két felső fog csaknem összenőtt. A pártá fehér, a vitorla kerek, csúcsa kicsípett, széle gyakran hátrahajlik, torka zöldessárga, az evezők olyan hosszúak, mint a vitorla, a csónak tompa. A porzók kétfalkásak, kilenc porzósál csővé nőtt össze, egy porzósál szabadon áll. A megnyúlt, felső állású magháznak befelé pöndörödő, sűrűn szőrös bibeszála van, a bibe kerekded, érdes, a bibe alatt közvetlenül szórkoszorú található, amely megakadályozza az önbeporzást. Hüvellyel termései többesével csüngő fürtökben találhatóak, felnyílók, egyenesek, laposak, a hasi varraton kissé éleltek, 6–11 cm hosszúak, 1–2 cm szélesek, pergamenszerűek, négy–nyolc magot tartalmaznak. A magok 3–5 mm hosszúak, vese alakúak, oldalról összenyomottak, feketésbarna színűek, gyakran tarkázottak, igen kemény héjúak, sima és fényes felületűek.

A csíracsemetének két, viszonylag nagy, húsos, 2–2,5 cm hosszú, visszás tojásdad alakú, aszimmetrikus vállú, rövid nyelű sziklevele van, amelynek közepére jóval a csúcs előtt végződik, egyéb erei nem láthatók. Az első lomblevél nem összetett, kerekded, hosszú nyelű. Az ezt követő átmeneti levél hármasan összetett, a végálló levélke kerekded, s jóval nagyobb, mint a két oldalsó levélke. A további levelek már jellegzetes akáclevelek.

## Származás, elterjedés

A fehér akác Észak-Amerika keleti felének belső részén honos. Áréája több folt-ra tagozódik. A legnagyobb a faj elterjedésének Appalache-hegységben levő központja, ahol az akác 150–1500 m-es tengerszint feletti magasságnál találja meg optimumát, és fajgazdag erdőkben rendszeresen előfordul. Az Appalache-hegység déli részén található tipikus szelídgesztenye-erdőkből hiányzik. Áréájának keleti része Közép-Pennsylvaniától és Dél-Ohiótól Északkelet-Alabamáig és Észak-Georgiáig terjed. Ettől nyugatra és délre több kisebb, izolált előfordulását találhatjuk. Elterjedési területének nyugati része a 32–37. északi szélességi fokok és a 90–95. nyugati hosszúsági fokok között fekszik. Központja Dél-Missouri, Ozark-fennsík, Északnyugat-Arkansas és Kelet-Oklahoma. Kisebb előfordulások vannak Dél-Indianában, Illinoisban, Kentuckyben és Alabamában.

Az akác napjainkban az eukaliptuszok után világszerte a leggyakrabban termesztett lombos fafaj. Jean Robin, XIII. Lajos udvari kertésze már 1601-ben Virginiából Franciaországba hozta, ahol hosszú időn keresztül nagy figyelem övezte. Dísz- és alléféként más európai országokban is sikeressé vált, 1700 körül Németországban már elterjedt volt. Napjainkban az akác összes termesztési területét 3,25 millió hektárra becsülik. Az akácot Délkelet-Európában és Ázsiában erózióknak kitett meredek lejtők, szakadékos hegyoldalak megerősítésére, szél elleni védelem céljából sokfelé ültették. Új-Zélandra sikertelenül vitték be, Ausztráliában az akác termesztési tilalom alá esett, emberre és szarvasmarhára való mérgező hatása miatt.

Hazánkba 1710–1720 között hozták be, és eleinte parkfaként, útszegélyező sorfaként ültették. Erdőtelepítésre először 1750-ben alkalmazták, Komárom mellett, a komárom–herkályi erdőítmény környékén 290 hektár akácot telepítettek. Mivel ez sikeresnek bizonyult, az érdeklődés országszerte feléje fordult, és a legkülönbözőbb talajokon, szikeseken, futóhomokon kezdték ültetni. Az első mezővédő erdősávot 1827-ben létesítették Pusztavacs környékén 56 km hosszan. 1830–1848 között a mezőhegyesi kincstári birtokon 750 hektár akácot telepítettek. 1863-ban a futóhomok megkötésére és fásítási célból Ásotthalom táján 2520 hektár akácot ültettek. Az akác tömeges telepítésének időszaka Magyarországon 1865 és 1895 közé esik. Az 1923. évi alföldfásítási törvény tizenöt év alatt 110 000 hektár mezőgazdasági művelésre alkalmatlan terület beerdősítését tűzte ki célul. Ténylegesen 52 000 hektár valósult meg, és ebből 37 900 hektár akácos. A második világháború után megindult az országfásítás, amelynek egyik meghatározó fafaja az akác lett.

Napjainkban is az erdőtelepítések és felújítások mintegy egyharmadán alkalmazták. Az akác területfoglalása hazánkban 2003-ban az összes erdőterület 22,1%-a.

A fehér akác területfoglalása az erdőgazdasági tájcsoportokon belül a következőképpen oszlik meg: Nagyalföld homokvidék (127,5 eha, 35,0%), Dél-Dunántúl (73,5 eha, 20,2%), Északi-középhegység (56,3 eha, 15,4%), Nyugat-Dunántúl (31,5 eha, 8,6%), Dunántúli-középhegység (25,2 eha, 6,9%), Kisalföld (18,9 eha, 5,2%), Nagyalföld löszvidék (15,8 eha, 4,3%), Nagyalföld szikes (10,0 eha, 2,8%), Nagyalföld ártér és lápvidék (5,9 eha, 1,6%). A %-os értékek a magyarországi területfoglaláshoz viszonyított arányként értendők (ÁESZ 2002).

## Életciklus, életmenet

Az akác hosszú életű fa, egyes példányai a kétszáz–kétszázötven éves *kort* is megérik,<sup>1</sup> az idős egyedek törzsátmérője elérheti az egy métert.

Természetes körülmények közötti *csírázási* optimumára magvetésének április végi optimális ideje alapján következtethetünk. A vetési idő egybeesése a rügyfakadással nyilvánvalóan nem véletlen, s elsősorban a talajhőmérséklettel függ össze, ugyanakkor a szkarifikált mag hét–tíz napos kelési idejével már a májusi fagyokat is nagy valószínűséggel elkerüli.

Az akác magjának a pillangósvirágúakra jellemző és közismert *keményhájúsága* miatt természetes körülmények között a lehullott magoknak évente csak a töredéke kel ki, jóllehet mind a fáról, mind a földről gyűjtött magok szkarifikációt követően 90% feletti csírázóképeséget mutatnak. A keményhájúság és a hosszú idejű vermelődés nyilvánvalóan a faj túlélési stratégiájának része, mindazonáltal a keményhájúság mértékére a környezeti adottságok nagy hatást gyakorolnak. Szárazabb feltételek között keményebb, üdőbb feltételek között áteresztőbb maghéj alakul ki. A keményhájúságból eredő magnyugalmat a hideg és a nagy légnedvesség együttes jelenléte oldhatja, amelyet az akác vonatkozásában fagyasztási kísérletekkel sikerült igazolni. Az akác *természetes kelését* tehát az

---

<sup>1</sup> Európa legidősebb példányának tartott fa Párizsban, az 1980-as évek elején ünnepelte 350. „születésnapját”. A fát állítólag Vespasien, Jean Robin királyi kertész fia ültette át édesapja kertjéből a Királyi Gyógynövény Kertbe (*Jardin Royal des Plantes Medicinales*) 1635-ben. A fa már elmúlt százéves, amikor Linné 1738-ban a de Jussieu fivérek felkeresésekor maga is látta a Robin emlékére elnevezett faj e szép egyedét. Az igen idős fa létét nem, de korát és a franciák által köré kerített, Linné nevével gondosan „megtalpal” történet hitelességét számos korabeli forrásmunka és logikai okfejtések révén kétségbevonhatjuk.

alacsony hőmérséklet és a hótakaró együttes jelenléte például nagy valószínűséggel segíti. Természetesen a maghéj vékonyodását, repedését vagy sérülését számos más abiotikus vagy biotikus tényező is okozhatja, pl. savas-lúgos közeg, hőingadozás, taposás. Akácállományokon belüli természetes kelésekről az erdészeti szakirodalom számos helyen beszámol, azonban egyben arról is szól, hogy az újulat általában még abban az évben el is pusztul. A magoncok pusztulása valószínűleg a fényhiányra és a gyökérkonkurenciára vezethető vissza, bár az egy-két éves akáccsemete fényigényessége csemetekerti tapasztalatok alapján talán szerényebb, mint gondoljuk. Csemetenevelés során a gyomkonkurenciára érzékeny, amely természetes körülmények közötti újulása szempontjából fontos információ. Természetesen az állományon belüli viselkedés korántsem zárja ki, hogy nyílt terepen a magoncok felcseperedjenek.

A *magcsemete* élete első évében az egyméteres magasságot is elérheti. Magassági növekedése a második–ötödik évében évi kétméteres növekménnyel, vastagsági növekedése nyolc–tíz éves korában 7–10 mm-es évgyűrűszélességgel tetőzik. Az akác magassági növekedése húszéves koráig igen erőteljes, húsz–harminc éves kora között határozottan csökken, harmincöt éves kor felett már nem számottevő. Vastagsági növekedése az első tíz évben a legintenzívebb, majd fokozatosan csökken, az évgyűrűk szélessége 1–1,5 mm-re esik vissza, de még ötvenéves korban is számottevően vastagodhat. A sarjak növekedési jellemzői a magoncokéitól érdemben nem különböznek. *Kifejlett egyedei* 13–35 m magasak, törzsvastagságuk 30–100 cm. A növekedés természetesen a genetikai és a környezeti adottságok függvényében igen eltérő.

A fiatal akácfa gyakran már ötvenesen virágzik, nagyszámú virágzatot hatéves korától hoz. Állományban a *magzókor* kezdete tíz–tizenöt éves kor közé esik. Kedvezőtlen környezeti feltételek azonban – ahogyan az a növényvilágban általánosan tapasztalható – a termőre fordulást korábbra hozzák, s a magprodukción is növelik.

Az akác *fenológiai* megfigyelései a XIX. század közepéig nyúlnak vissza, 1850–1930. közötti nyolcvanegy év adatai állnak rendelkezésre, a megfigyelések Nagy-Magyarország teljes területére vonatkoznak. Életritmusának vizsgálatakor indokolt a Kárpát-medencét mint jól elkülönülő biogeográfiai egységet szemlélnünk, hiszen az invázió problémáját is ebben a térben kell kezelnünk. A fenti adatokat kiegészítik az Erdészeti Kutató Intézet által 1937–1943 és 1955–1961 között végzett, az előzőknél több fenofázist rögzítő megfigyelések, amelyek Magyarország jelenlegi területére vonatkoznak.<sup>2</sup> Mindkét adatsor figyelembe-

---

<sup>2</sup> A fenofázisok idejének szélsőértékei általában a Délvidéken és az Alföldön vagy a Felvidéken, illetve a hegyvidékeken rögzített adatok.

vételével megállapítható, hogy az akác *rügyfakadása* március vége és május közepe közé esik, az országos átlagérték április 22. A lomb kifejlődéséhez egy–másfél hónapra van szükség, amely a május eleje és június eleje között, átlagosan május 23-ai időponttal kezdődő *virágzásig* tart. A virágzás időtartamának középértéke tizennyolc nap.<sup>3</sup> Az akác *rovarmegporzása* (*entomofil*) faj. Kiváló mézelő, ezért a méhészek tevékenysége révén a hazai rovarfauna természetesen megjelenő képviselőin túl a háziméhek tömeges, aktív jelenléte is meg van oldva, amely nyilvánvalóan számottevően fokozza a termékenyülést, illetve növeli a magtermés mennyiségét. A virágfürtök hazánk délkeleti részén nyílnak először, majd északnyugati irányban haladva, illetve a tengerszinttől távolodva tíz–harminc nap alatt borul virágba az ország összes akácosa, kivéve a magasabb hegyvidékeket. Jóllehet magtermés szempontjából nyilvánvalóan az első virágzás a döntő, említést érdemel, hogy az akác nemritkán szeptemberben másodvirágzik, illetve bizonyos fák a vegetációs időszakban máskor is virágoznak. A *lombszíneződés* országos átlagban szeptember 24-én kezdődik, a nyári lombsárgulás az aszályos időjárás következtében fellépő vízhiánnyal függ össze. A *lombhullás* október elején, a hegyvidékeken kezdődik, s november elején fejeződik be, de gyakran előfordul, hogy a korai fagyok miatt a természetes élettani folyamatok megakadnak, a levelek zölden megfagynak, és a fán maradnak. A *mag-*, illetve *termésérés* átlagos ideje október 17., az ekkor gyűjtött magvak 93,5%-a már *keményhéjúságot* mutat. A *termés-*, illetve *maghullás* tekintetében a közlések némiképp eltérők. A különböző megfigyelések szerint november végén kezdődik és a télen át, februárban–márciusban, illetve a következő év tavaszától őszig tart, mások szerint a termések télen a fán maradnak, tavasszal kovadnak (ezzel mások megfigyelései is összhangban vannak) és a nyár folyamán hullanak. A megfigyelések eltérése valószínűleg részben genetikai okokra, de sokkal inkább környezeti feltételekre vezethető vissza, különös tekintettel a különböző évek időjárásának gyakran igen nagy eltéréseire. Megfigyeléseink szerint nem ritka jelenség az sem, hogy terméséréskor az előző év termésének nagy része még nem hullott le. Terjedési szempontból is fontos, hogy a kovadás csak elenyésző mértékben jár együtt a magvak kihullásával. A magvak a hüvellyel együtt hullanak le, de ennek részben ellentmondó megfigyelés is van, amely szerint a magoknak hozzávetőlegesen a fele szabadon hullik le, s csak a többi a hüvellyel együtt.

---

<sup>3</sup> Ennek némiképp ellentmond a több helyen is közölt nyolc–tizenöt nap közötti virágzási idő. Az eltérés valószínűleg abból ered, hogy nem a virágok nyílását, hanem a nektárfejlődés kezdetét tekintik a virágzás kezdetének. Tény, hogy ezen okból a méhek is csak a virágzás második hetében kezdik látogatni a virágokat.

A három legfontosabb fenofázis általános összegzése, hogy az akác *rügyfakadására* április második felében, *virágzására* május közepe és június közepe között (másodvirágzására szeptemberben), *lombhullatására* pedig októberben kerül sor.

A fentiekén túl fenológiai ismeretek szempontjából igen hasznos, hogy némely kutató a fenofázisok között hőmérsékleti összegeket állapított meg, illetve vizsgálta a bizonyos hőmérsékleti kritériumoknak megfelelő napok számát. Alkalmazhatóságának egyszerűbb volta miatt e helyütt csak az utóbbira térünk ki. Eszerint az akác rügyfakadását húsz–huszonöt olyan nap előzi meg, amelynek a napi középhőmérséklete 3 °C-nál magasabb, s legmagasabb hőmérséklete túllépi a 10 °C-ot. A virágzás kezdetéig huszonnyolc–harminchárom olyan napra van szükség, amelynek a napi legalacsonyabb hőmérséklete 4 °C felett van. A feldolgozott adatokból kimutatható továbbá, hogy a rügyfakadástól a lombhullásig átlagosan százhetvenhét napot igényel az akác, vagyis a *vegetációs ideje* öt és fél–hat és fél hónap, amely összhangban van az eredeti élőhelyén meghatározott minimum száznyolcvan nappal.

Az akác termése, illetve magvai *anemo-*, illetve *endozoochóriával* terjednek. A szél általi terjesztésnél a természetes, gyakran intenzív légmozgásokon túl, amelyeknek révén az akác hüvelyes magjának „hatótávolsága” néhány száz méter, a közlekedési útvonalak (vasút, közút) mentén, ahol az akác egyébként is gyakori, a járművek által okozott folyamatos menetszél a terjedés mértékét nagy valószínűséggel megsokszorozza.

Az akácmag mint táplálék állati fogyasztására vonatkozó szakirodalmi adat nem áll rendelkezésünkre. Táplálkozási célú fogyasztása azért sem valószínű, mert erősen mérgező fehérjéket, *robint* és *fazint* tartalmaz, amelyek a vörösvérsejteket és az érfalat károsítják. Természetesen nem zárható ki, hogy a magvak nem szándékos fogyasztással a bélcsatornába jutva a benne megtett utat sérülésmentesen vészleljék át, illetve az emésztési folyamatok a keményhájúságukat bizonyos mértékben csökkentsek vagy a magnyugalmat teljesen feloldják.

Az akác *maghozamát* döntött fáról gyűjtve és akácosok feltalájának mintázásával is vizsgálták. A *talajmagbankról* nyert ismeretek a faj túlélési stratégiája szempontjából sok fontos információval szolgálnak, inváziós szempontból különösen fontosak. Az akác zárt állásban, egyedenként, átlagosan évente 0,28 kg magot terem. Ezermagtömegét 18,5 g-os átlagértékkel figyelembe véve ez évi tizenötezer magot jelent. (Termésenként nyolcmagvas átlagot számolva egy ilyen fán csaknem kétezer hüvely függ.) Erre vonatkozóan adatokat nem közöltek, de az akác erdőművelési tulajdonságaiból eredően valószínű, hogy a vizsgált fák negyvenévesnél nem voltak idősebbek. Mindez azt jelenti, hogy az erdőszélen vagy szabad állásban, kisebb facsoportban álló és gyakran idősebb

fák a fenti magszám többszörösét produkálják. Vizsgálatok szerint – jobb esztendőben – egy hektár akácós véghasználatával<sup>4</sup> átlagosan 200 kg magot lehet begyűjteni, de a tapasztalati adatok átlagosan 125 kg/ha-t mutatnak. A fenti számítási menet szerint ez utóbbi évente csaknem hétmillió mag/ha-nak felel meg. Vizsgálatok szerint a maghozam és az akácállomány mag-, illetve sarjeredete között nem mutatható ki szoros összefüggés.

A talaj felső rétegéből gyűjtött hasznosítható maghozam huszonöt–harminc éves állománynál 770 kg/ha, harmincéves állománynál egy dm<sup>2</sup>-en átlagosan harmincöt mag található. A maghozam az állomány korával exponenciálisan növekszik, amelyből az következik, hogy egy hektár ötvenéves akácós talajmagbankjában 2200 kg akácmag található; ez egymilliárdos(!) darabszámot jelent.<sup>5</sup> Mivel üzemi körülmények között, a talaj felső rétegének rostálásával gyűjtött mag csírázóképesége 92–96%-os, valamint a maghozam és az állomány kora közötti összefüggés talajmagbankminták alapján került megállapításra, igazoltnak tekinthető, hogy az akác magja a talajban évtizedekig életképes marad. Ötvenéves állomány vizsgálata kimutatta, hogy az életképes magvak számának növekedési üteme töretlen, tehát a termőkort levonva bizonyos, hogy az akác talajmagbankjának élettartama negyvennégy évnél hosszabb. Az indirekt bizonyítással nyert eredményt közvetlenül is megerősíti, hogy akácós után telepített tizenhét éves erdeifenyő-állomány leégését követően tömeges akácújulat jelent meg, illetve volt akácós helyére telepített vegyes túlevelű állomány harmincéves kor feletti részbeni letermelése után, gallyégetést követően az akáccsemeték tömegesen keltek. A fenti megállapításokon túl valószínű, hogy sarjaztatott állományok esetében a letermelt állomány magbankja is jelen van a talajban, mivel bizonyos húszéves állományokban ötvenéves állományoknak megfelelő magmennyiség regisztrálható. Természetvédelmi szempontból külön említésre érdemes, hogy az árboc jellegű akácósok maghozama lényegesen kisebb.

A maghozam az állományok szegélyétől a közepe felé haladva növekszik, a magbank vizsgálata alapján a szegélyhatás 8–10 m-es állománymélységig terjed. A faszorok, kisebb facsoportok az állományok szegélyéhez hasonló tulajdonságokat mutatnak. Jóllehet az itt élő egyedek bővebben virágoznak és teremnek, itt mégis kevesebb mag található, amely több okra vezethető vissza. Bizonyos, hogy számottevő a szél szerepe, amely a lehulló hüvelyeket elsodorja,

---

<sup>4</sup> Huszonöt–harmincöt, jobb termőhelyeken negyvenéves korban történik.

<sup>5</sup> MARJAI 22 g-os ezermagsúlyal számol, mert a talajból vett minták ezermagsúlyának átlaga ezt az értéket adta.

de az állományok belsejébe képest lényegesen nagyobb állati aktivitás (madarak, rágcsálók stb.) is szerepet játszhat az elhurcolásban, a magvak pusztulásában, illetve a magháj megsértése révén kikelésükben, továbbá a szegélyeken a fagykár veszélye is nagyobb.<sup>6</sup>

Az akácmagok talajbeli vándorlásával és rétegződésével kapcsolatban megállapítható, hogy a magok a talaj 1,5–3 cm-es mélységű rétegében, vagyis a korhadó humuszban fordulnak elő a legnagyobb számban, gyakoriságuk csaknem 30%-os, de a magkészlet majdnem egyharmada 4–5 cm-nél mélyebben található. Más csoportosításban a magok fele található a felső 3 cm-es avar-, illetve humuszrétegben, 3–6 cm között található a magvak 35–36%-a, 6–12 cm között pedig a 13–14%-a. A vertikális magvándorlás a különböző termőhelyeknél eltérést mutat, ez azonban a várakozással ellentétben nem a talaj szerkezetével függ össze, ahol az eltérések a homok-, vályog- és agyagtalaj között 5%-on belül vannak, hanem az élőhely hűvösebb, csapadékosabb voltával. Ennek oka elsősorban a talaj makrofaunájában keresendő, amelynek számára az üdőbb élőhely kedvezőbb, ilyen szempontból a földigiliszták jelenléte kiemelkedő jelentőségű. A több járat és a nagyobb mérvű talajkeverés a magvándorlás szempontjából előnyös, ezeken a helyeken a magvak nagyobb számban jutnak mélyebbre. Természetesen a magok vándorlására ható biotikus tényezők abiotikusokkal is kiegészülnek, pl. talajrepedésekkel, bemosódásokkal. Mindez nem változtat azon, hogy a különböző termőhelyeken a talaj felső 20 cm-ében található magmennyiség konstansnak tekinthető (ennél mélyebbre az akácmag csak kivételesen, pl. krotovinákon juthat), a különbség csupán a rétegek közötti eloszlásban van. Így száraz termőhelyen a talaj felső 6 cm-ében, vagyis a humuszos szintjében az összes mag 90%-a, míg üde termőhelyen csak a 60%-a akkumulálódik.

Az akác magjának keményhájúsága az akkumulálódás szempontjából kedvező, éppen úgy, mint az aránylag kis mérete, vese alakjának köszönhető gömbölyded jellege, valamint sima felülete, amelyek a résekben, járatokban a csúszást-gördülést segítik. Megállapítások szerint ilyen mennyiségben ilyen mélységig csak hosszabb idő, több év alatt juthatnak le a magok. A talaj a felszíni elhelyezkedés, illetve a tárolás körülményeihez képest kiegyenlítettebb nedvességi feltételeket nyújt, vagyis akadályozza a kiszáradást, s tompítja a hőmérséklet-ingadozást. Emellett kis oxigéntartalom, nagy CO<sub>2</sub>-tartalom és fényhiány

---

<sup>6</sup> Szerepet játszik az is, hogy ezeken a részeken dúsabb az aljnövényzet, ezért a mintavételezés nehezekebb, a feltárás hatékonysága rosszabb, nagyobb a hibalehetőség.



jellemzi, valamint baktericid és fungicid hatása is valószínűsíthető. E hatások összessége a *magtúlélés* szempontjából igen kedvező. A talajminták 22 g-os, azaz a fáról gyűjtött akácmagoknál 3-4 g-mal nagyobb átlagos ezermagsúlya arra utal, hogy a nagyobb méretű magvak hosszabb életűek. A magbank típus rendszerek besorolása szerint az akácnak *hosszú távú perzisztens magbank típusa* van. A besorolások összhangban vannak azzal a megállapítással, amely szerint a szukcessziót bevezető fajok hosszú ideig tagjai a talajmagbanknak, s a magbank oldaláról is alátámasztják az akácnak az eredeti élőhelyén is jellemző *pionír* magatartását.

Az akác töről és gyökérről is jól *sarjad*. Hazájában, nagy tengerszint feletti magasságnál a leggyakoribb szaporodási forma a gyökérsarjképzés. Föld feletti részének vagy kiterjedt gyökérzetének sérülése egyaránt nagyszámú gyökérsarj létrejöttét váltja ki, amelyek a talaj közelében vízszintesen futó, kötélszerű gyökerek alvórugyeiből, vagy vékony, fiatal gyökereken képződő, járulékos rugyekből törnek elő. Kötélszerű gyökerei 20 m-nél messzebbre is eljutnak. A gyökérsarjak a tősarjakhoz képest intenzívebben fejlődnek. A tősarjak és a vastag gyökerekből előtörő sarjak az első években rendkívül gyorsan nőnek, mivel kiterjedt gyökérzet áll rendelkezésükre. A vékony gyökerekből előtörő sarjak csak az első évben nőnek igazán gyorsan, a saját gyökérrendszer kifejlésztéséig növekedésük ezt követően egy időre visszaesik. Tő- és gyökérsarjai révén egyszinten az akác igen jól *regenerálódik*, gyökérsarjainak száma és az anyafától számított távolsága alapján pedig vegetatív úton jól szaporodik. Az akác *polikormon*-képzési hajlama szintén megerősíti a szukcesszió korai stádiumában betöltött szerepét. Az akác gyökér- és tősarjainak növekedéséről és fejlődéséről az 1950-es években végzett, sarjakkal való felújítást vizsgáló kísérletek kapcsán is vannak információink. A Dunántúlra és az Alföldre egyaránt kiterjedő vizsgálatok során az akác felújulását vastag és vékony gyökerekből kialakuló gyökérsarjak, tősarjak, valamint a sarjaztatás csemeteültetéssel való kiegészítése által tették lehetővé. A megjelenő sarjak mérete és száma természetesen kapcsolatban állt a termőhely minőségével. Az akác számára kedvező termőhelyen általában a vékony, majd a vastag gyökerekből fakadó sarjak fejlődtek a legintenzívebben, ezt követték az ültetett csemeték, majd pedig a tősarjak. A vizsgálat harmadik évében megfigyelt virágzási intenzitás tekintetében a tősarjakat a gyökérsarjak követték, legkevésbé pedig az ültetett csemeték virágoztak. A vizsgálat balástyai területén az 1,3 m-nél magasabb akácsarjak hektáronkénti száma az első év végén 14 150–19 450 között mozgott. A legkiemelkedőbb tősarj mérete az első év végén elérte a 4,4 m-t és az 1,8 cm-es vastagságot, némely kivágott fa helyén pedig akár hetven sarj is keletkezett. A fenti adatok jól szemléltetik az akác sarjakkal való terjedésének dinamizmusát.

## Termőhelyigény

Mint ahogy az akác növekedése a természetes áréán belül és az európai, illetve az indiai és a kelet-ázsiai termesztési területein mutatja, nem kötött szűk, erősen körvonalazott klímátényezőkhöz. Hazánkhoz képest az akác természetes áréája 5–10 szélességi fokkal délebbre fekszik, ahol a faj egy viszonylag nedves klímához, forró nyárhoz és viszonylag enyhe télhez alkalmazkodott. A korai és a késői fagyok elterjedésének részben határt szabnak; ahol április végi, május eleji fagyok vannak, az akác még előfordul, rendszeres május közepi fagyoknál azonban már hiányzik. A korai fagyok hatása már nem ennyire döntő, a szeptember végi, október eleji fagyokat az akác még elviseli, a korábbiakat nem. Hazánkban a csapadék kevesebb, az évi középhőmérséklet hasonló az amerikaihoz, főleg az Alföldön. Dombvidéki területeink hőmérséklete az akác legészakibb előfordulásának hőmérsékletével egyezik. Magyarországon az akác előfordulásának határvonala egybeesik az április 25-30-ig elhúzódó fagyos napokéval, az ennél korábbi fagyok levélpusztulást okoznak.

Az akác nagyon levegőigényes fafaj, tehát a talaj túlzott nedvességtartalmát nem tudja elviselni. Hullámterek mély, középesen mély és középesen magas fekvésű területein vagy felszínig emelkedő talajvíz esetén nem él meg. Az optimális talajvízszint legmagasabb állása felett 100–120 cm talajréteg van. Ha a talaj kötött, rossz vízvezetésű, a felületén a víz összefuthat, ez egymagában sem kedvez az akácnak, ha azonban pangó víz is kialakul, azt az akác nem képes elviselni. A talajon mozgó víz, főleg a lejtők szivárgó vize oxigénben gazdag, nem okoz levegőtleniséget, ez az akác számára hasznos. A pszeudoglejes talajok esetén kialakuló pangó víz ugyancsak kedvezőtlen a faj számára. Évi 600–700 mm csapadék esetén a talaj elegendő nedvességet tárol az akác számára; szárazabb területeken a faj részben a gyökerek által elérhető talajvízből fedezi vízszükségletét.

Az akác tápanyagfelvétele a bükkével, a kocsányos tölgyével, a kocsánytalan tölgyével, a vörös tölgyével és a csertölgyével összehasonlítva a legkisebb. Tápanyagigénye kicsi, legnagyobb igénnyel a tenyészidőszak elején lép fel. Az akác relatív értelemben kevés szerves anyagot juttat a talajba, így a humuszképződés számára kevesebb alapot szolgáltat. Az évenként lehullott lomb és szerves anyag az akác alatt sem bomlik el egy év alatt. Gödöllői avarvizsgálat szerint egy hektár akácossal 8 tonna légszáraz szerves anyag van ősszel, lombohullás idején. Ennek csak egy része lomb, a nagyobb része ágacska, levélnyel, elhalt lágyszárú növény. Más fafajokkal összevetve az akácavar nitrogéntartalmánál csak az

égeré nagyobb, a tölgyekéhez képest több mint kétszeres. Foszfortartalma kevés, általában a többi lombos fa avarjának a felét, sőt, ötödét sem teszi ki. Fényigényes fafaj; hat–nyolc éves koráig bizonyos árnyékolást elvisel, de utána erősen fényigényessé válik. Erős megvilágítás hatására levélkéit összezárja. Lombkoronája laza, ezáltal sok fényt enged át. Az árnyalást nem tűri, a leárnyékolt egyedek csak nagyon rövid ideig életképesek.

Az akác esetében elsősorban a talaj vízgazdálkodása és levegőzöttsége a befolyásoló tényező, a tápanyag-gazdálkodás inkább másodrendű szerepet játszik. Váztalajokon, keskeny termőrétegük, gyenge vízgazdálkodásuk, kezdetleges talajéletük és a nem megfelelő levegőzöttségük miatt, zárt akácállomány nem tud kialakulni. Az üledék- és hordaléktalajok közé tartozó öntés- és lejtőhordalék-talajok a gyakori rárakódás miatt rétegzett szerkezetűek, tömöttek, s az utóbbi tulajdonságuk kedvezőtlen az akác számára. Az üledéklerakódás bő nedvességgel jár, ez az akác számára nem kedvező, ilyen talajokon csak ritka és rövid vízborítás esetén marad meg. A sötét színű erdőtalajok sekély termőrétegűek, szárazak, az akác számára általában nem megfelelő termőhelyek. Közülük a barna rendzinán kedvező klíma esetén jól növekedhet az akác, mivel a talaj vízgazdálkodása közepes, levegőzése kiváló, termőrétege elérheti a 80 cm-t. A barna rendzinához hasonló ranker talajok az akác számára közepes termőhelyül szolgálhatnak. A barna erdőtalajok az ország nagyobb részét borítják, a legtöbb akácos is ilyen termőhelyen található, az ABC-szint általában jól elkülönül, a humusztartalom rendszerint közepes. A barna erdőtalajok közül az akác az agyagbemosódásos barna erdőtalajon, a Ramann-féle barna erdőtalajon és a rozsdabarna erdőtalajon növekszik a legoptimálisabban. Kontinentális éghajlaton, csernozjom talajokon kiválóan fejlődhet, kivéve az öntés- és a réti csernozjom talajokat, amelyek az akác számára túlságosan kötöttek, tömött szerkezetűek. Szikes talajokon a szikfásítás megindításakor az akácot nagymértékben használták, de a telepítés kevés sikerrel járt. A szoloncsák és szolonyec talajok sziksósak, tömöttek, levegőtlenek, az akácnak alkalmatlanok. A sztyepesedő réti szolonyec a szikesek közül a legkedvezőbb talajtípus, mert a szikes réteg 60–100 cm-nél kezdődik; az akác itt közepes növekedésű. Réti talajok sík és mély fekvésű területeken egyaránt képződhetnek, bő humusztartalmúak, az állandó nedvesség azonban levegőtlenességhez vezet, és ezt az akác nem viseli el. A lecsapolt területeken közepes vagy gyenge növekedésű akácok vannak, mert a réti talajok tömöttek, levegőtlenek, szikesedésre hajlamosak. A láptalajok még lecsapolás után is túl nedvesek és fagyzugosak, egyik típusuk sem felel meg az akácnak. A mocsári és ártéri erdők talajai közül csak azok felelnek meg számára, ahol a felső 50–80 cm-es réteg a tenyészidőszakban laza, levegős.

## Biotikus interakciók

Az akác nitrogéndúsító hatása súlyos problémákat okoz. Ez a hatás a hajszálgyökereiben élő nitrogénkötő baktériumoknak tulajdonítható, mint például a *Rhizobium leguminosarum*, *R. tropici*, *R. meliloti*, *R. trifolii*, *R. japonicum*, *Mesorhizobium amorphae*, *M. loti* és *M. huakuii*. A baktériumok az akácot már csíranövényként „megfertőzik”, és gyökérgümő képzésére serkentik, amelyben a levegő nitrogénjének megkötése folyik. A gyökérgümők alig két hónap alatt már 1 mm átmérőjűek, az idősebb, részben áttelelő gümők átmérője meghaladhatja a 10 mm-t. A nitrogénmegkötés általában a talaj felső 15 cm-ében a legintenzívebb, a talajmélység növekedésével a gyökérgümők száma folyamatosan csökken. A nitrogénfeldúsulás három-négy éves akácosok alatt elérheti a hektáronkénti 100–300 kg-ot, más szerzők szerint csak 30 kg-ot. A talaj nitrogénnel való ilyen mértékű feldúsulása azután jellegzetes nitrofil növényzet kialakulására vezet.

A fehér akác állományai többnyire elegyetlenek, a fás növények közül az adventív nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), kései meggy (*Padus serotina*), alásfa (*Ptelea trifoliata*) és a honos fekete bodza (*Sambucus nigra*) képes az akácosokban megélni. A nagyon száraz termőhelyre telepített akácosokba a gyakoribb xerofil cserjefajok benyomulhatnak, így a közönséges boróka (*Juniperus communis*), az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a kőkény (*Prunus spinosa*) és a gYepűrózsa (*Rosa canina*). A félnedves termőhelyű, többször sarjadtatott állományok cserjésintjében a fekete bodza (*Sambucus nigra*) szaporodhat el. A gypsint fajszegény és sajátos fajösszetételű. A nitrogényűjtő baktériumok hatására, valamint az akác laza lombzata és könnyen bomló avarja miatt, tetemes a nitrogénfelhalmozódás; ezt a nitrofil fajok tömege jelzi. A kora tavaszi aszpektus tömegesen megjelenő egyéves nitrofil növényei a vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*), a tyúkhúr (*Stellaria media*), a piros árvacsalán (*Lamium purpureum*), a nehézszagú gólyaorr (*Geranium robertianum*), a ragadós galaj (*Galium aparine*), a zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium ssp. trichosperma*) és a borostyánlevelű veronika (*Veronica hederifolia*). Ebben az aszpektusban – szintén a nitrogéntöbbletnek köszönhetően – hagymások-gumósok is megfigyelhetők, amilyen a salátaboglárka (*Ficaria verna*), a kígyóhagyma (*Allium scorodoprasum*), a mezei tyúktarj (*Gagea pratensis*), az üstökös gyöngyike (*Muscari comosum*) és a kónya sárma (*Ornithogalum boucheanum*). A szárazabb termőhelyeken a pázsitfűfélék dominálnak, képviselőjük a meddő rozsok (*Bromus sterilis*), a siskanád (*Calamagrostis epigeios*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*). Az üde-félnedves termőhelyek tavaszi-nyári aszpektusában viszont a jó tápanyagellátásnak és vízgazdálko-

dásnak köszönhetően a magaskórósok szaporodnak el, és megjelenik néhány lián természetű faj is. Az előbbi csoportot a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), az egynyári seprence (*Stenactis annua*), a nagy csalán (*Urtica dioica*), a szúrós gyöngyajak (*Leonurus cardiaca*), a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), a kender (*Cannabis sativa*), a fekete peszterce (*Ballota nigra*), a kányaszombor (*Alliaria petiolata*) és a kenderkefűvek (*Galeopsis* spp.), míg az utóbbit a komló (*Humulus lupulus*) és a szulák-keserűfű (*Fallopia convolvulus*) képviseli. A nagyon száraz termőhelyre telepített állományokból hiányoznak a fenti, többnyire nitrofil és bolygatást jelző fajok, itt a száraz gyepek fajai szaporodnak el. Hazai és olaszországi akácok aljnövényzetének összehasonlítása során azt tapasztalták, hogy a bináris adatok szerinti elemzéskor az állományok a felvételi helyek szerinti csoportokat alkottak. A kvantitatív adatok elemzése a kiskalföldi és a nyírségi állományok nagy hasonlóságát, valamint a Duna–Tisza közti állományok rendkívüli változatosságát mutatta ki, az olaszországi állományok pedig a várakozással ellentétben nem különböztek el élesen a hazaiaktól. A bináris adatok elemzésével nyert csoportok elkülönülése tehát nem magyarázható az egyes régiók eltérő termőhelyi adottságaival; többváltozós statisztikai módszerekkel a vizsgált akácokat aljnövényzetük alapján nem lehetett egyértelmű típusokba sorolni.

Az akác allelopatikus hatása is ismeretes, anyagcseretermékei által más növények növekedését, fejlődését károsan befolyásolja. Az ilyen hatású vegyületei a fenoloidok és az aminosav-származékok közé tartoznak. Megfigyelték, hogy az akác állományban előforduló nyírek kisebb leveleket hoznak, száradó hajtásvégek jelennek meg rajtuk, majd végül el is pusztulnak. Hasonló, de kevésbé kifejezett hatásról a bükk esetében is beszámoltak. Oroszországban azt tapasztalták, hogy az akác a szilek fejlődését hátráltatja, illetve az akác gyökeréből és leveléből kimosódó anyagok a kocsányos tölgy fotoszintézisét csökkentik. Magyar kutatók kimutatták az akác gyökérkivonatának gátló hatását a póréhagyma (*Allium porrum*), a paprika (*Capsicum annum*) és a mák (*Papaver somniferum*) csírázására. Az élő akácgyökörek vizes kivonata gátolja a gyökértapló (*Heterobasidion annosum*) micéliumainak növekedését.

Az akác európai meghonosítását követően a fajnak hosszú ideig nem volt érdemi fogyasztója vagy kórokozója, a kínálkozó táplálékforrást leggyorsabban a polifág ízeltlábúak fedezték fel. A következőkben tekintsük át a fehér akácot fogyasztó és kórokozó szervezeteket a növényi szervek (gyökér→szár [trzs, ágak]→levél→virág→termés), illetve a fogyasztó szervezetek rendszertani sorrendjében. A fehér akác csíranövényei alkalmanként gombás fertőzések (*Phytophthora* spp.) következtében elpusztulhatnak, az ilyen fertőzések előfordulása azonban

szórványos. A facsemeték és fiatal fák gyökerét elsősorban a cserebogárpajorok károsítják, leginkább a közönséges és erdei cserebogár (*Melolontha vulgaris* M. és *M. hippocastani* F.), homokos vidéken pedig a kalló cserebogár (*Polyphyllo fullo* F.). Az akác gyökere a rágáskár után jól regenerálódik, de a fiatal fák a gyökérveszteségre érzékenyebben reagálnak, így a pajorok a csemetekertekben esetenként súlyos károkat okozhatnak. A cserebogaraknál kisebb gyakorisággal pattanóbogarak lárvái (*Elateridae*), esetenként a vincellérbogár (*Otiorynchus ligustici* L.) is károsíthatja a gyökereket. Az akác tő- és törzskorhasztó taplói közül leggyakrabban a kőristapló [*Perenniporia cytisina* (BERK.) n. c.], a vastagtapló [*Phellinus robustus* (P. KARST.) B. et G.] és a sárga gévagomba [*Laetiporus sulphureus* (BULL. ex FR.) MURR.] fordul elő. A kőristapló elsősorban sarj eredetű, idős vagy túltartott akácokban jelenik meg, termőtestjei gyakran az avar alatt a törzsek tövén vagy a gyökfőnél található. Általában a gyökéren levő sebzéseken keresztül fertőz, az általa okozott fehérkorhadás a törzsből 2–2,5 m magasságig terjed. A vastagtapló szintén a törzs fehérkorhadását okozza, legtöbbször ágcsomokon keresztül fertőz; állományban szórványosan, utcai sorfákon lényegesen gyakrabban jelenik meg. A polifág sárga gévagomba a gyökfő és a törzs sebzésein keresztül fertőzve a törzs vöröskorhadását okozza, károsítása szórványos. Az említett fajokon kívül a fehér akác idősebb példányain megjelenhet a szintén sebzésszállító deres tapló [*Ganoderma applanatum* (PERS.) PAT.], esetenként pedig a szenes likacsosgomba [*Gloeoporus adustus* (WILLD.) PILÁT.] és a vöröstapló [*Phellinus torulosus* (PERS.) B. et G.]. A fiatal csemeték törzsét rovarok is károsíthatják: a hantfutó (*Dolichus halensis* SCHALL.) a törzs rágásával a csemeték sárgulását, száradását, kidőlését okozhatja, míg a kendermagbogár (*Peritelus familiaris* BOH.) a rügyek, fiatal levelek és a hajtás rágásával a csemeték lombfakadását késlelteti, és a csúshajtás károsítása miatt a csemeték elsatnyulnak. Az idősebb fák törzsén csak ritkán károsítanak rovarok, amelyek főként polifág fajok, mint például a diófaccincér (*Aegosoma scabricorne* SCOP.), a pikkelyes kőrisszú (*Leperisinus fraxini* PANZ.) vagy a nagy farontólepke (*Cossus cossus* L.). Az emlősök főleg a hosszú, hideg teleken fellépő táplálékhiány miatt károsítják jelentősebben az akácot a rügyek és a kéreg rágásával. Az egerek és pocok (*Muridae*) közül leginkább a mezei pocok (*Microtus arvalis* VALL.), az erdei pocok (*Evotomys glareolus* SCHREB.), az erdei és pirokegér (*Apodemus sylvaticus* L., *A. agrarius* PALL.) és a kócska pocok (*Arvicola terrestris* L.) okozhat kárt. A mezei nyúl (*Lepus europeus* L.) és az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus* L.) leggyakrabban fiatalosokban rág, vagy a kérget lehántja. A rudas korú akácokban a fák a nagy szarvaslétszám miatt szenvedhetnek hántáskárt. Az ágakon és a kérgen alacsonyabb rendű gombák is megtelepedhetnek, károsíthatnak. A *Diaporthe oncostoma* (DUBY) FUCK. kéregelhalást és rákos tüneteket okoz, piknidiumai különösen a fiatalabb, sima kérgű ágrészekben,

peritéciumos sztrómái a vastagabb ágakon jelennek meg. A *Pseudovalsa profusa* (FR.) WINTER tömlősgomba gyakori szaprobionta az akác alsó, száradó ágain, szárazság vagy fagy esetén azonban gyengültségi parazitaként is felléphet, s felgyorsítja az ágak pusztulását. A szintén szaprobionta *Camarosporium robiniae* (WESTEND.) SACC. pusztuló ágakon fordul elő, patogénként, kéregelhalást okozva csak ritkán jelenik meg. Az említettekén kívül az akác ágain megfigyelték a *Cucurbitaria elongata* (FR.) GREV., a *Nectria cinnabarina* (TODE) FR. és a *Tubercularia vulgaris* TODE előfordulását is. Főleg az elszórtan álló fákat lepi el a fehér fagyöngy (*Viscum album* L.); nagymértékű terjedése a fák fokozatos pusztulását okozhatja, kisebb egyedszám esetén csak a fagyöngy feletti ágrész szárad el vízhiány következtében. Akáclevélkék jellegzetes mozaikos foltosságát, kisebbedését és deformálódását okozhatja az akác-mozaikvírus. A vírus hatása következtében az internódiumok hossza csökken, a hónaljrügyek kihajtanak, és a normálistól eltérő lombkorona alak jön létre. Szintén vírus okozhatja az ún. boszorkányseprő kialakulását, ebben az esetben számos kicsi levélkéjű seprőszerű hajtás képződik, a levélkék pedig az erek kivételével sárgásra vagy narancssárgára színeződnek. A tünetek néha csak néhány ágra korlátozódnak, de az erősen fertőzött fák növekedése megreked, részben kiszáradnak, végül elpusztulnak. Vírusos fertőzés következtében jellegzetes levéldeformáció is kialakulhat az akáccon: a levélkék megcsavarodnak, a főér mentén klorotikusos kivilágosodnak; az ilyen levélkék ősszel hamarabb lehullnak. Az akácot károsító gombák közül a levélfoltosodást okozó *Phloespora robiniae* (LIB.) HÖHN. és az akác lisztharmatbetegségét okozó *Trichocladia robiniae* TSCHERM. fajt említhetjük meg. Az előbbi gomba károsítása akár nagymértékű nyár eleji levélhullásra is vezethet, az utóbbi csak ritkán, főleg a sarjak levelein figyelhető meg. Az akáctelepítés során a rovarok közül talán a hazánkba az 1880-as években érkező és hirtelen tömegesen elszaporodó akácpajzstetű (*Parthenolecanium corni* BOUCHÉ) okozta a legnagyobb riadalmat. Olyan (téves) elképzelések is napvilágot láttak, amelyek az akác hazánkból való kipusztulását valószínűsítették. Valójában inkább a kedvezőtlen termőhelyre ültetett, gyengébb növekedésű akácokban szaporodott el e faj, ahol számottevő növedékvesztéset és a fák pusztulását is okozta. Az akácpajzstetvek károsítása az 1800-as évek végén lezajlott akácpusztuláshoz is hozzájárult, az utóbbi évtizedekben azonban a jelentősége csökkent. A kifejlett tetvek a vékonyabb hajtásokon, a lárvák a leveleken szívogatnak. Mézharmat kiválasztása révén elősegítik a korompenész (*Apiosporium salicinum*) megtelepedését, amely miatt csökken a fotoszintézis intenzitása és a hajtásnövekedés. Kisebb jelentőségű az akáclevéltetű (*Aphis laburni* KALT), amely a hajtáson, a levélen, és a termésein is szív; ennek következtében a levelek összezsugorodnak, a hajtások elszáradnak és a termések száma csökken. Lisztharmathoz hasonló tüneteket okoz az akácgubacsatka (*Vasates*

sp.): a levelek és a hajtások hamvas bevonatúak lesznek, a levélkék besodródznak, érintésre lehullnak, a hajtásvégek megvastagodnak és üvegesen törékennyé válnak. Az aknázómolysok közül két Észak-Amerikából származó, behurcolt faj károsítása is megfigyelhető az akác levélkéin. Az akácaknázó hólyagosmoly (*Parectopa robinella* CLEMENS) hernyói a főér mentén, ürülék nélküli, ujjasan elágazó aknát rágnek a színi epidermisz alatt. A báb fehér kokonban, a lehullott levélkék szélén telel át. A faj Magyarországon mindenütt elterjedt, melegebb években akár 100%-ban is fertőzhet. Az akáclevél-aknázómolys (*Phyllonorycter robinella* CLEMENS) hernyója a levélke oldalán található, ürüléket is tartalmazó foltaknait általában a fonákon készíti el, bábja a levél belsejében levő gubóban telel át. Az akác lombozatát a gyökereknél már említett három cserebogárfaj, a közönséges, az erdei és a kalló cserebogár is megrághatja. A csipkézőbogarak (*Sitonia* spp.) a levélszáron egymást érő, félkör alakú rágásnyomot hagynak, károsításuk általában nem jelentős. A csemetekertben a sziklevelek rágásával a sávós kisbarkó (*Sitonia lineatus* L.) okozhatja a növények pusztulását. A lepkehernyók a levelek, a hajtások és a gyökerek megrágásával is károsíthatják az akácot. A leggyakoribb károsítók a bagolylepkek [feketeszárnú bagolyipille (*Euxoa nigricans* L.), erdeifenyő vetési bagolyipille (*Agrotis vestigialis* ROTT.), vetési bagolyipille (*Agrotis segetum* SCHIFF.), borsóbagolyipille (*Mamestra pisi* L.)], az araszolók [közönséges tavaszi araszoló (*Biston hirtarius* CLERCK.), szürkepettyes araszoló (*Amphidasis betularia* L.)] és a gyapjaslepkék [aranyfarú pille (*Euproctis chrysorrhoea* L., gyapjaspille (*Lymantria dispar* L.)] közül kerülnek ki. A magoknak és terméseknek kevés károsítója ismeretes. Az akác-moly (*Etiella zinckenella* TREITSCHKE) második nemzedéke az akáchélyre petézik, a hernyók befúrják magukat a termésbe, s a fejlődő magvakkal táplálkoznak, bizonyos években hatalmas terméskiesést okozhatnak. A zanótzsizsik (*Bruchidius cisti* F.) álcái a magvakban fejlődnek, a bogár a hüvelyt átrágva kerül a szabadba, és számottevően pusztíthatja a magtermést. Döntött és feldolgozott faanyag károsítói a kemény fekvőtápló (*Phellinus contiguus* (PERS.) B. et G.), a sárga gévagomba [*Laetiporus sulphureus* (BULL. ex FR.) MURR.], a lepketápló (*Trametes versicolor* (L. ex FR.) PILÁT.) és a borostás réteggomba (*Stereum hirsutum* (WILLD.) PERS.). Az akác gesztje a könnyező házigombával (*Merulius lacrymans* (WULF.) FR.) szemben ellenálló, a pincegombával azonban (*Coniophora cerebella* (PERS.) DUBY.) megfertőződhet. Frissen döntött faanyagban néha a *Xyloterus domesticus* L. szúfaj, raktározott fában a szijácsbogár (*Lyctus linearis* GOEZE) fordul elő.

Az akác toxikus anyagokat is tartalmaz, amelyek legnagyobb mennyiségben a kéregben és a magokban fordulnak elő, hatásuk azonban a termőhely és a vegetációs időszak függvénye. A magvak elfogyasztása, illetve a gyökér rágása



halálos kimenetelű balesethez is vezethet. Némely szerző a mérgező hatást az egész növényre kiterjeszti, és az akácot erősen mérgező növénynek tartja. A levelek fogyasztása hidegrázást, nyelvduzzadást és a szemhéj ödémáját okozza. A kéreg egy robin nevű toxalbumint tartalmaz, amely feloldja a vörösvérsejtek agglutinációját, és szövetkárosodást okoz. Az idős kéreg elfogyasztása nem vezet ilyen hatásokhoz. A robintartalmú kéreg elfogyasztása egy órán belül hányást, aluszékonyságot és görcsös rángásokat idéz elő. A magok elfogyasztása után látási zavarok is megjelenhetnek. A lovak a szarvasmarháknál érzékenyebben reagálnak a mérgezésre, a magok elfogyasztása a baromfiak számára végzetes lehet.

Az akáckészítményeknek gyógyászati szerepük is van; a virágokból és a friss kéregből készült kivonatokat gyomorhurut, gyomorvérzés és fejfájás ellen használják. A népi gyógyászat az akácvirágot görcsoldó szerként, köhögéscsillapítóként és köszvény gyógyítására javasolja.

### A faj gazdasági jelentősége

Az akácot erdőtelepítésre a XVIII. század utolsó évtizedétől használják, előnyös tulajdonságaira az amerikai szabadságharcból visszatért önkéntesek hívták fel a figyelmet. Tömeges elterjedésének időszaka 1865 és 1895 közé tehető, ekkor válik az alföldfásítás legfontosabb fafajává. Az akác területi növekedése az 1949-ben indult országfásítással ugrásszerű lendületet vett, napjainkban a legnagyobb területet elfoglaló faj (1. táblázat).

#### 1. táblázat.

*Az akác területfoglalása Magyarországon*

Év	Terület (eha)	Területarány (%)
1885	24,2	2,1
1923	110,6	10,1
1953	191,1	15,3
1993	291,7	18,8
2003	380,6	22,1

Térfoglalása a területnövekedés ellenére ingadozó volt, ugyanis gyakran igényeinek nem megfelelő termőhelyekre (pl. futóhomokra, szikes talajokra, ártéri területekre) ültették.

Az akác tipikus ültetvényes faj, könnyen telepíthető, nehézség nélkül nevel-

hető. Ezeket a következő tulajdonságainak köszönheti: 1. igen gyorsan növekszik (vágásérettségi kora harminc–harmincöt év), 2. faanyaga nehéz, kemény, tartós (kiváló tűzifa, oszlop, gyümölcstám és szőlőkaró készítésére, parkettagyártásra, bognáripári célokra, újabban tartószerkezetek, födémelemek gyártására, forgácslap- és farostlemezipar egyik alapanyagaként használják), 3. tápanyagokban és vízben szegény talajokon is megél, 4. jó a vegetatív felújulóképessége (tuskó- és gyökérsarjakról kimeríthetetlenül újul), 5. terjedelmes gyökérzetével a laza talajokat, szubsztrátumot megköti.

A fenti előnyös tulajdonságain túl az akác a hazai áruméztermelés alapját adja, az értékesítésre kerülő méz mintegy felét ez a fajaf szolgáltatja. Becslések szerint a rendelkezésre álló nektármennyiség egyötödét gyűjtik be a méhek.

Régebben kiterjedten alkalmazták az akácot erdőn kívüli fásításokra is, fasorok, erdősávok, facsoportok és tanyafásítások fő fafajává vált, azonban dekorativitása jóval alul marad a honos fafajokhoz és néhány egzóta fafajhoz képest. Újabban pionír jellegénél, nitrogénkötő képességénél fogva nyers talajok rekultiválására, meddőhányók, depóniák fásítására is alkalmazzák.

## A faj természetvédelmi jelentősége

Ahol az akác gyökeret ereszt, onnan jóformán nem lehet kiirtani. Sarjadzóképesége, sarjaival kolóniát képző vegetatív szaporodása, valamint a talajban tömegesen akkumulálódó, legalább fél évszázadig életképesen maradó magja az egyedszintű regeneráción túl a faj kiváló területmegtartó és területfoglaló képességét is szavatolja.

Az egyedek vagy együtt élő csoportok *terjedésének* lehetséges mértékéről és módjáról életmenetének tárgyalásánál már részben szóltunk. A magnyugalmat feloldó természetes abiotikus és biotikus hatásokon túl az ember tevékenysége is számos módon segíti elő a terjedést és a maghéj szkarifikációját. A vasutaknak és közutaknak nem csupán a propagulum menetszél általi távolabbra juttatásában van szerepe, hanem pl. a töltéseken és útszéleken szándékosan vagy véletlenül okozott tüzek révén is, amely a hüvelyesek magjai esetében gyakorlatilag a forrázásnak felel meg. A tűz nyomán tapasztalható tömeges kelés avartüzek vagy erdészeti véghasználatkor a gallyak égetését követően akár húsz–harminc éves, „alvó” akáctalajmagbank felébresztése nyomán is észlelhető. Az erdészeti és mezőgazdasági tevékenység során alkalmazott gépek és berendezések taposása vagy bizonyos talajművelő eszközök használata is a maghéj megsértésével járhat, illetve felszínre hozhatja a több tízéves, az évtizedek folyamán a talajbéli hatások miatt már keményhéjúságát részben vagy teljesen elvesztett, csírázó-

képes magvakat. Felmerült annak a lehetősége is, hogy a kerekeknek nem csupán az előbbi folyamatokban, hanem a magok továbbhurcolásában is szerepe van, pl. a rájuk rakódott sárban.

Erdőállományainak országos előfordulási adatai alapján az akác hazánk szinte minden olyan területén előfordul (és spontán terjeszkedik), ahol azt környezeti igényei lehetővé teszik. A fenti okfejtés alapján az akác állományainak előfordulását, valamint hazánk vasúti és közúti hálózatát egymásra vetítve, illetve az akác termésprodukciónak figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy szaporítókép-lete az országban szinte mindenhol eljut.

A probléma léptéke szempontjából nem érdektelen, hogy a fentiek figyelem-bevételével becslést végezzünk az *akác országos talajmagbankjára*, a túlélés és az invázió egyik meghatározó tényezőjére vonatkozólag. Az Állami Erdészeti Szolgálat Adattára alapján 2001-ben hazánkban hozzávetőlegesen 364 ezer hektáron volt akácos. Ha a közepes korúnak tekinthető állományokra közölt 770 kg/ha-os magbankadatot mint középértéket és a vonatkozó 22 g-os ezermagsúlyt vesszük figyelembe, akkor ez 280 280 tonna és 12739,84712 milliárd db magot jelent országosan. A becslés nyilvánvalóan durva, de a valóság inkább rosszabb, mint jobb, mivel a fenti adat csak az erdőként nyilvántartott területeket tartalmazza.

Az akác megtelepedésének abiotikus határt csak fagyérzékenysége és a talaj levegőöztsége iránti igénye szab. Középhegységeink szubmontán-montán területein, fagyzugos helyeken, valamint magas talajvízszintű és főleg időszakosan vízzel borított területeken, illetve kötött talajokon nem találja meg életfeltételeit. Ugyanakkor aggodalomra ad okot, hogy középhegységeinkben egyre nagyobb tengerszint feletti magasságokban jelenik meg szubspontán, amelynek okára inkább csak elméleti magyarázatunk van. Klímaváltozás vagy fokozatos adaptáció is okozhatja, de nem szabad arról sem megfeledkezni, hogy eredeti élőhelyén az akác jóval 1000 m fölötti hegyvidékeken is előfordul, igaz hazánknál 5-10 szélességi fokkal délebbre.

Biotikus igényeit tekintve az akác fényigényes faj, de az oldalárnyékolást elviseli, továbbá megtelepedésének feltétele a kismérvű gyökérkonkurencia vagy annak teljes hiánya. Az emberi közlekedés propagulumterjesztő hatásán túl az utak mentén egymagában a közlekedéssel járó szennyező és romboló hatások, valamint a célobjektumokban folytatott emberi tevékenység (szélsőséges példaként bányászat) pontosan azokat a területeket degradálják, ahova a magok jó eséllyel jutnak el. Így az akác számára kedvező feltételek alakulnak ki, s hogy él a lehetőséggel, azt jól bizonyítja, hogy országszerte jelen van a közlekedési

útvonalak mentén, a rézsűkben, szegélyeken, árkokban stb., amelyek azután a természetes vegetációfoltok irányában való terjeszkedés kiindulási pontjai.

Az akác termesztésére a gyertyános-tölgyes, a cseres-kocsánytalan tölgyes és az erdőssztyep-zónában összesen több mint száz termőhelytípus alkalmas. Ez egyrészt szintén az akác tág ökológiai tűrőképességét igazolja, másrészt azt jelzi, hogy a hazai élőhelyek milyen széles köre veszélyeztetett általa. A szemléletesség kedvéért érdemes hazánk (potenciális) természetes növénytakarójának térképére tekintenünk, illetve a fenti társulások potenciális területi arányát összegezni. Az eredmény hazánk területének több mint a fele.

Az akác erőteljesen átalakítja az élőhelyét. Igen intenzív párologtatásához kiterjedt gyökérrendszere szolgáltat elegendő vizet, egyben csökkenti a környezetében élő növények vízfelvételi lehetőségét. Lombtömege szerény és gyorsan bomlik, kalciumot és nitrogént bőségesen, foszfort és káliumot viszont igen kis mennyiségben juttat vissza a talajba. Az akác környezetében a feltalaj nitrogéntartalmának dúsulása az akác lehulló lombjában levő nagy nitrogéntartalom következménye is. A termőhelyek többségén az akác többször egymás utáni termesztése számottevő növedék-visszaesést okoz, amelyet az akác talajzsaroló jellege vagy kedvezőtlen mikrobiológiai folyamatok is magyarázhatnak. Bármelyikről van is szó, a jelenség az akác jelenlétére vezethető vissza. Az akác hatékony vízfellevő képességével, a talaj tápanyagtartalmának nagymérvű átalakításával, valamint allelopátiás hatásával magyarázható, hogy környezetében az aljnövényzet fajszerző, benne a nitrogénkedvelő növények vagy széles ökológiai tűrőképességű lágyszárú fajok dominálnak, amelyeknek az állományok laza struktúrájú koronája és lombozata is kedvez. A nem megfelelő termőhelyre telepített vagy többedszer termesztett akácállományokra jellemző a kisebb-nagyobb mértékű leromlás, rosszabb termőhelyeken az ún. *akácmetedők* kialakulása. Az akác fentiekben taglalt diverzitáscsökkentő hatása mellett sajátos termőhelyi viszonyai néhány gombafaj megtelepedésének kedveznek, amilyen pl. a homoki szarvasgomba (*Terfezia terfezioides*), amelynek gyökérkapcsoltsága (*mikorrhiza*) az akáccal vitatott, és a BOHUS GÁBOR által a hazai akácosokból leírt akácpereszke (*Armillaria rickenii*).

Az akácosok növényfajbéli szegénysége előrevetíti az ott élő állatfajok kis számát. Búvóhelyet csak a magasabb aljnövényzetű vagy becserjésedett akácosok nyújtanak. A fogyasztó-károsító rovarok száma korlátozott, többségük polifág. Érdekesség, hogy az akác könnyen bomló avarja kedvező életfeltételeket teremt a talajfauna, azon belül is kiemelkedően a földigiliszták számára.

## Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

Az akác fentiekben tárgyalt *kiváló területmegőrző képessége* természetvédelmi szempontú kezelését igen nehezíti. A gyakorlatban eddig már kipróbált vagy csak elviekben felmerült kezelési eljárások általános hiányossága, hogy csupán az akác *sarjadzóképességét* veszi figyelembe, s fel sem veti a magról való újulás lehetőségét, inkább általánosságban az adott adventív faj sajátos tulajdonságainak figyelembevételét javasolja. Ennek oka az az elsősorban erdőművelők körében elterjedt nézet lehet, hogy az akác keményhájúsága miatt magról természetes úton nem újul. Nyilvánvaló, hogy ez a megállapítás inkább csak az erdőállományokban tapasztaltakra vonatkozik, hiszen általános értelemben a fajnak olyan túlélési stratégiáját feltételeznék, amely reproduktív szaporodás gyanánt tömegesen teremné az élet továbbadására – emberi beavatkozás nélkül – képtelen magokat. Azt, hogy magoncok helyenként korlátozott számban megjelennek, több erdészeti szakirodalmi forrás is tárgyalja, de egyben arról is beszámolnak, hogy az újulat még abban az évben el is pusztul. A gyökérkonkurencia és a fényhiány miatt állományon belül ez az esetek többségében így is van, de erdőfelújításkor vagy fátlan területeken a környezet a magoncok számára lényegesen kedvezőbb. Az akác termőhelytől szinte független, számottevő tömeget képviselő és évtizedekig életképes *talajmagbankja* olyan tényező, amely hosszú távú kezelési stratégiák kidolgozását feltételezi. Természetesen a kezelések valamilyen időrendi sorrendben követik egymást, s ebben a sarjak elleni küzdelem az elsőik között szerepel, de nem árt tudni, hogy a sarjak leküzdése egy fontos csata megnyerését igen, de a „háború” végét nem feltétlenül jelenti. Főleg akkor nem, ha a sarjak kiirtása céljából folytatott eljárás mellékhatásaként szkarifikáljuk a talajban várakozó akácmagvakat. Bármely talajbolygatás kedvezhet a magoknak, legyen az egyszerűen taposás vagy durvább beavatkozásként tuskókiemelés, mélyfogatás vagy tárcsázás (amelyek a gyökerek felszabdalásával egyébiránt a sarjadzást is segítik), de idesorolható a tuskók vagy sarjak égetése is. Előbbi esetben mechanikailag, utóbbi esetben a forrázásnak megfelelő hőhatással oldjuk fel a keményhájúság okozta magnyugalmat, amelynek következményeiről fentebb már szóltunk. Mindezek alapján *a jövőben csupán olyan kezelési eljárások javasolhatók, amelyek figyelembe veszik az akác magról történő újulásának évtizedekig fennálló lehetőségét.*

Az akác károsítóinak a biológiai védekezési eljárásban való alkalmazásához kidolgozott módszerek nem állnak rendelkezésre. A vadrágás vagy legeltetés egymagában nem elegendő az akác visszaszorításához, legfeljebb kiegészítő módszerként merülhet fel. Az akác *túltartása* mint módszer a természetes öre-

gedést kihasználva szándékozik az akácnak az adott területen nem kívánatos jelenlététől megszabadulni. Előnye, hogy a területet nem kell bolygatni, hátránya azonban a bizonytalan időbeli kifutása. Az akác *kivágása*, illetve állomány esetében *kitermelése* már nem mentes a bolygatástól, következménye pedig a jól ismert sarjtenger, éppen úgy, mint a *gyűrűzés* esetében. A kitermelés jó időzítésével, az akác *fagyérzékenységét* kihasználva a növekedésben levő, éretlen vesszőjú hajtásokat az első fagyok súlyosan károsítják. Természetesen a következő évben újbóli sarjadásra számíthatunk, ezért egymagában nem alkalmazható. A kitörő sarjak *árnyékolása* a kitermelést követően gyors növekedésű fajok ültetésével viszonylag kismértékű bolygatással jár, azonban a fiatal akác hatnyolc éves koráig korlátozottan elviseli az árnyékolást, tehát egymagában várhatóan ez a módszer sem vezet sikerre. Bár kiindulási alapja elsősorban nem az akácsarjak árnyékolása, hanem a talaj tulajdonságainak konkrét vizsgálatokkal megállapított hasonlósága, figyelemre méltó felvetés a nyáras-borókásokba (*Junipero-Populetum albae*) ékelődő akácok kitermelését követően a fehér nyár telepítése. A *tő- és gyökérsarjak leverése* folytatásként vagy kiegészítésként követheti az eddig tárgyalt eljárásokat; hátránya, hogy többszöri kivitelezést igényel, ezért igen munkaigényes, több évig elhúzódik, s egymagában nem feltétlenül garantálja a teljes sikert. Előnye, hogy a területen szintén kismértékű bolygatást okoz. A talajt jelentősebben bolygató, illetve égetést alkalmazó módszerek a fent tárgyalt okok miatt nem javasolhatók.

A biológiai, illetve abiotikus és biotikus alapú módszereken túl további lehetőséget kínál bizonyos *vegyszerek* használata, különösen azért, mert az akác egyébként is vegyszerérzékeny. Mivel a *kontakt* szerek hatása csupán a kijuttatás helyére korlátozódik, ezért a vegyszeres kezeléseknél felszívódó (*szisztémikus*) szereket érdemes alkalmazni. A kijuttatás helyét, illetve módját illetően legjobb megoldás a közvetlenül a szállítószövetekbe juttatás. A szer így a növény természetes tápanyagforgalmát kihasználva annak minden részébe eljut, s kifejti hatását. A fatörzs megfúrása, s a furat tömény vegyszerrel való megtöltése, a szállítószövetekbe kisebb koncentrációban való injektálás, valamint a fák kérgének megsértése utáni ecsetelés egyaránt a fák döntő többségének pusztulását okozza. A sarjak lombozatára való kipermetezés hátránya, hogy a szer más növények lombját is érheti, s azok károsodását is okozhatja. A vágáslapok kenése ilyen típusú problémát nem okozhat, azonban a felszívódás mértéke az aktív szállítás korlátozottsága miatt kérdéses. A szisztémikus vegszerrel végzett kezelés előnye, hogy – megfelelő koncentrációban – a növény gyökérzetét is elpusztítja, ezáltal az nem sarjadzik. A fa lábön elszárad, ha a bolygatás kerülendő, akkor helyben hagyható, de megfelelő vastagságú hótakaró a bolygatás nélküli eltávolítást is lehetővé teszi. Hátránya, hogy a szerek további sorsáról,

a talajra és a benne élő szervezetekre, a közelben élő növényzetre gyakorolt lehetséges utóhatásairól keveset tudunk.

A hazai természetvédelmi gyakorlatban számos alkalommal van szükség az akác korróziójára, irtására természetvédelmi területen is. Az Aggteleki Nemzeti Park területén az akác a fokozottan védett magyar nőszirm (*Iris aphylla* subsp. *hungarica* W. et K.) élőhelyét veszélyeztette. Az akácegyedek egyszeri 100%-os koncentrációjú MEDALONNAL való injektálása az egyedek több mint 90%-ának a pusztulását okozta. A Hortobágyi Nemzeti Parkban az akác kezelése szintén tömény MEDALONNAL történt, amelyet az élő fába fúrt furatba öntöttek, majd a sebet fatapasszal lezárták. A kezelést követően a fáknak csak a 10%-a lombosodott ki, a lombzat mennyisége is csökkent, gyökérsarjak a kezelt területen, illetve annak közelében nem jelentek meg. Az akác irtása során általában a vegyszeres vagy a vegyszeres és mechanikai kezelés kombinálása vezetett a legjobb eredményre. Pusztán mechanikai kezeléssel is lehetőség van az akác visszaszorítására, ez azonban rendkívül munka- és energiaigényes, a sarjak hét-nyolc alkalommal való leverését igényli. Nem védett területeken az akác-sarjak permetezésével is próbáltak gátat szabni a faj terjedésének, ebben az esetben is hatékonyabb a sarjakat visszavágni, majd az intenzív növekedés időszakában kijuttatni a vegyszert. Az akác irtásával, visszaszorításával kapcsolatos nemzetközi ismeretek összhangban vannak a hazai gyakorlattal. A mechanikai védekezés egyedüli alkalmazását általában nem tartják célravezetőnek, bár a sarjak több éven át való ismételt leverését és az egyéves, kiterjedt gyökérrzellem nem bíró csemeték eltávolítását kiegészítő kezelésként megemlítik. A vegyszeres kezelés során a fiatal sarjak és csemeték közvetlenül lombfakadás utáni permetezését, az idősebb egyedeknek a kéreg eltávolítása (gyűrűzés) utáni kenését, illetve a tuskó friss vágási felületének kezelését javasolják.

Biológiai védekezés kapcsán az adott területen előforduló károsítók elszaporítása mellett a növényfaj természetes elterjedési területén károsító szervezetek behozatalát is alkalmazhatják. Az akác esetében két amerikai, hazánkban nem jelenlevő, potenciális károsító – az akáccincér (*Megacyllene robiniae* FORSTER) és az akáclevelész (*Odontata dorsalis* THUNBERG) – biológiai védekezés során való hasznosításának a lehetősége merülhetne fel. Az akáccincér Amerikában a legveszélyesebb akáckárosítók közé tartozik, a faj egyedüli tápnövénye az akác. A lárvák a faanyagot károsítják, emellett a kifejlett egyedek egy gyökérkorhasztó gombát is terjesztenek. Az akáclevelész a levélké ereit meghagyva az akácaknázó hólyagosmolyhoz hasonlóan károsítja a leveleket, a levelek nyár közepére elszíneződnek, majd hamarosan lehullanak. Más vélemény szerint egy másik faj, a *Thelia bimaculata* FAB. alkalmazása javasolt, amely még súlyosabb

mértékben károsítja az akácot. E rovarfajok esetén azonban a kártevők terjedését nehéz lenne kontrollálni, ezért alkalmazásuk nem vállalható kockázattal járna.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek:** BLÜMKE 1955, FEHÉR 1955, KERESZTESI 1965, VADAS 1911, SCHÜTT 2003. **Taxonómia:** GENCSI – VANCURA 1992, KISS 1908, KONDOR 1908. **Morfológiai jellemzés:** BARTHA 1997, BARTHA 1999, GENCSI – VANCURA 1992. **Származás, elterjedés:** ÁESZ 2002, ERNYEY 1926, SCHÜTT 2003. **Termőhelyigény:** SAS 1966, JÁRÓ 1953, KERESZTESI 1965. **Életciklus, életmenet:** BABOS 1965, BACH – BAGAMÉRY 1997, BARTHA 1999, BATZL et al. 1992, BORING – SWANK 1984, CSAPODY et al. 1966, CSONTOS 2001, CSISZÁR 2004, ERNYEI 1927, FUISZ 1965, GENCSI – VANCURA 1992, HALMÁGYI 1991, HARASZTI – KALMÁR 1972, HARPER 1977, JAKUCS 1981, JÁRÓ 1953, 1965, KERESZTESI 1965, 1984a, 1984b, KEÖPECZI NAGY 1932, 1955, MARJAI 1972, 1995a, 1995b, 1999, MÁTYÁS 1952, PEABODY 1982, RÉDEI 1997, 2003, RÉDEI – OSVÁTH-BUJTÁS 2000, SAS 1966, SCHERMANN 1967, SOÓ 1966, SZABÓ 1980, SZAKÁCS 1996, TÓTH 1969, VADAS 1911. **Biotikus interakciók:** FELFÖLDY 1947, HARASZTI – KALMÁR 1972, PAGONY 1993, SOÓ 1966, SZABÓ 1997, 1998, TERPÓ – PINTÉRNÉ KOTORI 1974, TOBISCH et al. 2003, TÓTH 1999. **A faj gazdasági jelentősége:** ÁESZ 2002, GÖHRE 1952, HALMÁGYI – KERESZTESI 1975, SZY 1954, TÓTH 1969. **Természetvédelmi jelentőség:** BABOS 1965, BARTHA – MÁTYÁS 1995, BRATEK et al. 1996, GENCSI – VANCURA 1992, ILLYÉS 2003, JAKUCS 1981, JÁRÓ 1953, 1965, KERESZTESI 1965, MAJER 1968, MARJAI 1972, 1995b, RÉDEI 1997, RÉDEI – OSVÁTH-BUJTÁS 2000, SOLYMOSI 1996, SZABÓ, 1997, TERPÓ – P. KOTORI 1974, SZAKÁCS 1996, TÓTH 2002, ZÓLYOMI 1981. **Természetvédelmi kezelés:** BOSSARD et al. 2000, CSÉPÁNYI 2001, FUISZ 1965, GENCSI 2001, GENCSI – VANCURA 1992, HORVÁTH 2002, MARGÓCZI 2001, MARJAI 1972, 1995b, SABO 2000, SZÚTS et al. 2002.

## Irodalomjegyzék

- ÁESZ (2002): Magyarország erdőállományai, 2001. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest.
- BACH I., BAGAMÉRY G. (1997): Az akác szaporítása. In: RÉDEI K. (szerk.): *Az akác termesztés kézikönyve*. Erdészeti Tudományos Intézet Kiadványai 5: 33–45, Budapest.
- BARTHA D. (1997): *Fa- és cserjehatározó*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.



- BARTHA D. (1999): *Magyarország fa- és cserjefajai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- BATZLI, J. M., GRAVES, W. R., VAN BERKUM, P. (1992): Diversity among rhizobia effective with *Robinia pseudoacacia* L. *Applied and Environmental Microbiology* **58/7**: 2137–2143.
- BLÜMKE, S. (1955): Beiträge zur Kenntnis der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* **59**: 38–65.
- BORING, L. R., SWANK, W. T. (1984): Symbiotic nitrogen fixation in regenerating black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) stands. *Forest Science* **30**: 528–537.
- BOSSARD, C. C., RANDALL, J. M., HOSHOVSKY, M. C. (2000): *Invasive plants of California's wildlands*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, pp. 273–277.
- BRATEK, Z. et al. (1996): Mycorrhizae between black-locust (*Robinia pseudoacacia*) and *Terfezia terfezioides*. *Mycorrhiza* **6**: 271–274.
- CSAPODY I., CSAPODY V., ROTT F. (1966): *Erdei fák és cserjék*. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest.
- CSÉPÁNYI P. (2001): Középhegységi és dombvidéki gyertyános-kocsánytalan tölgyesek. In: BARTHA D. (szerk.): *A természetszerű erdők kezelése, a kultúr- és a származékerdők megújítása*. A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 7. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 84–96, 109–116.
- CSONTOS P. (2001): *A természetes magbank kutatásának módszerei*. Scientia Kiadó, Budapest.
- CSISZÁR Á. (2004): Adatok a magyar flóra fajainak magbank típus szerinti minősítéséhez. *Tájökológiai Lapok* **2** (2): 219–229.
- ERNYEY J. (1926): Az akácfa vándorútja és megtelepedése hazánkban. *Magyar Botanikai Lapok* **25**: 161–191.
- FEHÉR D. (1955): Az akáckérdés. *Az Erdő* **4**: 83–91.
- FELFÖLDY L. (1947): Növényoszociológiai és ökológiai vizsgálatok nyírségi akácokban. *Erdészeti Kísérletek* **47**: 59–86.
- FUISZ J. (1965): Akácmag-, csemete- és suhángtermelés. In: KERESZTESI B. (szerk.): *Akáctermetés Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 407–451.
- GENCSI L., VANCURA R. (1992): *Dendrológia – Erdészeti növénytan II*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- GENCSI Z. (2001): Erdőssztyep-erdők. In: BARTHA D. (szerk.): *A természetszerű erdők kezelése, a kultúr- és a származékerdők megújítása*. A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 7. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 219–244.
- GÖHRE, K. (1952): *Die Robinie und ihr Holz*. Deutscher Bauernverlag, Berlin.

- HALMÁGYI L., KERESZTESI B. (szerk.) (1975): *A méhlegelő*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HALMÁGYI L. (1991): Mikor virágzik az akác? *Méhészet*, pp. 574–275.
- HARASZTI E., KALMÁR, Z. (1972): *Ismerjük meg a mérgező növényeket*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- HARPER, J. L. (1977): The seed bank. In: *Population biology of plants*. Acad. Pr., London – New York – San Francisco.
- HOFFMANN, G. (1961): Die Stickstoffbindung der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). *Archiv f. Forstwesen* **10**: 627–632.
- HOFFMANN, G. (1964): Effektivität und Wirtsspezifität der Knöllchenbakterien von *Robinia pseudoacacia* L. *Archiv f. Forstwesen* **13**: 563–574.
- HOFFMANN, G. (1966): Beziehungen zwischen Wachstum und Knöllchenbildung während der Jugendentwicklung von *Robinia pseudoacacia*. *Archiv f. Forstwesen* **15**: 585–589.
- HORVÁTH R. (2002): Akácirtás a Szatmár-Beregben. In: LENGYEL SZ. et al. (szerk.): *Az I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete*. Magyar Biológiai Társaság, Budapest, p. 122.
- HUNTLEY, J. C. (1990): *Robinia pseudoacacia* L. In: BURNS, R. M., HONKALA, B. H. (Coord.): *Silvics of North America*. Vol. 2. Hardwoods. USDA, For. Serv., Agric. Handbook 564, Washington, p. 755–761.
- ILLÉS N. (1870): Az ákác értéke és jövője hazánkban. *Erdészeti Lapok* **9**: 316–322.
- ILLYÉS A. (2003): *A növényi inváziók hatása a társulások nitrogén-körforgalmára*. Diplomadolgozat, ELTE, TTK, MTA-ELTE Evolúciógenetikai Kutatócsoport.
- JAKUCS P. (1981): A társulások analitikus és szintetikus bélyegei. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 195–199.
- JÁRÓ Z. (1953): Az akác termőhelyi igénye. *Az Erdő* **2**: 322–335.
- JÁRÓ Z. (1965): Az akác termőhelyi igénye. In: KERESZTESI B. (szerk.): *Akáctermesztés Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 157–216.
- KEÖPECZI NAGY Z. (1932): Az ákác (*Robinia Pseudoacacia* L.) fenológiai megfigyelései Magyarországon: 1850–1930. *Magyar Méh* **1932/5**: 115–125.
- KEÖPECZI NAGY Z. (1955): Az ákác (*Robinia Pseudoacacia* L.) fenológiai megfigyelései Magyarországon: 1850–1930. *A Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Pártszervezetének és Igazgatói Hivatalának híradója*. **1955/1**: 1–11.
- KERESZTESI B. (1955): Néhány adat az akác gyökérrendszeréről. *Az Erdő* **4**: 113–121.
- KERESZTESI B. (szerk.) (1965): *Az akáctermesztés Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- KERESZTESI B. (1983): Breeding and cultivation of Black Locust, *Robinia pseudoacacia*, in Hungary. *Forest Ecology and Management* **6**: 217–244.
- KERESZTESI B. (1984): Az akác őshazájában és elterjedése más országokban. In: KERESZTESI B. (szerk.): *Az akác*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 9–15.
- KERESZTESI B. (1984): *Az akác termesztése és hasznosítása*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- KERESZTESI B. (1984): *Az akác*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KISS F. (1908): Néhány szó a fehér-akác fajváltozatairól. *Erdészeti Lapok* **47**: 180–182.
- KLINKOWSKI, M. (Hrsg.) (1977): *Pflanzliche Virologie*. Band **4**. Die Viroseen an Zierpflanzen, Gehölzen und Wildpflanzen Europas. Akademie Verlag, Berlin, pp. 338–342.
- KONDOR V. (1908): A fehér akác fajváltozatairól. *Erdészeti Lapok* **47**: 113–127.
- MAGYAR P. (1955): Az akácérdéshez. *Az Erdő* **4**: 18–25.
- MAJER A. (1968): *Magyarország erdőtársulásai*. (Az erdőműveléstan alapjai.) Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MARGÓCZI K. (2001): Nyáras-borókás gyepok helyreállítása akácérdő letermelése után. In: BORHIDI A., BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Ökológia az ezredfordulón III. Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- MARJAI Z. (1972): Az akác maghozama és gyűjtési lehetőségei a földről. *Erdészeti Kutatások* **68**: 87–100.
- MARJAI Z. (1995): Az akác-magbank. *Erdészeti Lapok* **80**(10):311–313.
- MARJAI Z. (1995): Magbank a talajban. *Erdészeti Lapok* **80**(6): 172–174.
- MARJAI Z. (1999): *Az akácmag ökológiája, vándorlása és élettartama a talajban*. Az OTKA T 016093. számú pályázat zárójelentése. Kézirat.
- MÁTYÁS V. (1952): *Erdei magvak*. Mezőgazdasági Kiskönyvtár. Erdészeti sorozat 6. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MIHÁLYI Z. (1937): Egy figyelemre méltó akácválfaj. *Erdészeti Lapok* **76**: 850–861.
- PAGONY H. (szerk.) (1993): *Erdei károsítók*. Képes határozó. Erdőrendezési Szolgálat, Budapest, pp. 86–95.
- PEABODY, F. J. (1982): A 350-year-old American Legume in Paris. *Castanea* **47**: 99–104.
- RÉDEI K., OSVÁTH-BUJTÁS Z. (2000): Az akác szaporítása és szelekciós nemesítése. *Magkutató, termesztés, kereskedelem* **2000**(2): 33–36.
- RÉDEI K. (1997): Akácok növekedése, nevelésük irányelvei. In: RÉDEI K. (szerk.): *Az akác termesztés kézikönyve*. Erdészeti Tudományos Intézet Kiadványai 5., Budapest, pp. 55–66.

- RÉDEI K. (1997): Az akác elterjedése, fontosabb erdőművelési tulajdonságai. In: RÉDEI K. (szerk.): Az akáctermesztés kézikönyve. *Erdészeti Tudományos Intézet Kiadványai* 5., Budapest, pp. 9–13.
- RÉDEI K. (2003): Az akác ültetvényszerű termesztése. In: FÜHRER E. et al. (szerk.): *Ültetvényszerű fatermesztés* 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SABO, A. E. (2000): *Robinia pseudoacacia*. *Invasions and control in North America and Europe*. Restoration and Reclamation Review, University of Minnesota.
- SAS B. (1966): Az akác-csemete termelése és fényigényessége. *Az Erdő* **101**: 420–423.
- SCHÜTT, P. (2003): *Robinia pseudoacacia* L. In: SCHÜTT, P., SCHUCK, H.J., LANG, U.M., ROLOFF, A., WEISGERBER, H. (Hrsg): *Enzyklopädie der Holzgewächse*. Band **III/2.**: 1–16, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg.
- SOLYMOSI P. (1996): Gyomszabályozásra használható donornövények. *Növényvédelem* **32/1**: 23–33.
- SOÓ R. (1966): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZABÓ I. (1998): *Erdei fák fontosabb kórokozói*. Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron, pp. 10–11.
- SZABÓ L. GY. (1980): *A magbiológia alapjai*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZABÓ L. GY. (1997): *Allelopathy – Phytochemical potential – Life strategy*. Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs.
- SZAKÁCS L. (1996): Akáccsemete 30 év feletti magból. *Erdészeti Lapok* **81**: 157.
- SZEMERÉDY M. (2004): *Az akác honfoglalása a Nyírségben*. Nyírerdő Nyírségi Erdészeti Részvénytársaság, Debrecen, pp. 70–72.
- SZÚTS F. et al. (2002): Adventív fajok elleni védelem fokozottan védett növények élőhelyén. In: LENGYEL SZ. et al. (szerk.): *Az I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete*. Magyar Biológiai Társaság, Budapest, p. 204.
- SZY D. (1954): Egy figyelemre méltó akácválfa. *Az Erdő* **3**: 95–96.
- TERPÓ A., PINTÉRNÉ KOTORI E. (1974): Allelopathiás hatások előidézése termesztett növények csírázó magvain. *A Kertészeti Egyetem Közleményei* **18**: 274–281.
- THOMPSON, K., GRIME, J. P. (1979): Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *J. Ecol.* **67**: 893–921.
- THOMPSON, K. (1993): Seed persistence in soil. In: HENDRY, G. A. F., GRIME, J. P. (eds.): *Methods in comparative plant ecology*. Chapman & Hall, London, pp. 199–202.

- TOBISCH T., CSONTOS P., RÉDEI K., FÜHRER E. (2003): Fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) faállományok vizsgálata aljnövényzetük összetétele alapján. *Tájökológiai Lapok* **1(2)**: 193–202.
- TÓTH I. (1969): *Díszfák, díszcserjék*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TÓTH J. (2002): *Az akác növényvédelme*. Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest.
- TÓTH J. (szerk.) (1999): *Erdészeti rovartan*. Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 180–44.
- TÓTH J., CSÓKA GY., HIRKA A., KOLTAY A., LESKÓ K. (2002): A magyarországi erdők egészségi állapota 2002, aktualitások. In: *A Magyar Tudomány Napja. Az erdészeti kutatás szerepe az ágazat fejlesztésében*. Konferencia. Erdészeti Tudományos Intézet kiadványai, Budapest, pp. 51–61.
- ULRICH, A., ZASPEL, I. (2000): Phylogenetic diversity of rhizobial strains nodulating *Robinia pseudoacacia* L. *Microbiology* **146**: 2997–3005.
- VADAS J. (1911): *Az akácfa monografiája*. Országos Erdészeti Egyesület, Budapest.
- WILLAN, R. L. (1985): *A guide to forest seed handling*. FAO Forestry Paper **20/2**. FAO, Róma.
- ZÓLYOMI B. (1981): Magyarország természetes növénytakarója. In: HORTOBÁGYI T., SIMON T. (szerk.): *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. Tankönyvkiadó, Budapest. Térképmelléklet.



# Keskenylevelű ezüstfa

(*Elaeagnus angustifolia* L.)

BARTHA DÉNES, CSISZÁR ÁGNES

## Taxonómia

Az *Elaeagnaceae* családba cserjék vagy fák tartoznak, amelyeknek az ágrendszere gyakran tövises, hajtásaik pedig csillagszőrökkel és pikkelyszőrökkel fedettek, leveleik ép szélűek. Virágaik rendszerint négytagúak, pártájuk hiányzik. A családba három nemzetség (*Elaeagnus*, *Hippophaë*, *Shepherdia*) tartozik hatvankilenc fajjal. Míg az eurázsiai elterjedésű *Hippophaë* és az észak-amerikai *Shepherdia* nemzetség fajai kétlakiak, addig az *Elaeagnus* nemzetség fajainak virágai egy- vagy kétivarúak. Ez a nemzetség mintegy negyvenöt fajt számlál, amelyek között örökzöldek is vannak. Ázsiában és Észak-Amerikában fordulnak elő, keletkezési centrumuk Délkelet-Ázsiában van.

Az *Elaeagnus angustifolia* morfológiai tekintetben változatos felépítésű faj. Hagományosan négy változatot különböztetnek meg, amelyeknél földrajzi vagy termőhelyi differenciálódás nem figyelhető meg:

- var. *angustifolia* (*E. inermis* MILL.) – levelei lándzsásak vagy szálasak, mindkét oldalon ezüstösök, de csillagszőr nélküliek;
- var. *spinosa* C. K. SCHN. – levelei tojásdadok vagy elliptikusak, hajtásrendszere többnyire tövises;
- var. *songerica* FISCH – levelei mindkét oldalon puhán nemezesek, többnyire csillagszőrök;
- var. *orientalis* DIPP. – hajtásai nem pikkelyszőrök, hanem puhán gyapjasak vagy nemezesek.

Európában (és hazánkban is) további két *Elaeagnus*-fajt ültetnek parkokban, kertekben. Az Észak-Amerika keleti részén honos amerikai ezüstfa (*E. commutata* BERNH., syn.: *E. argentea* PURSH.) 2–4 m magas, töbttörzsű cserje, amely gyökérsarjaival sarjtelepeket alkot. Hajtásrendszere tövis nélküli, levelei tojásdadok vagy elliptikusak (kétszer-háromszor hosszabbak szélességüknél, míg az *E. angustifolia* esetében ez az arány négyszeres–hatszoros), felső oldalukon is maradó pikkelyszőrök, ezüstsziürkék, fonákukon az ezüstsziürke pikkelyek között elszórtan barna pikkelyek is vannak. Könnyen elvadul, s tartósan megtelepszik. A keskenylevelű ezüstitfától rendszerint nem szokták elkülöníteni, ezért hazai előfordulásáról hiányos ismereteink vannak. A Kelet-Ázsiában honos

dúsvirágú ezüstfa (*E. multiflora* THUNB., syn.: *E. edulis* CARR.) szintén cserje természetű, hajtásai tövistelenek, levelei elliptikusak, kétszer-háromszor hosszabban szélességüknél, felső oldalukon hamar kopaszodók, sötétzöldek, gyakran hullámos élűek, fonákukon az elszórt barna pikkelyek szintén megtalálhatók. A keskenylevelű és az amerikai ezüsfától eltérően hamar (május első felében) virágozik, termései hosszú kocsányúak, leveses húsúak és savanykás ízűek, éretten piros színűek. Ritkán vadul el.

## Morfológiai jellemzés

Változatos megjelenésű, 8–10 m magasra megnövő fa, de gyakran csak cserje természetű marad. Törzse többnyire térgörbe, majdnem mindig megdőlt helyzetű, alacsonyan elágazó, vastag oldalágakra bomló. Gyökérzete plasztikus, kezdettől fogva mélyre hatoló karógyökeret fejleszt, amelynek elsőrendű oldalgyökerei vízszintesek, messze terjednek. Sztyepterületeken a gyökerei nem hatolnak 2 m-nél mélyebbre, de a felső 20–30 cm-es talajréteg ekkor is gyökermentes. A gyökerek növekedése ősszel később áll le, mint a hajtásrendszeré. Kérge fiatal korban vörösbarna, vékony, fénylő és paraszemölcsökkel borított, idősebb korban sötétbarna vagy szürkésbarna, puha, rostosan felrepedező és hosszanti foszlányokban leváló. Koronája nagyobb vázágakból épül fel, ágrendszere lazán szétáll, időskorban ívesen szétterül, és erős fototrópósága miatt rendszerint a fény irányába tolódik el. Elágazásrendszere szimpodiális, sajátos felépítésű. Vázágain erőteljes, másodlagos vastagodásra képes hosszúhajtások képződnek, amelyeken a következő évben vékony, 1–2 mm átmérőjű, 10–20 cm hosszúságú, rövid fzkörű törpehajtások keletkeznek. Ezek a törpehajtások rövid életűek, így a lombzat java részét ezek hordozzák. A törpehajtások közül néhány átmeneti típusú megfásodhat, s további oldalképleteket (törpehajtásokat) hozhat létre. A hosszúhajtások középső és alsó nóduszain 1–5 cm hosszú, egyszerű, hajtás eredetű tövisek találhatóak. A száraz, tápanyagszegény termőhelyen nőtt egyedek tövisei különösen erőteljes kifejlődésűek. A gallyak kopaszak, fényesek, zöldesbarnák, majd vörösesbarnák, a vessző fénylő, ezüstösen szőrözött. A hosszúhajtáson fejlődő rügyek erőteljesek, szórt állásúak, tojásdadok, tompa csúcsúak, négy–hét lazán álló, ezüstszürke rügypikkellyel fedettek. A fejlettebb főrügyek mellett gyakoriak a mellék-rügyek. A törpehajtások rügyei aprók, kevés pikkelyűek, továbbfejlődésre nem képesek.

Levelei a többi *Elaeagnus*-fajétól nehezen különíthetők el. A 3–8 cm hosszú, 0,5–2,5 cm széles levelek lándzsásak vagy szálás lándzsásak, alsó harmadukban a legszélesebbek, ék vállúak, ép szélűek és tompa csúcsúak. A levéllemez



pikkelyszőrök borítják, kifejlődve felül zöldek, fényesek, fonákuk ezüstfehér, főerük erőteljesen kiemelkedik, oldalereik viszont nem feltűnőek. A levélnyél 3–8 mm hosszú, ezüstös, szintén pikkelyszőrökkel fedett, pálhái nincsenek. Lombozata fiatalon sűrű, idősebb korban azonban kigyérül. Fénylevelei kisebbek, keskenyebbek, vékonyabbak, mint az árnylevelek, az utóbbiak felül sötétzöldek, az előbbieket ezüstösen szürkészöldek.

Virágai levélhórnáljakkal, egyesével–hármassal nyílnak, kocsányaik 5–25 mm hosszúak. A virágok négytagúak, pártájuk hiányzik, a csészeselevelek csészecsövet alkotnak, a cimpák háromszögletűek, virágzáskor szétterülők. Poligám, a porzós virágok csészecsöve tölcéses, a kétivarúaké a magház fölött befűződik, majd harang alakúan kiszélesedik. A virágtakaró kívül ezüstfehér, belül sárga, kissé aranyló. Porzósám négy, porzósálai rövidek, a csészecső torkában helyezkednek el. Magháza alsó állású, bibeszála fonalszerű, kissé görbült, alapjára szorosan ránőtt a diszkusz, a bibe kicsi, gömbös. Virága erős illatú.

Csonthéjas termése 10–16 mm hosszú, tojásdad vagy elliptikus alakú, ezüstszürke színű, pikkelyszőrökkel sűrűn fedett. A termés csúcsán csészemadarványok láthatók.érés után a színe sárgás- vagy vörösesbarna, kopaszodó, a terméshús lisztes, fanyar ízű. A csontár orsó alakú, 8–12 mm hosszú, világosbarna színű, nyolc sötétbarna, hosszanti sávval. A mag endospermium nélküli.

## **Származás, elterjedés**

A keskenylevelű ezüstfa Ázsia meleg kontinentális területein honos, tipikus turáni flóraelem. Elterjedési területe a Földközi-tenger keleti medencéjénél indul, és Kis-Ázsián át Nyugat- és Közép-Ázsiát foglalja magában, ahol áréája az Altáj-hegységig és a Góbi-sivatagig ér. Legnagyobb tömegben a Kaszpi-mélyföldön, az Aral-tó és a Balhas-tó térségében fordul elő, ahol a homoki félsivatagok vízfolyásait kísérő vegetáció jellemző növénye. Elterjedési területébe gyakran beleveszik a Földközi-tenger medencéjének európai részét, valamint Közép-Európa legdélebbi területeit is. Itt viszont nagy valószínűséggel csak meghonosodott, mivel Nyugat-Ázsiában és Európában évszázadok óta természetik kultúrában, ahonnan gyakran elvadult. Több más országban is szívesen alkalmazzák, így Egyiptomban, Algériában, Kínában, Olaszországban, Spanyolországban és Franciaország déli részén előszeretettel ültetik. Magyarországra valószínűleg a török uralom idején került be.

## Életciklus, életmenet

Kezdetben gyors növekedésű, a magoncok karógyökereinek hosszúsága 20–40 cm, hajtásaik 15–20 cm-esek, a harmadik évre az egyedek magassága megközelíti az 1 m-t. Magassági növekedése tíz–tizenkét éves koráig tart, de a harmadik évtől kezdve kisebb mértékű, inkább az oldalhajtások képződése erőteljesebb. A törzs vastagsági növekedése folyamatos, a mellmagassági átmérő idősebb fák esetén meghaladhatja a 60 cm-t. Tavasszal a hajtásképződéssel párhuzamosan megindul a gyökérképződés, de a gyökerek fejlődése a hajtásképződés után is folytatódik. Lombozata terebélyes, gyorsan záródik. Virágzásának fő időszaka májusra és júniusra esik, a termések érése augusztustól októberig tart, a termések télen is fán a maradnak. Az egyedek általában három–öt éves korukban fordulnak termőre. A faj ezermagtömege 100 g (SCHÜTT – LANG 1994), más szerzők szerint 140–180 g (MAGYAR 1960), magtömegkategóriája nyolc (= ezermagtömege 50 g felett van) (CSONTOS 2001). A magvak számát 1 kg-ban MAGYAR (1960) 5550–7150 db-nak, más szerzők (PIOTO – DI NOI 2001) 7400–15 400 db-nak határozták meg. A légszáraz termések átlagos tömege 0,1725 g, a magvaké 0,074 g. A magvak csírázási arányát illetően is eltérő adatok ismeretesek: 30–60%, 50–60%, illetve 70–100%. A szárított termések vagy megtisztított csontárok 6–14%-os víztartalom és 1–10 °C mellett, zárt edényben tartva csírázókéességüket három évig is megőrzik. A perikarpiumban lévő inhibitorok és a fejletlen embrió miatt téli magnyugalom alakul ki. A dormancia egy–három hónapig tartó sztratifikációval (1–10 °C) vagy hárminc–hatvan perces tömény kezeléssel feloldható, egyórás kénsavas kezelés 66–98%-os csírázási arányt eredményez. PÉCH (1903) javaslata szerint a magot vetés előtt két–három hónapig zacskóban, trágya között kell tartani, április elején elvetni, és a csemete július elejéig kikel. A faj vegetatív terjeszkedése gyenge, csak tősarjakat hoz, a növény sérülése esetén a gyökérnyakból és az attól távolabbi gyökerekből feltörő sarjhajtásokkal regenerálódik, betemetett ágai meggyökeresednek. Várható élettartama hatvanöt–nyolcvanöt év, de akár a száz évet is megérheti.

Szaporítása a magvetés mellett fásdugványozással is történhet, zöld dugványról nem vagy csak rosszul gyökeresedik. Dugványozásra a legkedvezőbb időszak február. Jól metszhető, élősvény nevelhető belőle. Alkalmazási lehetőségei: parkokban, száraz területeken, homokon, sziken, városi belterületen és ipartelepen való telepítés. A faj mikroszaporítása is megoldható kifejlett egyedekből vett nóduszsegmentumból, a hajtásképződés járulékos rügyből való indukciójával. A táptalajon regenerálódott egyedek akklimatizáció után sikeresen átültethetők talajba.

A természetben a magvak szkarifikációját az állatok végzik, emésztőnedveik által, valamint a nedves és száraz, illetve a forró és hideg időszakok váltakozása, továbbá a szaprobionta szervezetek. A magvak és a termések terjesztése többféleképpen történhet. Gravitációval a magvak nem jutnak túl messzire. Amerikai vizsgálatok szerint a magvak 86%-a a lombkorona zónájába hullott, és csak 14% esett a lombkoronák közti térbe. A termések és a magvak víz által, a víz színén úszva, illetve a folyóhordalékban eltemetve is terjedhetnek. Kisebb emlősök, madarak és halak bizonyítottan terjesztik a magot.

BROCK (2003) Arizonában végzett kísérletei alapján száz életképesnek látszó magból hatvan bizonyult életképesnek. A különböző vizsgálati területekről származó minták csírázási aránya 14–54% között változott, a csírázási százalék átlagosan 21%-nak adódott. A négyzetméterenkénti magszám és a magvak életképessége az öt vizsgálati egységben meglehetősen különbözött: az átlagos négyzetméterenkénti magszám négyszáztizenöt volt. A magvak 63%-a frissen és életképesnek bizonyult, a maradék 37% idős és kis vagy nulla csírázási százaléku magból állt. A vizsgálatok eredményei alapján feltételezhetjük, hogy ha négyszáztizenöt mag található egy négyzetméteren, és a 63%-uk potenciálisan csírázóképes (beleszámítva a dormansokat is), akkor ez kétszázhatvan potenciálisan csírázó tagját jelenti a magbanknak. Viszont az életképesnek látszó magvagnak csak a 60%-a volt csírázóképes, tehát a négyzetméterenkénti életképes magszám százötvenhatra csökkent, és mivel nedves talajon a szerzők átlagosan 21%-os csírázási arányt tapasztaltak, ezért ez harminchárom magot jelent négyzetméterenként. Ez bőven elég az adott populáció fennmaradásához, és a magvak további terjedését is lehetővé teszi, amely által a faj új területeket kolonizálhat.

## **Termőhelyigény**

Az egykori Szovjetunió területéről származó szakirodalom szerint a keskenylevelű ezüstfa a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os fagyokat még túléli, de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hidegben a csúcsajtások már erőteljesen visszafagynak. Észak-amerikai szerzők szerint a faj képes elviselni a  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os fagyokat és a  $+46\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőséget is. Mivel a keskenylevelű ezüstfa szárazságtűrő, sőtűrő és télálló, ezért az arid területek erózióvédelmének fontos komponense. Ez széles elterjedési lehetőséget teremt a faj számára, amely ha egyszer megtelepszik, terjedését nehéz kontroll alatt tartani. Xeromorf felépítését mutatja a hajtásrendszerhez képest nagy tömegű gyökérzete, erős ozmotikus szívóereje, és pikkelyekkel védett levelei. Tartós szárazságban lombjának 70%-át is elveszítheti. Áramló vízű elárasztást negyven napig elvisel. Észak-Amerikában olyan folyómedrekben is előfordulnak egészséges

állományai, ahol a vízszint olykor meghaladja a 60 cm-t, viszont kötött talajban megrekedő, oxigénszegény vízben hamar elpusztul. A talaj tápanyagtartalmával és szerkezetével szemben meglehetősen igénytelen, homoktól az agyagtalajokig sokféle talajtípuson megél, de fejlődése szempontjából a mély rétegű, nagyon kis sótartalmú homok- vagy vályogtalajok a legkedvezőbbek számára. Bár a faj nagy sótartalmú talajokon is megél, szikes talajokon általában cserjetermetű marad, kis vagy közepes (100–3500 ppm) sótartalmú talajokon növekedése intenzívebb. A talaj kémhatását tekintve tűrőképességének alsó határa pH 6-ig terjed. MAGYAR (1960–1961) a szikesek fásításának nélkülözhetetlen, legfontosabb fafajaként említi. A szerző szerint a faj talajban nem válogat, sziket, szárazságot, kötöttséget tűr, viszont a talaj elöntését megsínyli. A keskenylevelű ezüstfa gyökérzete a szikes talajt gazdagon behálózza. A magági csemetének tipikus karógyökere van, amely 105 cm-es mélységig lejut. Szikes talajban a kétéves kocsányos tölgy gyökere 95 cm, a csertölgyé 70 cm, a nyugati ostorfáié 55 cm, a hároméves ezüsthéjé 302 cm mélységig hatol le. Erősen fényigényes, árnyéktűrő mérsékelt. A levelek morfológiai és anatómiai változatossága olyan adaptív előnyt jelent a faj számára, amely lehetővé teszi a levelek fejlődését és működését olyan élőhelyeken is, amelyek erősen különböznek a nap-sugárzás, léghőmérséklet és szárazság tekintetében. Mivel a faj a levegő és a talaj szennyezettségét is jól tolerálja, gyakran ültetik városokba, ipartelepekre, és a szennyezettség kimutatására is alkalmas. A faj biomonitorként való alkalmazhatóságát megmosott és mosatlan levelekből kimutatott ólom, kadmium és cink kimutatásával tesztelték. A megmosott és a mosatlan levelekből származó minták különbsége a fémszennyezésnek megfelelően változott. Szignifikáns korreláció volt kimutatható a talaj felső rétegének és a megmosott levelek nehézfém-koncentrációja között. Mindezek alapján a keskenylevelű ezüstfa alkalmas biomonitornak a nehézfém-szennyezésnek. Biomonitorként való alkalmazását bizonyos szerzők azért is javasolják, mert tág tűrésű (hőmérsékleti tartományok, talajtípus), levelei nagy mennyiségű szennyeződést képesek akkumulálni, a légszennyezettség mértékét könnyen ki lehet mutatni vele (mosatlan, illetve megmosott levelek nehézfém-tartalmának meghatározásával), széleskörűen elterjedt faj, illetve könnyű azonosítani. A faj egyéb immiszióval – például kén-dioxid, ammóniavegyületekkel, fluor-hidrogénnel – szemben is kevésbé érzékeny.

## **Biotikus interakció**

A keskenylevelű ezüstfa egy nitrogénkötő sugárgombafajjal, a *Frankia elaeagni*-val él szimbiózisban. Ez a baktériumok törzsébe tartozó faj az ezüstfa gyökerén

található gyökérgümőkben fordul elő, és képes arra, hogy a növény számára felvehetetlen légköri nitrogént felvehető nitrátokká alakítsa, nagyban hozzájárulva ezzel a talaj nitrogéntartalmához. Az együttélésnek köszönhetően a keskenylevelű ezüstfa nitrogénben szegény talajokon is képes megélni. A kb. 2 cm-es nagyságig terjedő kerekded gümők a sűrű, rövid, vastag, elágazó oldalgyökereken találhatók.

A keskenylevelű ezüstfát a természetes áréáján belül sokkal ritkábban károsítják betegségek, mint azon kívül. Főleg Észak-Amerikából ismeretesek ilyen betegségek, amelyek leginkább patogén gombák jelenlétére vezethetők vissza. A keskenylevelű ezüstfa egyik legjelentősebb betegsége egy rákot és a perifériás részek elhalását okozó gomba, a *Phomopsis arnoldiae* (syn. *P. elaeagni*), amely erősen patogén, és a vitális egyedeket is megtámadja. Más szerzők szerint azonban főleg csak az idősebb egyedeket károsítja. A betegséget Európából hurcolták be Amerikába. Bár a gomba egymagában ritkán pusztítja el a fát, de az elveszíti attraktív megjelenését, meggyengül, és ezáltal más kórokozók könnyebben megtelepednek rajta. Szárazság vagy jégkár esetén a gombabetegség is gyorsabban terjed. Először a levelek hervadása észlelhető, majd ezt kéregelhalás és törzsrák követi. Az ágakon és a vesszőkön a levelek elhervadnak, majd elhalnak a hajtások. A rák bármilyen méretű ágat megtámadhat, a levelek az érintett ágakon elszáradnak, bepöndörödnek és elszíneződnek, de a növekedési időszak alatt a fákön maradnak. A kéregrák mérete változó, színe narancsbarna-vörösesbarna, sötétebb barna szegéllyel. A betegség ellen egyelőre nem találtak (nem használnak) hatékony fungicidet, általában a sérült részek levágását, az erősen érintett egyedek eltávolítását, illetve egészséges csemeték ültetését javasolják. A súlyosan fertőzött fákat nem lehet megmenteni, főleg ha a közelben más beteg fák vannak, és fennáll a visszafertőződés veszélye. A turkesztáni szilről leírt, de az ezüstfát is károsító *Tubercularia ulmea* (*Deuteromyces*) szintén kéregparazita, először hervadást okoz, majd az ágak és a törzs elhalását idézi elő. Fakultatív parazita, általában a szárazság, fagykár vagy gyökérvárosodás miatt legyengült fákat támadja meg, és jelentős károkat okozhat. Észak-Amerika keleti részének nedves vagy rossz vízelvezetésű területein gyakori a verticilliumos hervadás következtében fellépő pusztulás. A megtámadott ágak hervadásnak indulnak, a levelek megbarnulnak; ellenszerként trágyázást és az elhalt részek lemetszését javasolják. A verticilliumos hervadás általában végzetes, az amerikai középnnyugaton számos ültetvényt megtámadott. Kevésbé veszélyes, de széleskörűen elterjedt a *Cercospora elaeagni*, amely a leveleket károsítja, 1-2 mm széles, barna szélű, világos foltokat okozva. A *Lasiodiplodia theobromae* (*Botrosphaeria rhodena* konidiumos formája) szintén fontos patogén gombája a keskenylevelű ezüstfának, károsítása egyaránt érinti a leveleket, az ágakat és a törzset (kéregnektrózis). Amerikában az ezüst-

fa egyedeinek meggyengülése és mézgásodása egyre gyakoribbá vált az elmúlt években, főleg az idősebb egyedek között. Az ágakon sárga, mézgás anyag jelenik meg, amely később megszilárdul. A gyengülés oka elsődlegesen a környezeti stressz (túl kevés, vagy túl sok víz, extrém hőmérsékleti értékek). Rendszerint a mézgásodáson túl ágpusztulás és levélhervadás is előfordul, majd az egyedek pusztulása egy-hét év múltán következhet be. Az ezüstfa akkor választ ki mézgát, ha stressz éri. Ennek oka lehet gombafertőzés (*Lasiodiplodia* /*Botryodiplodia*/, *Nectria* /*Tubercularia*/), de a gyökér hibás működését is jelentheti, amely eredhet betegségből, de kedvezőtlen környezeti tényezőkből is. A gyengülő egyedek gyökerén *Fusarium* és *Phytophthora* gombákat is találtak, de nem ismeretes, hogy vajon ezek a gombák elsődleges okai-e a hanyatlásnak.

A faj levelei, hajtásai sok cserzőanyagot tartalmaznak, ezért viszonylag kevés károsítójuk van. Rovarak alig károsítják az ezüsfát, virágzaskor ellenben rengeteg rovar keresi fel. Lombját levélbogarak és ormányosok fogyasztják, levéltetvek és mezei poloskák szívogatják. Észak-Amerikában a legnagyobb problémát egy pajzstetűfaj okozza. Az ázsiai, keményfák pusztulását okozó bogárfaj, az *Anoplophora glabripennis* (*Coleoptera: Cerambycidae*) egyik gazdanövénye a keskenylevelű ezüstfa, de emellett még számos gazdanövénye ismert. A faj Észak-Amerikában hatalmas gazdasági károkat okoz, kártétele miatt New Yorkban és Chicagóban városi fák ezreit kellett eltávolítani, és az importálható faárúk körét is erősen lecsökkentették. A lárva mélyen belefúrja magát a törzsbe, illetve az ágakba, ezért nehéz ellene védekezni. Az *Aeolesthes sarta* (*Coleoptera: Cerambycidae*) szintén ázsiai, Európából hiányzó bogárfaj számos egyéb növényfaj mellett az ezüsfát is károsítja, hervadást és levélszáradást okoz, a nagyobb ágakon és a törzseken lyukakat hoz létre. A *Hyalophora gloveri* (*Lepidoptera: Saturniidae*) lepkefaj lárvái szintén az ezüsfán táplálkoznak.

BROWN (1990) Amerikában (Idaho, Snake folyó) összehasonlította a természetes, folyó menti fűzligeteket az ezüsfásokkal: kisebb fajgazdagság, kevesebb fészkelési és táplálkozási lehetőség, illetve a rovarok hiánya jellemezte az ezüsfásokat. Coloradóban a természetes, folyó menti vegetáció és ezüsfások állatvilágának összehasonlítása szintén hasonló eredményt hozott: az előbbi élőhelyen ötszázöt egyed és ötvenhat faj, az utóbbin négyszázötvennyolc egyed és negyven faj volt megtalálható, valamint jóval kisebb mértékű volt a madarak diverzitása. A hódok is a honos fűz- és nyárfajokat részesítik előnyben az ezüsfával szemben, elősegítve az ezüsfások tartós megmaradását a területen. Új-Mexikóban néhány madárfaj (*Zenaid macroura*, *Icteria virens*) fészkelése során előnyben részesítette az ezüsfát a honos fajokkal szemben.

PURGER és munkatásai (2004) mecseki cseres tölgyesben és az erdővel szomszédos ezüsthával beültetett rekultivációs területen vizsgálták mesterséges fészekbe kihelyezett fűrj- és plasztilin tojások predációját. Az előbbiben szignifikánsan nagyobb volt a predáció, mint az ezüsthafasorokban. A vizsgálat során az ezüsthafasorokban hat pár tövisszűrő gébics és két pár citromsármány fészelt, míg a szomszédos erdőrészletben csak egy citromsármányfészek volt található. A tövisszűrő gébicsnek az ezüsthafasor valószínűleg kedvezőbb élőhelyet jelentett a tövisiek miatt. Az erdőrészletben tapasztalt nagyobb predációs aktivitás valószínűsíti, hogy a predátorokat főleg olyan fajok alkotják, amelyek az erőtaruláshoz kapcsolódnak, kevésbé mobilisak, s a bolygatást csak kismértékben tolerálják. Közép-Európában a keskenylevelű ezüsthafatermését tizenhat madárfaj fogyasztja, ez a többi nem őshonos fa- és cserjefajhoz képest viszonylag nagy szám. Hazánkban a termésével madarak (seregély, fácán, varjú) és apró rágcsálók táplálkoznak. A fenyőrigó (*Turdus pilaris*) téli tápláléka elsősorban a nyugati ostorfa, a japán akác, a keskenylevelű ezüsthafa és a gyepürözsza termése. A faj vadragástól nem szenved.

Egerekkel végzett vizsgálatok alapján a keskenylevelű ezüsthafa magjának flavonoidkomponensei izomernyedést okoznak, a termésből készült kivonat gyulladáscsökkentő akut gyulladás esetén, a magkivonat pedig krónikus gyulladás esetén hatásos. Az ezüsthafa különböző kivonatai antinociceptív hatásúak (a fájdalomkeltő ingerek ellen hatnak), koncentrációtól függően növelik a fájdalomküszöböt.

## **Gazdasági jelentőség**

A keskenylevelű ezüsthafát több előnyös tulajdonsága miatt régóta és széles körben hasznosítják. Mivel gazdagon virágzik, ezért értékes méhlegelő, de nektárjának cukorértéke viszonylag kicsi. Az akácvirágzás végén nyíló virágai viszont megnövelik a begyűjtési időszak hosszát, fűszeres zamatú méze az akácmézet feljavítja. Virágpora bizonyos embereknél allergiát okozhat. Az ezüsthafa nagy C-vitamin-tartalmú termését Törökországban és Görögországban gyümölcsként fogyasztják (0,33 mg C-vitamin/g gyümölcshús), valamint alkoholos italokat készítenek belőle. A termés íze elsősorban a fő cukorkomponenseknek (fruktóznak és glükóznak), valamint fenol-karbonsavaknak (4-hidroxi-benzoésav, kávésav, ferulasav, benzoésav, protokatechinsav, vaníliásav, 4-hidroxi-fahéjsav) köszönhető. A faj széles körben termesztett ehető termése miatt. A népi gyógyászatban a levelét és virágát diuretikus és antipiretikus hatása miatt használják, termését télen étvagygerjesztőként, előételként fogyasztják. Az ezüsthafa terméskivonatának bizonyítottan gyomornyálkahártyát védő aktivitása is van

(antiulcerogén hatás). A termések barna festékanyagot, valamint olajat is tartalmaznak, amelyet keleten étkezési olajként (*Oleum sancteum*) hasznosítanak. Fája gyenge minőségű, laza szövetű, legfeljebb tűzifaként hasznosítják. A faj további előnye, hogy a vad nem károsítja, termését ősszel és télen a madarak eszik. Sűrű és terjedelmes gyökérzete, kimondottan szárazságtűrő tulajdonsága miatt arid-szemiarid területek lazább talajú részeinek megkötésére használták, így vált a homokfásítás egyik jellemző fafajává. Kis tápanyagigénye miatt a sovány homoktalajokon is kiterjedten alkalmazták. Sótűrése alapján pedig a szikfásítás egyik leggyakrabban alkalmazott faja, a még fásítható (ún. III. osztályú szikeseken) a *Tamarix*-fajokkal együtt ültették. Nitrogénkötő képessége folytán romtalajokon, erózió elleni védelemben, rekultivációs fásításoknál is előszeretettel alkalmazzák. Alacsony törzse, sűrű ágrendszere miatt kedvelt és gyakori eleme a mezővédő erdősávoknak, út menti szélfogó pásztaáknak, alföldi erdőszegélyeknek. Jó regenerálódóképessége következtében rendszeresen nyírható, így élősvények kialakításában, autópályát elválasztó sávok létrehozásában is szerepe van. Az egyik legjobb várostűrő fás növényünk, amely jól tolerálja a szennyezett levegőt, az utak sózását, a szárazabb urbánus környezetet, de architekturális felépítése miatt sorfának nem alkalmazható, csak nagyobb térségek szoliter elemeként. Említett alkalmazási területein felhasználásának részben gátat vet erős pionír jellege (fényigénye, rövid életkora, erős gyökérkonkurenciája), amelynek következtében más fás növényfajokkal nem vagy alig képes együtt élni.

### A faj természetvédelmi jelentősége

Észak-Amerika bolygatott árterein és folyópartjain az ezüstfa az elsőként megjelenő növényfajok egyike, megtelepedése után a szukcesszió későbbi stádiumaiban is megmarad, a társulásban dominánssá válik, kiszorítva a honos nyárfajokat. Vizsgálatok szerint az ezüstfa növekedési erélye kb. háromszorosa az őshonos amerikai kőrisének. A faj terjedését az is elősegítette, hogy a honos nyárfajokkal összehasonlítva a hódok kevésbé károsítják. Adaptív tulajdonságai (szárazságtűrés, sótűrés, gyors csírázás, folyamatos csírázás a vegetációs idő nedves időszakában, szimbionta nitrogénfixálás, gyors növekedés és korai termőre fordulás) miatt a fajt az Egyesült Államok délnyugati részén a folyó menti életközösségeket érintő legnagyobb negatív hatású tényezőként tartják számon. Amerikában az ezüstfa által uralt társulások általában kedvezőtlenebbek az állatok számára, mint a természetes vegetáció. Terjedése miatt a veszélyeztetett madarak fészkelőhelyeként használt füzesek visszaszorultak.

A honos fajokhoz képest több vizet fogyaszt, így vízszintcsökkenést okoz,



amely ritka halfajok élőhelyeit csökkenti. Széles körű ültetése a nagy forgalmú utak közelében a természet fogyasztó madarak nagy mortalitási arányát okozhatja.

Ukrajnában, a Fekete-tenger északi régiójában szintén erőteljesen terjed a keskenylevelű ezüstfa. Kezdetben kivadásának fő forrásai az út mentén ültetett ezüstfasövények voltak, napjainkban azonban az ezüstfa spontán terjed, és a területen szórványosan előfordul kisebb-nagyobb állományok formájában. Mesterséges környezetben csak magános egyedek vagy kisebb csoportok találhatóak, természetközeli élőhelyeken azonban füves területeken, nyílt homokon, homokdűnéken, folyópartokon és kőzúzalékos szakadékokban is megjelenik, füves és cserjés területekre egyaránt behatolhat. A tengerparti dűnéken a társulások domináns fajává is válhat, de a folyó menti fűz-nyár ligeterdőkben a keleti tamariskával és a gyalogakáccal együtt is terjed. A keskenylevelű ezüstfa a gyomfajokhoz hasonlóan „viselkedik” a területen, elsősorban a bolygatott élőhelyek szabad talajfelszínein jelenik meg, de számottevően terjedhet homokos sztyeppéken és nyílt homokon is. A lombkoronaszintben 10–50 (70)%, a lágyszárú szintben 40–80%-os is lehet a térfoglalása.

Az érintett területeken a homoki és sztyeppfajok aránya igen visszaszorulhat, míg a mezofil fajok aránya növekedhet, ezért a keskenylevelű ezüstfa kompetíciós veszélyt jelenthet az előbbi fajok számára.

Hazánkban a keskenylevelű ezüstfa elsősorban nedvesebb réteken, folyók és csatornák mentén, illetve szikes területeken jelenik meg, különösen ott, ahol a közelben telepített állományai találhatóak. A telepítések helyén az ezüstfa tartósan megmarad, jó regenerációs képességének köszönhetően a föld feletti részek károsodása esetén a gyökereken képződő járulékos rügyekből kihajt. Fátlan élőhelyeken való megjelenése miatt lokálisan háttérbe szorulhatnak a fényigényes fajok, nitrogénkötő baktériumainak köszönhetően pedig a nitrófil gyomnövények megtelepedését segítheti elő.

A keskenylevelű ezüstfa által okozott természetvédelmi probléma hazánkban lokálisan meglehetősen különböző lehet, de bizonyos területeken kiemelkedő jelentőségű. A Fertő–Hanság Nemzeti Park területén a keskenylevelű ezüstfát az 1930-as és 1940-es években mezővédő erdősávokba ültették a szántóföldek közötti szél- és talajerózió megakadályozására. Mivel az ezüstfa termésével számos madárfaj táplálkozik, a faj rohamosan terjedt, s az 1990-es évek elejére a szikes területeken mindenütt ligetes állományokat hozott létre. Az élőhely gyökeres megváltozása a keskenylevelű ezüstfa terjedése miatt számos ritka és védett növényfaj visszaszorulását okozhatja. Ezt jól mutatja, hogy az ezüstfa irtása után a nemzeti park területén a már kipusztultnak hitt pókbangó egyed-

száma örvendetesen gyarapodott, és több orchidea faj (pl. agárkosbor, mocsári kosbor) szempontjából is kedvezőnek bizonyult az élőhely helyreállítása. A Kiskunsági Nemzeti Parkban szintén komoly problémákat okozhat a keskenylevelű ezüstfa jelenléte, amely főleg a szikeseken terjed, visszaszorítása a természetes társulások veszélyeztetése nélkül nagy körültekintést igénylő munka. Szikes tavak mentén az ott élő vízimadarak egyedszámának csökkenéséhez is hozzájárulhat az ezüstfasövények jelenléte, ugyanis ezekben előszeretettel fészkel a fészekrabló szarka, illetve egyéb ragadozó madárfajok is, amelyeknek a tápláléka között gyakran szerepelnek a vízimadarak tojásai és fiókái. A Bükki Nemzeti Parkhoz tartozó Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzetben a fásszárú adventív fajok közül a gyalogakác, a bálványfa, a keskenylevelű ezüstfa és az amerikai kőris jelenléte okoz problémákat. A Nyírségben a csökkenő állatállomány miatt bizonyos legelőkön is megfigyelhető az adventív fajok terjedése, elsősorban a keskenylevelű ezüsthé, de a fehér akác és a bálványfa is terjed. Hazánk néhány területén a keskenylevelű ezüstfa egyelőre nagy természetvédelmi problémát nem okoz, visszaszorítása azonban elővigyázatossági okokból szükséges lehet.

### **Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek**

Észak-amerikai tapasztalatok azt mutatják, hogy ahol a keskenylevelű ezüstfa egyszer megtelepedett, ott problémás ellene védekezni, és majdnem lehetetlen kiirtani, mivel az irtás után gyökérsarjak képződésével jól regenerálódik, magjai a madarak és egyéb állatok által messzire terjednek, és magtúlélése hosszú. Éppen ezért nagyon fontos a megelőzés: ne használjunk ezüsthé erózió megakadályozásra vagy díszítő céllal, helyette más honos fa- és cserjefajok alkalmazását javasolják az amerikai szerzők.

Az ellene bevetett módszerek között szerepel a magoncok lekaszálása, a visszametszés, az égetés, a permetezés és a buldózerrel való kitérés. A legtöbb módszer csak korlátozott eredményre vezetett. Tekintsük át röviden a keskenylevelű ezüstfa visszaszorításával kapcsolatos eddigi, főleg Észak-Amerikából származó ismereteinket! A legjobb kontroll eljárás a megtelepedés megakadályozása. Ha a faj megjelent egy adott területen, akkor a növényeket – amilyen gyorsan csak lehet – el kell távolítani az újonnan kolonizált helyről. A csíranövényeket és a fiatal növényeket kézzel is ki lehet húzni, főleg akkor, ha nedves talaj. A gépi eltávolítás is viszonylag egyszerű, mert a törzs könnyen elvágható, főleg ha nem túl vastag, és az elágazások is elég magasan kezdődnek ahhoz, hogy a géppel hozzá lehessen férni a törzshöz. A műveletet többször megismételve

redukálható a populáció. A buldózer használata eltávolítja a föld feletti részt és a tuskót, a gyökerekről és a magokról azonban felújulhat a növény. Hátránya, hogy fagyott és túl nedves talaj esetén nem lehet alkalmazni, bolygatja a talajt, más fajokat is károsít, elősegítheti az erózió és gyominvázio kialakulását.

Az egyedek visszavágása, kivágása (fűrészszel, fejszével, baltával, nyeseóllóval) is kivitelezhető, viszont ha az alapjánál levágjuk az egyedeket, kihajthatnak a törzsből néhány héten belül. A módszer előnye, hogy szelektív, és más fajok felnőhetnek, ha eltávolítjuk felőlük az árnyékoló lombkoronát. A gyűrűzés szintén hatékony lehet, mert elválasztja a gyökereket a lombkoronától, s gátolja a floémtranszportot. Olyan nagy átmérő esetén is alkalmazható, amikor a visszavágás nem lehetséges, viszont stimulálja a sarjképződést. Az ezüstfa a periodikus elöntést jól viseli, különösen a mozgó vizet, de az állandó víznek nem képes ellenállni. Az elárasztás hátránya, hogy mesterségesen kell elvégezni, költséges és bonyolult, és az ezüstfa propagulumait a víz tovább szállítja, ezáltal a faj új területeket kolonizálhat.

A faj érzékeny a 2,4-D, *triclopyr*, *imazapyr*, *glifozát* hatóanyagú herbicidekre, de alkalmazásuk egyszeri alkalommal általában nem elég. A herbicidek felvitelére is több lehetőség nyílik, lehet a lombkoronát permetezni, a kérget a fatőnél kezelni, vagy a téli hónapokban megsebezni a fát, és a herbicidet a sebzésbe injektálni. Nagyobb egyedek esetén a herbicides kezelés a leginkább alkalmazható, tuskóra vagy lombozatra való felvitellel. Az előbbi esetén a talajhoz közel kell vágni az egyedet, aztán a vágásfelületet 10–20%-os glifozát-alapú herbicidoldattal kell megkenni. A herbicid megkötődik a gyökerekben, és a növény elpusztul. Lombozatra való felvitel esetén 1-2%-os glifozátoldat alkalmas kisebb foltok elpusztítására. Mindkét felviteli mód esetén a késő nyári kezelés ajánlott. Nebrascában az ezüstfát 2,4-D és 2,4,5-T hatóanyagú szerekkel légi úton lepermetezték, a nagyobb fákat azonban egy-két év elteltével újra kellett permetezni. Egy *imazapyr*komponensű herbicidnél megfigyelték, hogy a csemeték ellen hatásos, de kifejlett fák esetén már nem; a kezelt területre a kezelés után két évvel visszatelepült a faj. További alkalmazott herbicidek Amerikában: egy rész REMEDY™ (*triclopyr*) + három rész növényi olaj permetezése; a fa levágása után GARLON 3A™ permetezése, illetve idősebb fáknál 2,4-D ismételt felvitele.

Hatásos lehet az egyedek leárnyékolása honos fajokkal, mivel az ezüstfa nem tolerálja az árnyalást. Az égetés nem kellőképpen szelektív, a vegetációt és a talajfaunát is károsítja, utána gyominvázio is várható. Meglehetősen sokáig kell égetni ahhoz, hogy ne csak a csemeték, hanem az idősebb fák is elégjenek.

Az ezüstfa érzékeny az ismételt talajművelésre, a tárcsák károsítják a gyökereket. Az első kezelés után gyökérsarjak verődhetnek fel, ezért a kezelést többször meg kell ismételni. A módszer hátránya, hogy nem kellőképpen szelektív, továbbá elősegítheti az eróziót a folyók mentén.

A fajnak viszonylag kevés rovarkárosítója és betegsége van, visszaszorítását biológiai védekezéssel még nem próbálták. Károsítói elsősorban a gombák közül kerülnek ki, a *Tubercularia ulmea*, *Phomopsis arnoldiae* és *Lasiodiplodia theobromae* rákot okoz, főleg az egyéb okok miatt meggyengült egyedeket támadja meg, így összességében halálos is lehet, például széltörés következtében. A biológiai védekezés azonban felszerelés-, labor- és időigényes, ráadásul kockázatos (más gazdanövények is lehetnek), nem mindig pusztítja el az egyedeket, és a környezeti tényezők által erősen befolyásolt. A kombinált kezelések a leghatásosabbak, például a herbicidek és a talajművelés együttesen, de sikeren szorították vissza a fajt égetés utáni mechanikai kezeléssel is. A dózerolás, égetés és visszavágás egymagában hatásos lehet, de az újulat megjelenését nem akadályozza meg. Az észak-amerikai tapasztalat szerint nincs egyszerű kontroll-eljárás vagy egyéves kezelési program, amely hatásosan kontrollálná az ezüstfa által érintett területeket. Hosszú távú kooperációs programokra van szükség.

Hazánkban a keskenylevelű ezüstfa – Észak-Amerikához képest – egyelőre kevesebb gondot okoz, bár némely régióban a terjedése számottevő. A Kiskunsági Nemzeti Parkban végzett monitorozás során állományait felmérték, és a tanyák körül, illetve a telepített erdők szegélyfásításában találták nagyobb állományait. Spontán terjedése nagy természetvédelmi veszélyt egyelőre nem jelent a térségben. A KNP bugaci területén végzett élőhely-rehabilitáció során kitermelték az egykor a szovjet hadsereg által használt lőtérrel a keskenylevelű ezüstfa szinte 100%-os borítású állományát. Az érintett terület nagysága 120 hektár. A Kiskunsági Nemzeti Park szikes területeinek karbantartása során a keskenylevelű ezüstfa visszaszorítását igen megnehezítette, hogy a faj erdei fafajnak minősül. A probléma megoldására DR. IVÁNYOSI SZABÓ ANDRÁS azt javasolta, hogy a keskenylevelű ezüstfa ne legyen erdei fafajként számon tartva, mivel gazdasági jelentősége nincs, és a természetvédelmi törvény szellemében nem őshonos fajok védett területeken nem telepíthetők. A DINP területén a keskenylevelű ezüstfa a Velencei-tónál Dinnyés környékén, Ócsán okoz problémát a terjedésével. A Tétényi-fennsík természetvédelmi területének fenntartási és kezelési tervében szerepel a faj mesterséges kiirtása: a magoncok kihúzását, az idősebb fák kivágását, a sarjadzás vegyszerrel (MEDALON) való megakadályozását tervezik.

A Fertő–Hanság Nemzeti Park területén sikeresen oldották meg az ezüstfa terjedésének megakadályozását; a fajt az utóbbi tíz évben több száz hektárnyi szikesről irtották ki. Visszaszorítása során a szikesek gyengébb tápértékű növényzetét fogyasztó magyar szürke marhákat, bivalyokat és rackajuhokat alkalmaztak. A legelő állatok a kisebb fákat is lerágják, a nagyobbakat pedig gyakran dörgölődésre használják, így ezek a kérgüket veszített fák is elpusztulnak. A legeltetés mellett az ezüstfaligetek kivágása is szerepel a kezelési tervekben. A védett növények fennmaradását veszélyeztető inváziós fajok kutatásának keretén belül 2000-ben a nemzeti park munkatársai megkezdték az ezüstfa monitorozását, elterjedésének nyomon követését és a kezelési tevékenységek kijelölését, s 200 hektáron a veszélyesnek ítélt állományokat eltávolították. A természetvédelmi szempontból értékes élőhelyek és veszélyeztetett fajok populációinak megóvása érdekében az inváziós fajok visszaszorításáról, állományuk csökkentéséről való gondoskodás a Fertő–Hanság Nemzeti Park aktuális hatéves fejlesztési tervében is szerepel.

## Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk kiemelten megköszönni dr. Udvardy Lászlónak a keskenylevelű ezüsfáról szóló tanulmányának rendelkezésünkre bocsátását, amely rendkívül hasznos forrásul szolgált e munkának is. Balogh Lajosnak köszönjük a szakirodalom összegyűjtése terén nyújtott segítségét. Végül, de nem utolsósorban szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak a botanikusoknak, akik terepi tapasztalataikat, megfigyelésüket megosztották velünk, illetve informáltak a nemzeti parkokban folyó, adventív fajokkal kapcsolatos kezelésekről, többek között illesse köszönet Vidéki Róbertet, Baranyai Zsoltot, Mesterházy Attilát, Fehér Csaba Endrét, Márkus Andrást, Horváthné Buchert Esztert, Börcsök Zoltánt és dr. Király Gergely Botondot.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek, monográfiák:** BARTHA (2000), BEAN (1973), BROCK (1998), CSAPODY – CSAPODY – ROTT (1966), DITTBERNER – OLSON (1983), GENCSI – VANCSURA (1997), GILMAN – WATSON (1993), HEGI (1925), KOVÁCS – PRISZTER (1974), PRISZTER (1963), SCHÜTT – LANG (1994), SOÓ – JÁVORKA (1951), SOÓ. (1966), STANNARD (2002), TERPÓ (1983), TERPÓ – E. BÁLINT (1983), TUTIN – HEYWOOD (1964–1980), UDVARDY (1997a, 1998, 2004), VINES (1960). **Morfológia:** KLICH (2000). **Származás, elterjedés:** BORHIDI

(2003), BOROS (1960), HOSNER – MINCKLER (1960), JÄGER (1988). **Életciklus, életmenet:** BROCK (1998), CSONTOS (2001), IRIONDO – DE LA IGLESIA – PÉREZ (1995), PIOTO – DI NOI (2001), PIOTTO – REINOSO (2003). **Termőhelyigény:** AKSOY – ŞAHİN (1999), MAGYAR (1960, 1961), NAGY (1980), PÉCH (1903), ЦОКЛОБ (1958), TUZSON (1943), БАЧИЛБЕК (1970). **Biotikus interakciók:** BROWN (1990), BUHR (1964), HOSSEINZADEH – RAHIMI – NAMJO (2003), HOSSEINZADEH – RAHIMI (1999), JACKSON – STACK (2002), KOWARIK (1989), LALONDE – SIMON – BOUSQUET – SEGUIN (1988), MOREWOOD – NEINER – MCNEIL – SELLMER – HOOVER (2003), NOWAK – PASEK – SEQUEIRA – CRANE – MASTRO (2001), PATAKY (1987), POTTORFF – JACOBI (2005), PURGER – MÉSZÁROS – PRURGER (2004), RAEZANI – HOSSEINZADEH – DANESHMAND (2001), SCRIBER – GRABSTEIN (1991), SÓVÁGÓ (1999), STOLESON – FINCH (2001), TURCEK (1961), WORF – STEWART (1999). **Gazdasági jelentőség:** AYAZ – BERTOFT (2001), DANSZKY (1964), GÜRBÜZ – ÜSTÜN – YESILADA – SEZİK – KUTSAL (2003), KERNERMAN – McCULLOUGH – GREEN – OWNBY (1992), VAN ELSÉN – IMMEL (2001). **Természetvédelmi jelentőség:** BURDA (2003), HABER (1999), HOWE – KNOPF (1991), KNOPF – OLSON (1984), LESICA – MILES (1999, 2001), OLSON. – KNOPF (1986a, 1986b), PROTOPOPOVA – SHEVERA (2005), SZIGETVÁRI – RÉV (2004), UDVARDY (1997b): MUZIKA – SWEARINGEN (2003). **Természetvédelmi kezelés:** BALLA (2003), BORELL (1971), BOVEY (1965), KÁRPÁTI – JAKÁL – REISCHL – FERSCH – PELLINGER – ROTH – TAKÁCS (2003), LIGETI – BECK – SINKA – KALMÁR – VARGA (2003), PELLINGER – FERSCH (2002), WILLIAMS (1991).

## Irodalomjegyzék

- AKSOY, A., ŞAHİN, U. (1999): *Elaeagnus angustifolia* L. as a biomonitor of heavy metal pollution. *Turkish Journal of Botany* **23**: 83–87.
- AYAZ, F. A., BERTOFT, E. (2001): Sugar and phenolic acid composition of stored commercial oleaster fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* **14**: 505–511.
- BALLA K.-né et al.: *Összefoglaló jelentés a Kiskunsági Nemzeti Park 2003. évi tevékenységéről.*
- BARTHA D. (2000): *Vörös lista. Magyarország veszélyeztetett fa- és cserjefajai. Kék lista. Magyarország aktív védelemben részesülő fa- és cserjefajai. Fekete lista. Magyarország adventív fa- és cserjefajai.* Saját kiadás, Sopron, pp. 20–31.
- BEAN, W. J. (1973): *Trees & shrubs.* Hardy in the British Isles. Eight Edition. Volume II. D-M. Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd., Frome and London, pp. 76–77.

- BORELL, A. E. (1971): Russian-olive for wildlife and other conservation uses. Leaflet 292. Washington, U.S. Department of Agriculture, pp. 8.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 610.
- BOROS Á. (1960): A behurcolt növények szerepe a növénytakaróban. *Természettudományi Közöny* 4(91): 51.
- BOVEY, R. W. (1965): Control of Russian olive by aerial application of herbicides. *Journal of Range Management* 18(4): 194–195.
- BROCK, J. H. (1998): Invasion, ecology and management of *Elaeagnus angustifolia* (russian olive) in the southwestern United States of Amerika. In: STARJINGER, U. et al.: *Plant invasions: Ecological mechanisms and human responses*. Backhuys Publisher, Leiden, pp. 123–136.
- BROCK, J. H. (2003): *Elaeagnus angustifolia* (Russian olive) seed banks from invaded riparian habitats in northeastern Arizona. In: CHILD, L. et al.: *Plant invasions: Ecological threats and management solutions*. Backhuys Publisher, Leiden, pp. 267–276.
- BROWN, C. R. (1990): *Avian use of native and exotic riparian habitats on the Snake river, Idaho*. M. S. Thesis., Colorado State Univ., Fort Collins, CO., pp. 60.
- BURDA, R. (2003): Alien trees and shrubs in the Ukrainian agricultural landscape. In: ZAJAC, A., ZAJAC, M., ZEMANEK, B.: *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. Institute of Botany, Jagiellonian University, Cracow, pp. 11–16.
- BUHR, H. (1964): *Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas*. Band I. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, p. 2438.
- CSAPODY I., CSAPODY V., ROTT F. (1966): *Erdei fák és cserjék*. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, pp. 140–141.
- CSONTOS P. (2001): *A magbank kutatásának módszerei*. Synbiologia Hungarica 4, Scientia Kiadó, Budapest, pp. 128.
- DANSZKY I. (szerk.) (1964): *Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai*, OEF, Budapest.
- DITTBERNER, PH. L., OLSON, M. R. (1983): The plant information network (PIN) database: Colorado, Montana, North Dakota, Utah, and Wyoming. FWS/OBS-83/86, Washington, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, pp. 786.
- GENCSI L., VANCSURA R. (1997): *Dendrológia. Erdészeti növénytan II*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 646–651.

- GILMAN, E. F., WATSON, D. G. (1993): *Elaeagnus angustifolia* Russian-olive. Fact Sheet ST 233, a series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, pp. 1–3.
- GÜRBÜZ, I., ÜSTÜN, O., YESILADA, E., SEZİK, E., KUTSAL, O. (2003): Anti-ulcerogenic activity of some plants used as folk remedy in Turkey. *Journal of Ethnopharmacology* **88**: 93–97.
- HABER, E. (1999): Invasive exotic plants of Canada. Russian-olive – Oleaster. Fact Sheet No. 14, National Botanical Services, Ottawa, ON, Canada.
- HEGI, G. (1925): *Illustrierte Flora von Mittel-Europa V/2.*, J. F. Lehmanns Verlag, München, pp. 727–731.
- HOSNER, J. F., MINCKLER, L. S. (1960): Hardwood reproduction in the river bottoms of southern Illinois. *Forest Science* **6** (1): 67–77.
- HOSSEINZADEH, H., RAHIMI, R., NAMJO, N. (2003): Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice. *Journal of Ethnopharmacology* **84**(2–3): 275–278.
- HOSSEINZADEH, H., RAHIMI, R. (1999): Anti-inflammatory effects of *Elaeagnus angustifolia* L. fruits in mice and rats. *Iran. J. Med. Sci.* **24**(3–4):144–147.
- HOWE, W. H., KNOPE, F. L. (1991): On the imminent decline of Rio Grandecottonwoods in central New Mexico. *Southwestern Naturalist* **36**(2): 218–224.
- IRIONDO, J. M., DE LA IGLESIA, M., PÉREZ, C. (1995): Micropropagation of *Elaeagnus angustifolia* from mature trees. *Tree Physiology* **15**: 691–693.
- JACKSON, M. B., STACK, R. W. (2002): Effects on Dicamba herbicide on *Tubercularia ulmea* canker development. *Journal of Arboriculture* **28**(2): 1–5.
- JÄGER, E. J. (1988): Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. *Flora* **180**: 101–131., Fischer, Jena.
- KÁRPÁTI I., JAKÁL L.-NÉ, REISCHL G., FERSCH A., PELLINGER A., ROTH M., TAKÁCS G. (2003): *A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság hatéves fejlesztési terve (2003–2008)*. Sarród, p. 16.
- KERNERMAN, S. M., MCCULLOUGH, J., GREEN, J., OWNBY, D. R. (1992): Evidence of cross-reactivity between olive, ash, privet, and Russian olive tree pollen allergens. *Annals of Allergy* **69**(6): 493–496.
- KLICH, M. G. (2000): Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environmental heterogeneity. *Environmental and Experimental Botany* **44** (3): 171–183.
- KNOPE, F. L., OLSON, T. E. (1984): Naturalization of Russian-olive: implications to Rocky Mountain wildlife. *Wildl. Soc. Bull.* **12**: 289–298.



- KOVÁCS M., PRISZTER SZ. (1974): A flóra és vegetáció változása Magyarországon az utolsó száz évben. *Botanikai Közlemények* **61**: 185–196.
- KOWARIK, I. (1989): Einheimisch oder nichteinheimisch? *Garten und Landschaft* **5**: 15–18.
- LALONDE, M., SIMON, L., BOUSQUET, J., SEGUIN, A. (1988): Advances in the taxonomy of *Frankia*: recognition of species *alni* and *elaeagni* and novel subspecies *pommerii* and *vandijkii*. In: BOTHE, H., DE BRUIJN, F. J., NEWTON, W. E. (ed.): *Nitrogen fixation: Hundred years after*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany, pp. 671–680.
- LESICA, P., MILES, S. (1999): Russian-olive invasion into cottonwood forests along a regulated river in north-central Montana. *Can. J. Bot.* **77**: 1077–1083.
- LESICA, P., MILES, S. (2001): Natural history and invasion of Russian olive along eastern Montana rivers. *Western North American Naturalist* **61** (1): 1–10.
- LIGETI M., BECK M., SINKA Z., KALMÁR I., VARGA J. (2003): Jelentés. A Fertő tó természetvédelmének ellenőrzése. Állami Számvevőszék, pp. 35–36.
- MAGYAR P. (1960): *Alföldfásítás*. I. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 330–333.
- MAGYAR P. (1961): *Alföldfásítás*. II. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 185–327.
- MOREWOOD, W. D., NEINER, P. R., MCNEIL, J. R., SELLMER, J. C., HOOVER, K. (2003): Oviposition preference and larval performance of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in four Eastern North American hardwood tree species. *Environmental Entomology* **32**(5): 1028–1034.
- NAGY B. (szerk.) (1980): *Díszfák, díszcserjék termesztése és felhasználása*. Kertészeti dendrológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 145–147, 272–273, 332–367.
- NOWAK, D. J., PASEK, J. E., SEQUEIRA, R. A., CRANE, D. E., MASTRO, V. C. (2001): Potential effects of *Anoplophora glabripennis* Motschulsky (Coleoptera: Cerambycidae) on urban trees in the United States. *J. Econ. Entomol.* **94**(1): 116–122.
- OLSON, TH. E., KNOPF, F. L. (1986a): Naturalization of Russian-olive in the western United States. *Western Journal of Applied Forestry* **1**(3):65–69.
- OLSON, TH. E., KNOPF, F. L. (1986b): Agency subsidization of a rapidly spreading exotic. *Wildlife Society Bulletin* **14**(4): 492–493.
- PATAKY, N. (1987): Phomopsis canker and dieback on russian olive. *Report on plant disease* **606**: 1–3.
- PÉCH D. (1903): *A külföldi fanemeknek hazánkban való telepítéséről*. Budapest, „Pátria” Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvény-társaság nyomása, pp. 82–83, 216–217.

- PELLINGER A., FERSCH A. (2002): Fertő-táj a világ öröksége. Vizek, ingoványok és gorondok. *Élet és Tudomány* **12**: 367–370.
- PIOTO, B., DI NOI, A. (2001): *Propagation of Mediterranean trees and shrubs from seed*. ANPA Handbook, Chapter 12.
- PIOTTO, B., REINOSO, J. C. M. (2003): Fact sheets on the propagation of Mediterranean trees and shrubs from seed. In: PIOTTO, B., DI NOI, A. (eds.): *Seed propagation of Mediterranean trees and shrubs*. APAT. (Agency for the protection of the environment and for technical services, Via Vitaliano Brancati), Roma, pp. 11–51.
- POTTORFF, L. P., JACOBI, W. R. (2005): Russian-olive decline and gummosis. *CSU Cooperative Extension – Horticulture* **2.942**: 1.
- PRISZTER SZ. (1963): A magyar adventívflóra bibliográfiája. *Botanikai Közlemények* **50**: 213–223.
- PROTOPOVA, V., SHEVERA, M. (2005): Tendency of distribution of *Elaeagnus angustifolia* L. in Northern Black Sea region (Ukraine). *8<sup>th</sup> International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions*. Katowice, Poland, 5–12 September 2005.
- PURGER J., MÉSZÁROS L. A., PRURGER D. (2004): Predation on artificial nests in post-mining recultivated area and forest edge: contrasting the use of plasticine and real eggs. *Ecological Engineering* **22**: 209–212.
- RAEZANI, M., HOSSEINZADEH, H., DANESHMAND, N. (2001): Antinociceptive effect of *Elaeagnus angustifolia* fruit seeds in mice. *Fitoterapia* **72**(3): 255–262.
- SCHÜTT, P., LANG, U. M. (1994): *Elaeagnus angustifolia* LINNÉ 1753. In: SCHÜTT, P., SCHUCK, H. J., AAS, G., LANG, U. M.: *Enzyklopädie der Holzgewächse*. III-3. Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG., Landsberg am Lech, pp. 1–8.
- SCRIBER, J. M., GRABSTEIN, E. (1991): Foodplant processing adaptations in 4 *Hyalophora* species (Lepidoptera, Saturniidae). Regional and taxonomic specialization. *Great Lakes Entomologist* **24**(2): 109–120.
- SOÓ R., JÁVORKA S. (1951): *A magyar növényvilág kézikönyve*. I–II. Budapest, Akadémiai Kiadó, p. 361.
- SOÓ R. (1966): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve*. II. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 379–380.
- STANNARD, M. et al. (2002): History, biology, ecology, suppression and revegetation of Russian-olive sites (*Elaeagnus angustifolia* L.). Technical notes. USDA. *Plant Material* **47**: 1–14.
- STOLESON, S. H., FINCH, D. M. (2001): Breeding bird use of and nesting success in exotic Russian olive in New Mexico. *Wilson Bulletin* **113**(4): 452–455.

- SZIGETVÁRI Cs., RÉV Sz. (2004): A nyírségi táj változásai. 1. *Süvöltő* **13**(4): 6–7.
- СОКЛОВ, С. Я. (1958): *Деревья и кустарники СССР* IV. Издательство Академия Наук СССР. Москва, Ленинград, pp. 902–904.
- TERPÓ A. (1983): Az emberi befolyás alatt álló flóra helyzete és osztályozása Magyarországon. *Kertgazdaság* **15** (4): 1–9.
- TERPÓ A., E. BÁLINT K. (1983): A magyar flóra szubspontán fás növényei. *A Kertészeti Egyetem Közleményei* **43**: 119–126.
- TURCEK, F. J. (1961): *Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze*. Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H. (ed.) (1964–1980): *Flora Europaea I–V*. Cambridge University Press.
- TUZSON J. (1943): Alföldfásítási kísérletek néhány idegenföldi fafajjal. *Erdészeti Lapok* **82** (4): 151–162.
- UDVARDY L. (1997a): *Fás adventívek Budapesten és környékén*. Kandidátusi értekezés. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Növényteni Tanszék és Soroksári Botanikus Kert, Budapest, p. 28.
- UDVARDY L. (1997b): A honosítás felelőssége – biológiai környezetszennyezés. *3. Veszprémi Környezetvédelmi Konferencia és Kiállítás* 1997. május 28.. Előadások és poszterek anyaga, 1–2. szekció pp. 422–428.
- UDVARDY L. (1998): Classification of adventives dangerous to the Hungarian natural flora. *Acta Botanica Hungarica* **41**(1–4): 315–331.
- UDVARDY L. (2004): *Elaeagnus angustifolia* L. (kézirat).
- VAN ELSSEN, T., IMMEL, K. (2001): Nutzung und Gestaltung von Hecken und Wildfruchtgehölzen im Ökologischen Landbau. Wiss. Tagung zum Ökol. Landbau, pp. 353–356.
- ВАСИЛЬЕВ, А. В. et al. (1970): Дендрофлора Кавказа V. Академия Наук Грузинской СССР, Институт Леса Издательство „Мецниереба”, Тбилиси, pp. 288–289.
- VINES, R, A. (1960): *Trees, shrubs, and woody vines of the Southwest*. Austin, TX: University of Texas Press, pp. 1104.
- WILLIAMS, N. (1991): *Why I killed trees on Earth Day*. Boulder, CO: Boulder County Parks and Open Space Department.
- WOLF, G. L., STEWART, J. S. (1999): Russian olive disorder: Phomopsis canker. *Extension* **A3289**: 1–2.

## Javasolt világhálóoldalak

- GILLY ZS.: A természet ösvényein, kiskunsági körkép  
<http://www.zpok.hu/termeszeti/99/nov/knp.htm>  
Letöltve: 2005. október 24.
- Hevesi Fűves Puszták Tájvédelmi Körzet Bükki Nemzeti Park  
<http://www.bnpi.hu/index.php?inc=vedterulet5>  
Letöltve: 2005. október 24.
- IRVÁNYOSI SZABÓ A. felszólalása. Természetvédelmi konferencia.  
Fenntartható gazdálkodás, ágazati programok. Jegyzőkönyv.  
Balatonöszöd, 2001. május 15.  
<http://emil.alarmix.org/oszod/OSZODUJ/jegyzkgazdalkodas.htm>  
Letöltve: 2005. október 24.
- MUZIKA, R., SWEARINGEN, J. M. (2003): Russian-olive: *Elaeagnus angustifolia* L. Weeds gone wild: Alien plant invaders of natural areas.  
Plant Conservation Alliance's Alien Plant Working Group  
<http://www.nps.gov/plants/alien/fact/elan1.htm>.  
Letöltve: 2005. október 24.
- SÓVÁGÓ M. (1999): Hajdúböszörmény madarai. Hajdúböszörmény  
<http://mek.oszk.hu/00500/00546/html/>  
Letöltve: 2005. október 24.
- ZSIGRAI GY.: A gyepgazdálkodás botanikai, talajtani, agronómiai és természetvédelmi vonatkozásai  
<http://helios.date.hu/allattan/gyep.doc>  
Letöltve: 2005. október 24.

# Kisvirágú nebáncsvirág

(*Impatiens parviflora* DC.)

CSISZÁR ÁGNES, BARTHA DÉNES

## Taxonómia

A *Balsaminaceae* (nebáncsvirágfélék) családba tartozó *Impatiens* nemzetség mintegy nyolcszázötven fajt számlál, amelyek főleg az óvilági trópuson honosak. Az északi mérsékelt övben nyolc *Impatiens*-faj él, ebből kettő Észak-Amerikában, négy Japánban és Koreában, egy Euráziában (*I. noli-tangere* L.), valamint egy (*I. parviflora* DC.) Kelet-Szibériában őshonos. Európában öt *Impatiens*-faj fordul elő az őshonos *Impatiens noli-tangere* L. fajon kívül: *I. balsamina* L., *I. capensis* MEERB., *I. balfourii* HOOK., *I. glandulifera* ROYLE és az *I. parviflora* DC. Az *Impatiens parviflora* a *Cauliimpatiens* alnemzetségen belül a *Brachycentron* szekcióba és a *Micropetalae* sorozatba tartozik. Európai populációja kis genetikai variabilitást mutat. JØRGENSEN (1927) a fehér virágú, sárga foltos pártájú varietas *albiflorát*, míg ROHLENA (1931) a fehér virágú, narancssárga foltos torkú forma *albescenset* írta le. Az őshonos közép-ázsiai populáció ezzel szemben rendkívül polimorf. A faj angol neve small balsam, német neve Kleinblütiges Springkraut.

## Morfológiai jellemzés

Egyéves, kopasz, általában 20–60 cm magas növény, amely kevesebb, mint 10 cm-es is lehet, de akár 150 cm-es nagyságot is elérhet. Gyökérzete sekély, kis kiterjedésű, az oldalgyökök a főgyökérnél erőteljesebben fejlődnek, a szárból gyakran járulékos gyökök erednek. A szár egyenes, kopasz, áttetsző, a csomóknál megvastagodott. A magányosan álló növények gazdagon elágazhatnak, a sűrű állományban fejlődők rendszerint el nem ágazók. A szár alsó része általában levéltelen, felső része elágazó, leveles, sápadtzöld színű, napfényes élőhelyeken vörössel futtatott lehet. A levélállás szórt, a két legalsó levél átellenesen helyezkedik el. A levelek nyelesek, a levélnyel hossza a hajtáscsúcs felé haladva fokozatosan csökken, az alsó levelek esetén elérheti a 4 cm-t, míg a felső levelek esetén kb. 0,5 cm hosszúságú. A levelek 3–17 cm hosszúak, 4–8 cm szélesek, tojásdadok, elliptikusak vagy széles lándzsásak. A levelek ékvállúak, csúcsuk kihegyezett vagy hegyes, szélük fűrészkes, a fűrészfogak száma mindkét oldalon tizenhárom–harmincöt. A levélvállnál a levél

szélén nyeles mirigyek (extrafloralis nektáriumok) találhatóak. A virágzat végálló fürt, amely általában négy–tizenöt virágból áll. A virágok zigomorfa, 7–15 mm nagyságúak, a párta halványsárga, ritkán fehér, torka sötétebb sárga, vékony, vörös rajzolattal. Az öt csészelevélből a két elülső redukálódott, a két oldalsó csökevényes, zöld, kb. 3 mm hosszú. A hátsó csészelevél a szirmokkal megegyező színű, egyenes sarkantyút alkot, amelynek hossza 5–10 mm. A párta öttagú, az oldalsó és a hátsó szirmlevelek páronként összenőttek, az elülső szirmlevél nagy, akár 10 mm hosszú is lehet. Az öt porzó a szirmlevelekkel váltakozva áll, a porzószalak szabadok, a portokok összenőttek. A termőt öt termőlevél alkotja, a magház felső állású, a toktermés 15–25 mm hosszú, kopasz, hosszúka buzogány alakú. A termések dinamochorak, (egy–) két–három (–öt) magot tartalmaznak, a magvak barna színűek, 3–5 mm hosszúak, hosszában finoman barázdáltak.

### Származás, elterjedés

A kisvirágú nebánsvirág őshazája Közép-Ázsia, bár az ezen belüli és a Közép-Ázsiával határos területeken való pontos előfordulását nem kellőképpen tisztázták. TREPL (1984) a különböző flóraműveket elemezve összegyűjtötte a lehetséges előfordulási adatokat, ugyanakkor megjegyzi, hogy a botanikai irodalomban számtalan alkalommal hibásan szerepel a faj eredeti elterjedési területe. A Flora Altaica, a Flora Sibiriae Occidentalis és a Flora Usbekistana a kisvirágú nebánsvirágot az Altáj területéről, az Irtis folyó mentéről és Nyugat-Szibériából említi. Valószínűleg őshonos a faj Mongóliában az Altáj–Irtis vidékén, Sinkiangban a Tiensanban, és a Dzsungáriai Altáj területén. A Flora Usbekistana szerint a Pamír–Altáj és a Himalája is az *Impatiens parviflora* elterjedési területéhez tartozik, ez utóbbi hegységben a növény 2100–3000 m tengerszint feletti magasságban él. Természetes áréáján kívül a kisvirágú nebánsvirág Európa szinte minden országában jelen van: Ausztria, Belgium, Csehország, Dánia, Észtország, Finnország, Franciaország, Hollandia, Horvátország, Lengyelország, Lichtenstein, Luxemburg, Magyarország, Nagy-Britannia, Németország, Norvégia, Olaszország, Románia, Svájc, Svédország, Szlovákia, Szlovénia és Ukrajna, továbbá Kanadába is behurcolták. Aktuális európai elterjedésének nyugati határa Nagy-Britannia, Skócia szélsőségesen óceáni területeinek kivételével; keleti határa Erdély, valamint Észtország és Litvánia. Délen a faj elterjedési területe nem éri el a szubmediterrán zónát, de szórványosan előfordul a Déli-Alpok néhány völgyében; északon Finnország déli és Svédország középső részéig hatol, Norvégiában a jelenléte nagyon ritka.

A kisvirágú nebánsvirág európai megjelenése valószínűleg árukereskedelemmel való nem szándékos behurcolásnak köszönhető. GRAEBNER és JØRGENSEN már 1831-ben megtalálta a kisvirágú nebánsvirág genfi botanikus kertből kivadult példányait, de mivel adatukat nem tették közzé, ezért DE CANDOLLE közlése nyomán 1837-ben határozták meg a genfi botanikus kertből történő kivadulás időpontját, amely egyben az első európai szubszpontán megjelenés dátuma is. A legkorábbi németországi adat 1838-ból, Drezből származik, majd az ezután következő évtizedekben a faj gyorsan terjedt Németországban. A kisvirágú nebánsvirág svájci és németországi megjelenését követően 1848-ban előke-rült Nagy-Britanniából is, ahonnan 1930-ban már negyvenöt különböző lelő-helye ismeretes. Észak-Európába az 1850-es években jutott el: 1850-ben Finn-országban, 1860-ban Dániában, 1876-ban már Svédországban is előfordult. Norvégiában a faj megjelenése csak szórványos, 1952-ben is mindössze csak három lelőhelye volt ismert. Hollandiában az előző országokhoz képest viszony-lag későn, 1895-ben találták meg először a fajt. A növény első lengyelországi felbukkanása 1850-re tehető, két évvel később pedig a kisvirágú nebánsvirág már Észtországban is megjelent. 1861-ben az ausztriai Grazból, 1868-ban az ukrainai Lembergől, valamint 1869-ben a belgiumi Zegelsamból is jelzik a nö-vény előfordulását. 1871-ben ČELAKOVSKÝ a kisvirágú nebánsvirág tömeges előfordulását jelzi a prágai szigetekről, ahová véleménye szerint a magas vízállás sodorta a botanikus kertből a növény magvait. Franciaországból Elzász terüle-téről származik az első előfordulási adat 1872-ből. Magyarországon és Szlová-kiában 1890-ben észlelték első alkalommal a kisvirágú nebánsvirág egyedeit. Román flóraművekben kertekben kultivált, Erdélyben szubszpontán fajként jel-lemzik a növényt, holott például a Hargitán spontán terjedése is megfigyelhető (KUI BÍBORKA szóbeli közlése). Európán kívül neofitonként csak Kanadában terjedt el a kisvirágú nebánsvirág.

Az európai megtelepedésének kezdeti szakaszában a kisvirágú nebánsvirág leginkább botanikus kertekben, parkokban, kertekben és temetőekben jelent meg, majd egyéb antropogén élőhelyek meghódítása után a természetközeli erdőkre is eljutott. HEGI 1925-ben még azt írja, hogy a faj nagy állományokat inkább a parkokban, kertekben, utak szélén alkot, és csak néha jelenik meg árnyékosabb lomb- és fenyőerdőben, cserjésekben, bár esetenként itt is tömegessé válhat. Továbbá megemlíti, hogy a kisvirágú nebánsvirág folyópartokon, vasúti töl-téseken és karfiolföldön is előfordulhat. Egy nyolcszáz cönológiai felvételből álló, 1977-es vesztfáliai felmérés szerint a kisvirágú nebánsvirág a természetes erdei vegetációban ekkor még nem játszik szerepet; a növény mindössze négy felvételben fordult elő, egyszer patak menti ligeterdőben és háromszor közép-hegységi bükkösben. Ezzel szemben CWILINSKI 1978-ban, Lengyelország ter-mészetes társulásaiban számos előfordulását tapasztalta. TREPL 1984-ben több

mint ezerötszáz közép-európai cönológiai felvétel elemzése során összegyűjtötte azokat a társulásokat, amelyekben az *Impatiens parviflora* előfordult. Az elemzés szerint a faj hét társuláosztályban és húsz társulássorozatban fordul elő, amely a kisvirágú nebánsvirág tág ökológiai tűrőképességére utal.

Hazánkban a kisvirágú nebánsvirágot elsőként BORBÁS VINCE találta meg 1890-ben a margitszigeti Szent Margit-kápolna romjai mellett. 1913-ban POLGÁR SÁNDOR Ásvány és Lipót között a Dunaszigeteken, ZÓLYOMI BALINT 1928-ban Dunacsunnál (ma Szlovákia) akadt rá a fajra. A növény előfordulásának két korai adata származik a Bakony-hegységből: 1933-ban LENGYEL GÉZA vezetésével tett szakosztályi kiránduláson a Burok-völgyben figyelik meg a fajt, továbbá 1942-ben RÉDL REZSÓ Várpalota mellől, a Séd völgyéből jelzi jelenlétét. SOÓ REZSÓ Debrecenből említi a fajt, JEANPLONG JÓZSEF gyűjtése pedig a faj szombathelyi előfordulására utal. BOROS ÁDÁM 1943-ban Szigetújfalu, 1949-ben Ráckeve mellett gyűjti a fajt. A faj előfordulásának következő adatai szintén a Duna mellől származnak: TÓTH IMRE az Alsó-Duna-ártérről, KÁRPÁTI ISTVÁN Göd közeléből, tölgy-kőris-szil ligeterdőből, GONDOLA ISTVÁN Dunakiliti és Bezenye között fehéryár-ligetből jelzi a faj előfordulását; továbbá a Lajta és a Gyöngyös patak mellett bíbor nebánsvirág – sövényzulák társulásban is megtalálja a kisvirágú nebánsvirágot. PRISZTER SZANISZLÓ a kisvirágú nebánsvirág hazai előfordulási adatait 1965-ben összegezve megállapítja, hogy: „1890 körül jelent meg az országban egyre több helyen a közép-ázsiai eredetű *I. parviflora* L., mely azonban – ellentétben a tőlünk É-ra és Ny-ra fekvő területekkel – hazánkban nem vált közönséges gyommá, és még ma is csak egyes helyeken (főleg a Duna-ártéren) gyakori és fáciesalkotó”. Soó öt évvel később a ligeterdők mellett már középhegységi cseres tölgyesből, nyírségi gyöngyvirágos-tölgyesből, valamint erdei és ártéri gyomtársulásokból is jelzi a faj jelenlétét. A szerző az eddigi adatokat kiegészítve a következőképpen foglalja össze a faj hazai előfordulását: középhegységek (Mátraháza, Budapest, Alcsút, Várpalota), Dunántúl (Sopron, Kőszeg, Szombathely, Zákány, Balatonszemes), Alföld (Szigetköz, Csepel-sziget, Dunaföldvár, Baja, Dráva-sík, Debrecen). CSONTOS PÉTER 1984-ben ismerteti a kisvirágú nebánsvirág árterekről a hegyvidéki üde erdőkre való bejutását; a pilisi Vadállókövön törmelékletjő-erdőben, hegyvidéki gyertyános-tölgyesben és *Sorbus torminalis* – *Fraxinus ornus* dominanciájú szegélytársulásban találja a kisvirágú nebánsvirágot. A faj előfordulásáról megjelent publikációk nagy része az előzőkhez hasonlóan szintén vagy ligeterdők, vagy hegyvidéki üde erdőkből jelzi a faj jelenlétét. Figyelemre méltó, hogy a növény az utóbbi években az eddig említettekhez képest szárazabb élőhelyeken is megjelenik, mint például cseres tölgyesekben vagy mezei juharhúsos som degradátumban. Napjainkra a kisvirágú nebánsvirág hazánk közép-hegységeiben, a Nyugat-Dunántúlon és folyóink mentén is szinte mindenütt előfordul.



## Életciklus, életmenet

A növény maghozama tág határok között változhat. Bizonyos erdei populációkban előfordulhatnak olyan egyedek, amelyekben mindössze egy vagy csak néhány toktermés fejlődik, benne egy maggal, de nem termő példányok is fellelhetők. Ezzel szemben megfelelő fény-, víz- és tápanyag-ellátottság mellett fejlődő erőteljes, magas egyedeknél a termésenkénti magszám elérheti a négyetötöt, s nem ritka az egyedenkénti ezres vagy akár kétezres magszám sem, amely éves szinten hektáronként kb. harmincmillió magot jelent. Különálló, kedvező körülmények között fejlődő növény a magtermés periódusának három hónapja alatt akár tízezer magot is hozhat. TREPL (1984) égeresekben előforduló kisvirágú nebánsvirágon átlagosan kilencven, gyertyános-tölgyesekben élő egyedeknél tíz–harminc körüli magszámot figyelt meg. Az említett környezeti tényezők mellett a vizsgálat időpontja is eltérő adatokra vezethet. A kisvirágú nebánsvirág esetében a fő magtermési periódus augusztus. Hazánkban a faj Soproni-hegyvidéki egyedeinek vizsgálata során az átlagos termésszám százhuszonháromnak, a termésenkénti átlagos magszám háromnak adódott. A faj ezermagtömege a Magbank Adatbázisban a 6-os kategóriával (4,01–10 g) szerepel.

A kisvirágú nebánsvirág szobahőmérsékleten tárolt magjainak csíráztatásával KINZEL (1927) 0%-os, míg -5 °C-on tárolt magjainak csíráztatásával 100%-os csírázási arányt tapasztalt. COOMBE (1956) +5 °C-on, nedves körülmények között tárolta a magvakat, és a csíráztatástól számított harmadik napon a magvak 100%-os csírázását figyelte meg, tehát bebizonyította, hogy a csírázáshoz nem feltétlenül szükséges fagyhatás. BAUER (1951) kísérletében százharminchat, téli hidegnek kitétt mag közül öt kicsírázott, harmincötöt gombabetegség támadott meg, a szerző egy másik kísérletében harminckilenc mag közül kilenc csírázott ki, de a kísérletet megismételnie nem sikerült. JOURET (1974) a magvak csírázási szükségleteit állandó és változó hőmérsékleti viszonyok között is vizsgálta, s mindkét esetben a 0 °C és a +5 °C-os hideghatást találta a csírázás szempontjából a legkedvezőbbnek. A csíráztatási vizsgálatok során a különböző szerzők sok esetben eltérő eredményeket kaptak; ennek okai a hideghatást megelőző tárolás eltérő körülményei lehetnek. TREPL arra is rávilágított, hogy a dormancia feloldásához szükséges hidegkezelés hossza függ a magvak érettségétől, a nedvességtől, a hideghatás előtti tárolás időtartamától és közegétől. A magvak érettsége, a nedves környezet és a rövidebb ideig tartó előzetes tárolás számottevően lerövidítette a szükséges sztratifikációs időt, a csíranövények korábbi megjelenését pedig az erősen savanyú talajban vagy fenyőtűben való tárolás segítette elő. Párhuzamosan végzett szabadföldi és laboratóriumi kísérleteiben részletesen vizsgálta a szubsztrát, a magméret, a magérettség, a takarás, a tárolási idő és a mélység, valamint a talaj tömörítettségének hatását a megjelenő

csíranövények számára. A gyűjtés után azonnali hideghatásnak kitett, illetve a másfél és a két és fél évig tárolt magvak csak kis csírázási százalékot értek el. A kis-, közepes és nagyméretű magvak csírázása között érdemi különbség nem mutatkozott, a várakozásnak megfelelően az igen kicsi magvak kisebb arányban csíráztak ki. A különböző érettségű magvak szabadföldi csírázása számottevően különbözött, az éretlen állapotban gyűjtött magvak csírázása későbbre tolódott, az érett magvak márciusban hatszor nagyobb arányban csíráztak ki. Egyéb tényezők, például a szubsztrát, a vetés mélysége és magvak takarása, valamint a talaj tömörítettsége a csíranövények megjelenésében nagy különbséget nem okozott. A csíranövények számát nagymértékben redukálta a kora tavaszi fagyhatás, amellyel szemben a csíranövények ellenálló képessége a fejlődési stádiumuktól függött, így a később csírázó magvak a fagyhatással szemben védettebbnek bizonyultak. Összegzőképpen TREPL megállapította, hogy a tavasszal megjelenő csíranövények nagy száma nem a dormancia hirtelen feloldódásával magyarázható, hanem számos faktor bonyolult együttes hatásának eredménye. A magvak legnagyobb része már január során csírázik, azaz a gyököcske ekkor hatol át a maghéjon, de a csíranövények megjelenése csak hosszabb, enyhe periódus után következik be. A legkorábban megfigyelt csíranövények január 15-én jelentek meg. Németországi megfigyelések szerint a legtöbb csíranövény általában április első felében jelenik meg, amely megegyezik a Soproni-hegyvidéken megfigyelt csíranövények megjelenésének idejével. A kisvirágú nebánicsvirág csírázása általában május elejére többé-kevésbé befejeződik. A hosszanti növekedés legintenzívebb időszaka többnyire május közepén kezdődik, és június közepéig tart. A termések megjelenésével a növekedés lelassul, néha teljesen leáll, de árnyékos termőhelyeken, megfelelő vízellátottság mellett akár nyár végéig is folytatódhat. A virágok általában május utolsó hetében jelennek meg, vagy árnyékolás esetén június első hetében, az első magok három-négy héttel ezután érnek meg. A virágzás és a magérlelés folyamatosan szeptember végéig, október elejéig tart, de kedvező időjárás esetén akár áprilisban vagy novemberben is megfigyelhetünk virágzó egyedeket. A korai, beteg vagy kisebb vitalitású virágok gyakran – nyitott vagy zárt állapotban – önmegporzók (chasmogámok vagy kleisztogámok), a későbbiek szomszéd- (geitonogámok) és idegenmegporzásúak (xenogámok). Egy virág virágzási ideje – a bimbó kinyílásától a párta lehullásáig – egy-két napig tart. A kölcsönös megporzású virágok proterandriásak, vagyis egy virágon belül a két ivarszerv érettsége időben elkülönül egymástól, a portokok felnyílásakor a magkezdemény még nem érett a megtermékenyítésre. A virágzás nőivarú szakaszának hosszát, vagyis azt az időszakot, amely alatt a bibe képes a pollen felfogására, a szerzők különbözőképpen ítélik meg. A magok és a termések mérete, alakja, felépítése, valamint a magprodukciónak a különböző megporzási módok esetén nem különbözik

egymástól. A kisvirágú nebánsvirág virágzási ideje kb. négy hónapon át folyamatosan tart, magtermő periódusának időszaka ennél alig rövidebb. A vele együtt előforduló lágyszárú, erdei fajok közül csak néhány virágzik két hónapnál tovább, így e szaporodásbiológiai sajátosság a neofiton sikeréhez nagymértékben hozzájárul. A faj az anthropochor terjedés mellett autochor terjedésre is képes: a külső és belső termésfalban levő sejtek eltérő turgorának következtében a termőlevelek a terméskocsánynál elválnak egymástól, a termés csúcs irányába hirtelen felcsavarodnak, ezáltal elrepítve a magvakat. Ezzel a mechanizmussal a magvak az anyanövénytől akár 3-4 m-nyi távolságra is kerülhetnek.

## Termőhelyigény

Soó (1970) az *Impatiens parviflorát* inkább mészkerülő, nitrogénigényes fajként jellemzi, amely üde, laza, tápanyagban gazdag, gyengén savanyú humuszos vályog-, öntés- vagy homoktalajon fordul elő. A BORHIDI-féle ökológiai indikátorértékek szerint a kisvirágú nebánsvirág üde, mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek gyengén baziklin növénye, amely relatív fényigénye szerint az árnyék-, illetve félárnýéknövények csoportjába sorolható. Hazai vizsgálatok a kisvirágú nebánsvirágnak a Kőszegi-hegységben savanyú (átlagos pH: 4,5) és nitrogénnel jól ellátott (összes nitrogén = 0,45%), míg a hárshegyi homokkőn savanyú (pH: 4,6) és erősen savanyú (pH: 4,15–4,2) talajon való jelenlétét mutatták ki. Talajreakció tekintetében tehát a kisvirágú nebánsvirág az erősen savanyú talajtól a savanyú talajon keresztül az enyhén meszes talajig előfordulhat. A faj soproni-hegységi élőhelyén a talajjellemzők műszeres vizsgálata neutrális talajt jelzett; a területen előforduló fajok ökológiai indikátorértékeinek legnagyobb csoportrészesedése is neutrális talajra vagy széles tűrésű, indifferens fajok előfordulására utalt. A fajok nitrogénigényének és a talaj összes nitrogéntartalmának vizsgálatakor az ökológiai indikátorértékek a mezotróf és a tápanyagban gazdag talajok intervallumában voltak dominánsak, a műszeres vizsgálat nitrogénben jól ellátott, humuszos talajra utalt. A Soproni-hegységben a vizsgált növényfaj mintaterületein a félüde termőhelyek növényei szerepeltek a legnagyobb csoportrészesedéssel.

Angliában a kisvirágú nebánsvirág előfordulási területein az éves csapadékmennyiség 630–890 mm között változik. A faj élőhelyeinek többsége szélvédett, részben (5–40%) árnyékos helyen található. A kisvirágú nebánsvirág többféle talajtípuson megél, ha a talaj laza, jól szellőző, jó vízmegtartó képességű, de nincs elárasztva, mérsékelten vagy nagy mennyiségben tartalmaz bázisokat, de nem szükségszerűen meszes, és pH-ja 4,5-től 7,6-ig terjed. Az alapkőzet általában üledékes, alluvium (iszap, hordalék, homok, kavics) vagy lösz.

Angliában a faj leggyakrabban rendzinákon, barna erdőtalajokon vagy öntés-talajokon fordul elő.

ELIAS (1999) a kisvirágú nebáncsvirág közép-európai erdőtársulásaiban észlelt inváziójának okait kutatva megemlíti a faj kisebb tápanyagigényét, valamint az árnyaláshoz való alkalmazkodóképességét; a terjedést limitáló környezeti faktorok közül pedig a nyári szárazságot, az alacsony kora tavaszi, illetve a magas tavasz végi és nyári hőmérsékletet emeli ki.

## Biotikus interakciók

### *Allelopátia*

A kisvirágú nebáncsvirág hajtásából készített vizes kivonatok a fehér mustár (*Sinapis alba* L.) magjaival szemben enyhe allelopatikus hatásúnak bizonyultak. A faj kivonatával öntözött mustármagok csírázási aránya elmaradt a kontrollétól, és a különböző koncentrációjú kivonatokkal öntözött magok csírázási aránya között is eltérés mutatkozott. Az 1 g/100 ml koncentrációjú oldat alkalmazása esetén a mustármagok csírázási aránya 94,66%-ot, a 3 g/100 ml koncentrációjú oldat esetén 93%-ot ért el. A csírázási arány mindkét esetben a kontrollként kezelt magok csírázási arányától csak kismértékben különbözött, az eltérés nem tekinthető szignifikánsnak. Az 5 g/100 ml koncentrációjú oldattal kezelt mustármagok csírázása a kontrollétól már nagymértékben különbözött, a magok 86,66%-a csírázott ki, ez a  $\chi^2$ -próba alapján már szignifikáns eltérésnek tekinthető. A kisvirágú nebáncsvirág kivonatával való kezelés a fehér mustármagok csírázását csak kismértékben csökkentette, bár az 5 g/100 ml koncentrációjú kivonattal történő öntözést követően a csírázási százalék már szignifikánsan eltér a kontrolltól, amelyből enyhe allelopatikus potenciálra következtethetünk. Ennek meglétét vagy hiányát azonban szabad földi kísérletekben is igazolni kell.

### *Fitopatogén gombák*

Európában a vadon élő és kultivált *Impatiens*-fajokon tizenkilenc fitopatogén gomba él, közülük eddig ötöt találtak meg az *Impatiens parviflorán*: egy lisztharmatgomba- (*Erysiphales*-) fajt (*Shaerotherca balsamiae* /WALLR. ex FR./ BLUMER), két *Sphaeropsidales*-fajt (*Ascochyta impatiensis* BRES., *Phyllosticta impatiensis* /L. KIRCH./ FAUTR.) és két rozsdagomba- (*Uredinales*-) fajt (*Puccinia argentata* /SCHULTZ/ WINT., *Puccinia komarovii* TRANZ.). A felsorolt fajok a *Puccinia komarovii* kivételével mind közép-európaiak, míg ez utóbbi faj kb. egy évszázaddal a kisvirágú nebáncsvirág első európai megjelenése után követte gazdanövényét Közép-Ázsiából Közép- és Kelet-Európába. A *Puccinia komarovii* gyors terjedését jól mutatja, hogy első európai megjelenését köve-

tően két évtized alatt Közép- és Kelet-Európa szinte minden országából előkerült. Hazánkban MOESZ GUSZTÁV (1940) akadt rá elsőként Budapesten, a Hűvös-völgyben, de a következő évben a gombát már nem sikerült megtalálnia. E gomba minden nemzedéke az *Impatiens parviflora* egyedein él. Az ecidiospórák megfertőzik a szarát, főleg annak alsó és középső szakaszát, sőt, a csíranövényeket vagy akár a szikleveleket is. A fertőzött részek megduzzadnak és meggömbülnek, a növények egy része elpusztul, mivel a fertőzött szár rész rothadni kezd. Más egyedek kisebb vitalitással ugyan, de tovább élnek, virágoznak és termést is hoznak. Az uredospórák kb. júniustól szeptemberig lépnek fel a levélfonákon, majd ősszel megjelennek a teleutospórák, szintén a leveleken. A Dnyeper középső szakaszán levő Kaniv Nature Reserve területén a *Puccinia komarovii* termőtestjeinek és az *Impatiens parviflora* magjainak szimultán érését tapasztalták. Egy állományon belül a fertőzött egyedek száma változó, de esetenként igen nagy is lehet: TREPL (1984) megfigyelései szerint 1976 kora tavaszán Berlin közelében számos helyen a fertőzöttség 10–40%-os volt, COOMBE (1956) 1951 augusztusában és júliusában a Heidelberg melletti erdőben alig talált egészséges leveleket kísérlete számára. A *Puccinia komarovii* erőteljes invázióját és a fertőzött növények pusztulását tapasztalta BLUMER 1938-ban Svájcban. ELIAS 1987 és 1994 áprilisában Nyugat-Szlovákiában a kisvirágú nebánsvirág egyedekinek 65–90%-át érintő fertőzöttségről, majd májusban a fertőzött egyedek csaknem 100%-os mortalitásáról ad hírt. CSISZÁR (2004) a Soproni-hegységben a kisvirágú nebánsvirág száz egyedének átvizsgálása során huszonegyen találta meg a *Puccinia komarovii* uredo- és teleutospóráit. Bár az augusztus eleji megfigyelés során a növények 21%-a fertőzött volt, a fertőzött egyedek nagyobb károsodása, vitalitásának csökkenése nem volt tapasztalható. A kisvirágú nebánsvirág *Puccinia komarovii* általi tényleges károsodását azonban nehéz megítélni, ugyanis bár az ecidiospórák által fertőzött egyedek egy része elpusztul, a túlélő egyedek virágoznak és termést érlelnek, még ha csökkent vitalitással is. Az *Impatiens parviflora* mikorrhiza-kapcsolata eddig nem ismeretes.

### *Parazita növények*

A parazita növények közül a *Cuscuta* nemzetség több faja is előfordulhat a kisvirágú nebánsvirágon, de károsításuk általában jelentéktelen.

### *Növény–állat interakciók*

A kisvirágú nebánsvirághoz kötődő faunáról bőséges szakirodalmi forrás áll rendelkezésünkre. Az 1984-ig megjelent munkákat TREPL (1984) a kisvirágú nebánsvirágról írt disszertációjában össze is foglalta, de ő maga is végzett megfigyeléseket, amelyeknek során leginkább a kisvirágú nebánsvirág termés-

és virágkocsányait vastagon borító levéltetű-kolóniák jelenlétét emelte ki. VOGEL (1943) és COOMBE (1956) a *Phytoliriomyza melampyga* (a szerzők a fajt a régebbi nevén *Liriomyza impatiens*ként említik) aknázólégy lárvájának mindkét levélepidermiszen megjelenő járatairól tudósítanak. SCHMUCKER és DRUDE (1934) szerint a növény egyedeit egy poloskafaj, a *Lygus pabulinus* igen károsította, amelyet azonban az *Impatiens noli-tangeren* nem találtak meg. MINNION és GOODBAN (in COOMBE 1956) a *Xanthorhoe birivata* (*Geometridae*) lárváját találták a kisvirágú nebánsvirágon, DAUMANN (1967) pedig az extrafloralis nektáriumokat felkereső hangyákra hívja fel a figyelmet. SCHMITZ 1999-ben megjelent munkájában részletesen elemzi a kisvirágú nebánsvirághoz kapcsolódó szervezeteket: herbivor emlősöket, fitofág rovarokat, viráglátogatókat, az extrafloralis nektáriumok látogatóit, fitopatogén gombákat, parazita edényes növényeket, afidofágokat; továbbá összehasonlítja az *Impatiens parviflora* és a környezetében élő honos lágyszárúak fitofágjainak diverzitását. A szerző a kisvirágú nebánsvirág fogyasztói között tizenhárom fitofág rovarfajt és egy levélfogyasztó csigafajt (*Cepaea* sp.) sorol fel. A fitofág rovarfajok közül kilenc polifág, három eddig nagy mennyiségben vagy kizárólag csak a honos erdei nebánsvirágon fordult elő, egy pedig a kisvirágú nebánsvirág őshazájából származó, behurcolt faj. Az utóbbi csoportba tartozó közép-ázsiai levéltetű-faj, az *Impatientinum asiaticum* később követte gazdanövényét, majd sikerült megtelepednie a bíbor nebánsvirágon is, az erdei nebánsvirágon azonban eddig még nem találták meg. SCHMITZ (1995) az *Impatientinum asiaticum* esetén a növények 52,1%-ának érintettségét tapasztalta. A gyengén fejlett extrafloralis nektáriumok a szerző szerint csupán jelentéktelen táplálékforrásként szolgálhatnak. A viráglátogatók közül legjelentősebbek a zengőlegyek („Schwebfliegenblume” = „zengőlégyvirág”), amelyek nektárért és virágpórért keresik fel a virágokat. Eddig tizenkilenc zengőlégyfajt sikerült megfigyelni; lárváik nagy része a kisvirágú nebánsvirágon fejlődik. Más rovarcsaládok képviselői a megporzás során csak alárendelt szerepet játszanak. A pókszabásúak kivételével negyven afidofág (levéltetveket fogyasztó) ízeltlábú faj fordul elő a kisvirágú nebánsvirágon, amelyek között a zengőlegyek huszonegy fajjal kiemelkedő jelentőségűek. Ez utóbbi rovarcsoport a viráglátogató imágók és az afidofág lárvák miatt is szorosan kötődik a növényfajhoz. A gazdag afidofág fauna az *Impatientinum asiaticum* nagy egyedszámú kolóniáinak is köszönhető. STARY és LASKA (1999) is megfigyeltek a levéltetvekről mézharमतot gyűjtő hangyákat, és a kisvirágú nebánsvirág jelenlétét – jóllehet erőteljesen terjedő adventív faj – a rajta előforduló levéltetű-kolóniák miatt a zengőlégy-populáció növelésének szempontjából helyenként pozitívan ítélték meg. SCHMITZ (1995) a kisvirágú nebánsvirág faunáját összehasonlította a másik két *Impatiens*-faj, az *Impatiens glandulifera* és az *Impatiens noli-tangere* faunájával.

A három faj esetén lényeges különbségeket tapasztalt, amelyeknek okai az őshonosság és idegenhonosság mellett elsősorban a fajok eltérő morfológiai jegyeire vezethetők vissza. A legtöbb fitofág fajt az őshonos erdei nebánsvirágon figyelte meg, a legtöbb afidofágot a gyakran tetvekkel fertőzött kisvirágú nebánsvirágon, míg a legtöbb virág- és extraflorális nektáriumlátogatót a bíbor nebánsvirágon, mivel a három fajt tekintve az extraflorális nektáriumok e fajon a legfejlettebbek, és rajta található a legnagyobb, legillatosabb, nektárban leggazdagabb virág. A szerző a kisvirágú nebánsvirág fitofág faunáját más nemzetségekbe tartozó, azonos élőhelyen előforduló lágyszárúakéval is összehasonlította. A vizsgálat eredményeként a kisvirágú nebánsvirág esetén viszonylag kis fajszámot, de a többi lágyszárúakon előforduló fitofágokhoz képest nagyobb egyedszámot tapasztalt. A kisebb fajszám okai a szerző szerint a növény élettartamában, felépítésében és abban a tényben is keresendők, hogy a vizsgálat helyszínén az *Impatiens* nemzetség tagjai közül mindössze egy fordul elő őshonosan, hátrányt jelentve a fajgazdag nemzetségekhez képest.

CSISZÁR (2004) a Soproni-hegységben száz növényegyedet vizsgált meg, feljegyezve a növényeken talált ízeltlábúak számát, amelyeket a következőképpen csoportosított: fitofágok, floémszívók, afidofágok, ragadozók, parazitoidok és viráglátogatók. A vizsgálat a kisvirágú nebánsvirághoz tizenhét ízeltlábú faj és ezeröttszázhuszonnyolc egyed (ebből ezernégyszáznegyvenkét levéltetű) táplálkozásának közvetett vagy közvetlen kapcsolódását mutatta ki. A kisvirágú nebánsvirág legjelentősebb fitofágjai az aknázólegyek voltak, húsz növény harmincnégy levelén fordultak elő járataik. Ezenkívül a fitofágokat két fajjal, fajoként egy-egy egyeddel csak a levélbogarak (*Chrysomelidae*) képviselték. A floémszívók az érintett növényegyedek száma és az ízeltlábúak egyedszáma miatt is a legkiemelkedőbb csoport a kisvirágú nebánsvirág ízeltlábú faunáját tekintve. A vizsgált növények 74%-án fordultak elő levéltetvek (*Aphididae*, összesen ezernégyszáznegyvenkettő), emellett a floémszívók csoportját egy egyeddel csak egy mezei poloska (*Miridae*) gazdagította. A gazdag levéltetűkolóniákra épült a következő táplálkozási szint: a növények 22%-át, valószínűleg a mézharmatért, hangyák (*Formicidae*) keresték fel. A ragadozók szerepét a rablópoloskák (*Reduviidae*) mellett a pókok töltötték be, négy család (*Linyphiidae*, *Agelenidae*, *Thomisidae*, *Clubionidae*) összesen tizenöt egyede volt fellelhető; táplálékuk valószínűleg főleg a hangyák közül került ki. A vizsgálat során meglehetősen szegényes volt a viráglátogató fauna, amely erdei csótányokból (*Ectobiidae*), gyapjasbogarakból (*Lagriidae*) és marókákból (*Mordellidae*) állt, a vizsgálatot követő évben azonban számos viráglátogató zengőlégy megfigyelésére nyílt lehetőség. A kisvirágú nebánsvirág levelei között gyakran fordultak elő pókok, bár az erdei ökoszisztémákban a pókoknak  $m^2$ -ként ötven–kétszáz egyede fordul elő, így lehet, hogy a kisvirágú nebánsvirágon tapasztalt pókfauna

nem is olyan kiemelkedő. SCHMITZ (1999) a kisvirágú nebánsvirág populációit a szegélyező őshonos, erdei lágyszárúakból álló társulással összehasonlítva a pókfauna faj- és egyedszámában nem tapasztalt nagy különbséget, megjegyyezte azonban, hogy abban az esetben, ha a kisvirágú nebánsvirág olyan helyeken települ meg, ahol addig hiányoztak a lágyszárúak, megjelenése a pókok számára hasznos, mivel kedvező étletteret teremt számukra. A kisvirágú nebánsvirágról mint a herbivor emlősök tápláléknövényéről csak csekély ismeretekkel rendelkezünk. Egyedül az őz esetén ismert, hogy alkalmanként kismértékben fogyasztja a növény hajtásait. A hasonló vegyületeket tartalmazó erdei nebánsvirág jó takarmányként szolgálhat szarvasmarhák számára.

### **A faj gazdasági jelentősége**

A kisvirágú nebánsvirág gazdasági, elsősorban erdőgazdasági jelentőségéről jelenlegi ismereteink birtokában nem tudunk képet alkotni, ehhez még számos vizsgálat elvégzésre lenne szükség. Nem tudjuk például, hogyan hat a kisvirágú nebánsvirág elterjedése a talajfaunára, milyen mikroklimatikus változásokat okozhat, vagy hogyan befolyásolja a természetes felújulást.

### **A faj természetvédelmi jelentősége**

A kisvirágú nebánsvirág természetvédelmi jelentőségének megítélése sokat változott az idő folyamán. HEGI (1925) munkájában a kisvirágú nebánsvirágot úgy említi, mint a természetközeli erdőkben fellépő adventív növényfajt, amely kiszorítja honos rokonát, az erdei nebánsvirágot. Később a fajok eltérő ökológiai igényei miatt SUKOPP (1962) cáfolja ezt a megállapítást. TREPL (1984) megfigyelései igazolták, hogy az erdei nebánsvirág csak a számára szuboptimális, kissé szárazabb területeken szorul vissza a kisvirágú nebánsvirággal szemben, míg előfordulási területének nedvesebb, optimálisabb középpontjában az erdei nebánsvirág megőrzi dominanciáját. Mindeddig azonban nincs bizonyíték arra, hogy a kisvirágú nebánsvirág őshonos növényfajt teljesen kiszorított volna élőhelyéről. Legtöbbször más, egyéves növényekhez hasonlóan csak a növényzettel nem borított területeken jelenik meg, és nagy telepeket is csak ilyen helyeken hoz létre. Erőteljes betörését leginkább nitrofil, fényben viszonylag gazdag szegélytársulásokban figyelték meg. Itt kedvező csírázási és növekedési feltételek esetén a nyári aszpektus meghatározó tagjává, míg a fényért és a tápanyagokért való kompetíció során leginkább a *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Chaerophyllum temulum*, *Alliaria petiolata* és



*Chelidonium majus* konkurensévé válhat. OBIDZINSKI és SYMONIDES (2000) a kisvirágú nebánsvirág terjedését ártéri ligeterdőkben és üde lombdőkben vizsgálva azt tapasztalták, hogy szignifikánsan negatív összefüggés van az aljnövényzet fajgazdagsága és borítása, és a kisvirágú nebánsvirág gyakorisága, borítása, valamint egyedsűrűsége között. Továbbá megállapították, hogy a kisvirágú nebánsvirág florisztikailag elszegényedett, degradált társulásokba könnyen betör, ugyanakkor a sűrű aljnövényzetű, természetes társulások hatékony akadályt jelentenek a faj expanziójával szemben. Az *Impatiens parviflora* előretörését minden olyan bolygatás elősegíti, amely megfelelő életterek által biztonságos környezetet teremt a magok csírázásához és a csíranövények felnövekedéséhez. SCHMITZ (1999) a kisvirágú nebánsvirág ökológiai jelentőségének megítélése kapcsán megjegyzi, hogy a faj megtelepedésének hatása a honos növény- és állatközösségekre nem mindenütt egységes, hanem lokálisan különböző. A szerző a faj megtelepedésének hatása alapján három lehetőséget különít el: 1. az *Impatiens parviflora* expanziója miatt a honos fajok visszaszorulnak, borításuk számottevően csökken, vagy akár teljesen el is tűnnek a területről; 2. a faj „Lückenfüller”-ként („hézagkitöltőként”) jelenik meg, más lágyszárúak közé vegyülve, anélkül, hogy érdemben visszaszorítaná azokat; 3. a növény olyan élőhelyeket foglal el, amelyeken a honos fajok nemigen telepednek meg. A kisvirágú nebánsvirág európai megtelepedésének kezdeti szakaszában elsősorban botanikus kertekben, parkokban, sövényekben, kertekben és temetőekben jelent meg, az egyéb, emberi befolyás alatt álló területek, például a ruderaliák, vasutak környéke, gyárak, illetve rakodók az 1890-es évektől kezdnek fontos szerepet játszani a faj terjedésében. Az első megjelenés óta azonban mindössze ötven évnél kevesebb kellett eltelnie ahhoz, hogy a kisvirágú nebánsvirág a települések közelében levő bolygatott élőhelyekről sikeresen bejusson a természetközeli vegetációba, és robbanásszerűen elterjedjen azokban az erdőkben, amelyeknek közelében már régóta jelen volt. A hazai tapasztalatok szerint is kedvező a bolygatás a faj terjedése szempontjából, a növény gyakran jelenik meg erdei utak, rakodók mentén, vagy túlságosan nagy vadlétszám esetén. A kisvirágú nebánsvirág jelenléte azonban nem korlátozódik kizárólag valamilyen bolygatásnak kitett erdőrészeleinkre, természetközeli erdeinkben is nagymértékben terjed. A faj terjedésének ökológiai jelentősége a SCHMITZ (1999) által leírtaknak megfelelően természetesen hazánkban is lokálisan különböző, a Soproni-hegységben végzett vizsgálatok szerint a faj elsősorban a más növények által nem borított „üres helyeket” tölti ki. A növény azonban minden évben újra megjelenik a bolygatott vagy üres talajfelszínű területeken, és széles sávban halad előre, újabb területeket meghódítva, tehát a hatása tartós és évről évre folyamatosan érvényesülő, így a többi növényfaj, ha nem is tűnik el, de tömegességében mindenképpen visszaszorulhat az adott élőhelyről.

Az *Impatiens parviflora*hoz kötődő, a honos fajokéhoz képest kis fitofág fajsza-  
m ismeretében arra gondolhatunk, hogy a faj nagy kiterjedésű, összefüggő álló-  
mányai lokálisan a fauna elszegényedéséhez vezetnek. Ez azonban nem minden  
esetben igaz; a faunára gyakorolt hatás az *Impatiens parviflora* által meghódított  
élőhelytől és a fogyasztó szervezettől is függ. A már említett módon a kisvirágú  
nebáncsvirág elterjedését a zengőlegyek és a pókok szempontjából bizonyos  
szerzők helyenként pozitívnak ítélik. A honos ízeltlábúak közül az eredetileg  
az erdei nebáncsvirágon előforduló aknázólégyfaj, a *Phytoliriomyza melampyga*  
sikeresen átterjedt a két neofiton *Impatiens*-fajra, meghódítva ezáltal a folyó-  
partokat és az erdők viszonylag szárazabb területeit is.

Az adventív fajok negatív hatásai között fontos megemlíteni a fajokkal behurcolt  
kórokozó vagy fogyasztó szervezeteket, amelyek esetenként az őshonos fajokra  
is veszélyesek lehetnek. A kisvirágú nebáncsvirág esetében két ilyen szervezettől  
tudunk, az egyik egy fitopatogén gomba, a *Puccinia komarovii*, a másik egy  
levéltetűfaj, az *Impatiens asiaticum*, amely sikeresen meglepedett a szintén  
neofiton *Impatiens glanduliferán*, de az őshonos *Impatiens noli-tangerén*  
eddig még nem találták meg.

Az adventív növények vírusterjesztőként is veszélyeztethetik a honos fajokat.  
A kisvirágú nebáncsvirágon élő polifág *Aphis fabae* levéltetűfaj a széles gazda-  
növényespektrumú uborka-mozaikvírus terjesztőjeként léphet fel, mivel azonban  
a levéltetűfaj és a vírus egyaránt ritkán fordul elő a fajon, ezért a növény szerepe  
a vírus terjesztésében elhanyagolható.

## **Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek**

A kisvirágú nebáncsvirág európai meglepedésének és terjedésének ismerete  
hasznos információkkal szolgálhat a faj további terjedésének megelőzése  
szempontjából. Az anthroponchor terjedési módok közül kétségtávon kívül a botanikus  
kertekből való kivadás a legnagyobb jelentőségű. A kisvirágú nebáncsvirág  
magjaihoz a botanikus kertek magcserével jutottak hozzá, szándékosan elvet-  
tették, majd a kertben meglepedő növény a szomszédos területeket is meghó-  
dította. A szándékos terjesztés mellett a véletlen terjesztés is elősegítette a faj  
meghonosodását. Angliában a kisvirágú nebáncsvirág első lelőhelyei falusi  
nagybirtokok voltak, ahová a növény magjait a fácaeledelként használt búza-  
maggal együtt véletlenül szórták ki. Szintén számottevő a gyökeres, földlabdával  
szállított facsemeték, cserjék kereskedelme révén való terjedés is. Az egyik  
legfontosabb terjesztési módja azonban a kitermelt faanyag szállításához kötő-  
dik, így a növény a szállítás során érintett, további erdőrésztetekbe is bejuthat.  
Az erdei utak építésénél alkalmazott járművek nagymértékben hozzájárultak

a faj terjedéséhez; egy ilyen gépjármű átvizsgálásakor a kerekeken és egyéb alkatrészekben összesen huszonnégy *Impatiens parviflora*-magot találtak. ELIAS (1999) a faj közép-európai erdőtürelésben való inváziója biológiai és ökológiai okainak összegzésekor megjegyezte, hogy a lombkorona eltávolítása, a gyérités, valamint az emberi és állati taposás egyaránt elősegíti a kisvirágú nebánsvirág invázióját.

A Soproni-hegységben végzett vizsgálatok tapasztalatai alapján az egyedek túlélését és terjedését leginkább a szárazság, kisebb mértékben a levéltetvek és a *Puccinia komarovii* rozsdagomba elszaporodása vetheti vissza. Szakirodalmi adatok alapján a csíranövények számát legnagyobb mértékben a kora tavaszi fagyhatás redukálta. A sűrű aljnövényzetű, természetes társulások útját állhatják a növény további terjedésének, ugyanakkor a bolygatás és a szabad talajfelszín kialakulása kedvező lehetőséget teremt a faj megtelepedéséhez. A bolygatás elősegíti a magvak anthropolochor terjedését, továbbá fokozza a talaj tömörödöttségét, amelyet a kisvirágú nebánsvirág rendkívül jól tolerál. Megállapítható, hogy a növényi invázió szempontjából is kiemelkedő fontosságú erdeink természetességének megőrzése, ezért ha a faj már nagymértékben elszaporodott, szükséges lehet további terjedésének megakadályozása. A regenerációs vizsgálatok tapasztalatai alapján a növény vegetatív állapotában való mechanikai kezelés sikeresen hátráltathatja a faj terjedését, mivel a fotoszintetizáló felületnek a kezelés hatására bekövetkező csökkenése az egyedek pusztulását okozza. A növény generatív állapotában való visszametszése után a két alsó oldalhajtás elágazásával gyorsan regenerálódik, és hamarosan virágot és termést hoz. Ebben a fázisban csak a talaj közvetlen közelében való visszametszés eredményezi az egyedek gyors elszáradását. A vegetatív állapotban végrehajtott mechanikai kezelés a magérlelés megakadályozása szempontjából is kedvezőbb, és akár az egyszerű kezelés is eredményes lehet.

ELIAS (1995) a *Puccinia komarovi*val fertőzött kisvirágú nebánsvirág egyedeknek csaknem 100%-os pusztulását tapasztalta májusban, a virágzás és a termésérlelés előtt, ezért úgy véli, hogy a fitopatogén rozsdagomba hatékonyan csökkenti a faj magtermelését, ezáltal fontos szabályozója a növény populációinak, valamint a faj biológiai kontrollja során is felhasználható lenne. A faj mikroherbicidként való alkalmazása mellett kétségkívül sok érvelés lehet felsorakoztatni, ugyanis a rozsdagombák képesek a gazdanövényen súlyos betegségeket előidézni, általában gazdanövény-specifikusak, és nagy távolságra is hatékonyan terjednek, ezért a biológiai védekezés során az egyik legsikeresebben használt gombacsoport. A biológiai védekezés klasszikus stratégiájával szemben, amikor a kórokozót egy olyan területre juttatjuk ki, ahol addig nem fordult elő,

ez a stratégia talán kisebb rizikófaktorral jár, hiszen a kórokozó már előzetesen is előfordult a területen. További előnye az eljárásnak, hogy a patogén szervezet kibocsátásának idejét és gyakoriságát oly módon választhatjuk meg, hogy a környezeti feltételek a betegség kialakulása szempontjából a legkedvezőbbek legyenek. Azonban mindkét stratégia alkalmazása előtt meg kell győződni arról, hogy a mikroherbicidként felhasznált gomba kellően gazdanövény-specifikus-e. BLUMER (1938) vizsgálatai szerint a *Puccinia komarovii* az *Impatiens parvifloráról* sikeresen áterjed az *Impatiens balsaminára*, az *Impatiens capensisre*, az *Impatiens firmulára* és az *Impatiens scabridára*, ezzel szemben nem képes megfertőzni az *Impatiens amphorát*, az *Impatiens holstiit*, az *Impatiens glanduliferát* és az *Impatiens sultaniit*. A szerző úgy véli, hogy a gomba az *Impatiens noli-tangerét* szintén nem képes megfertőzni.

## Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk kifejezni köszönetünket dr. Ludwig Treplnek disszertációjának rendelkezésünkre bocsátásáért, dr. Herbert Sukoppnak, dr. Albrecht Krausenak, dr. Csontos Péternek és Balogh Lajosnak a szakirodalmi feldolgozás terén nyújtott segítségükért. Köszönet illeti dr. Szabó Ilonát a fitopatogén rozsdagombák, dr. Traser Györgyöt a vizsgált növények ízeltlábú faunájának meghatározásáért. Munkánkhoz a Néhány agresszívén terjedő növényfaj vizsgálata című OTKA-pályázat nyújtott anyagi segítséget.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek:** COOMBE 1956, CSISZÁR 2004, HEGI 1925, TREPL 1984. **Taxonómia:** CSONTOS 1984, HAEUPLER, H. – MUER, T. 2000, JØRGENSEN 1927, POBEDIMOVA 1949, ROHLENA 1931. **Morfológiai jellemzés:** ŠAVULESCU 1958, SIMON 2003, TUTIN et al. 2001. **Származás, elterjedés:** ALMQUIST 1965, ASCHERSON 1864, BALOGH 2003, BARINA 2003, BARTHA et al. 1994, BAUER – BARNA 1999, BORHIDI 2003, BECK v. MANNAGETTA 1890, BERTOVA 1984, BOGENHARDT 1850, BORBÁS 1891, BORHIDI 1999, CADBURY et al. 1971, ČELAKOWSKÝ 1871, CIOCÂRLAN 2000, CRÉPIN 1869, CWILINSKI 1978, CSAPODY 1993, CSIKY 2000, CSONTOS 1984, DANSERESAU 1942, DE CANDOLLE 1837, DE LANGHE 1979, DÉGEN – GÁYER – SCHEFFER 1923, EHRENDORFER 1973, ERKAMO 1951/1952, FERNALD 1950, FICINUS – HEYNOLD 1938, FINTHA 1994, FISCHER 1994, FOURNIER 1946, FRIEREN 1909, GONDOLA 1965, HAEUPLER – SCHÖNFELDER 1988, HARMOS – SRAMKÓ 2000, HAYEK 1911, HESS et al. 2001,

JANCHEN 1972, JÁVORKA 1927, JEANPLONG 1975, JOGAN 2001, JØRGENSEN 1927, JOSIFOVIČ 1975, KÁRPÁTI – KÁRPÁTI 1960, KESZEI 1998, KEVEY 1995, 2001a, 2001b, KIRÁLY 1996, 1998, 2001, KLINGGRAEFF 1880, KNAPP 1872, KOVÁCS – PRISZTER 1957, KOVÁCS – TAKÁCS 1998, KOVÁCS et al. 1998, KUBAT 2002, KUN 2000, LABAN 1865, LENGYEL 1933, LID 1952, MENNEMA 1974, MEUSEL et al. 1992, MOLNÁR 2001, 2002, NAGY 1997, NEILREICH 1861, OBERDORFER 1994, PÁSZTHY 1998, POLGÁR 1941, PRISZTER 1965, RAMEAN et al. 1994, RÉDL 1942, ROTMAHLER 2002, ŠAVULESCU 1958, SOÓ 1938, 1970, SRAMKÓ et al. 2003, STETÁK 1997, 2000, SZERDAHELYI 1994, SZUIKÓ-LACZA 1993, TÓTH 1958, TUTIN et al. 2001, VOJTKÓ 2001, WEEDA et al. 2003, WEETEN – RUBEN SUTTER 1982, WIEDEMANN 1852, WITTIG 1977, WOERLEN 1893, ZÓLYOMI 1937. **Életciklus, életmenet:** BAUER 1951, CSONTOS 2001, DAUMANN 1967, JOURET 1974, KINZEL 1927, LAUERER 2004, MÜLLER-SCHNEIDER 1977. **Termőhelyigény:** BARTHA et al. 1994, BORHIDI 1993, ELIÁŠ 1999, HORVÁTH et al. 1995, KUN 2000, SOÓ 1970. **Biotikus interakciók:** BRANDERBURGER 1985, DAUMANN 1967, ELIÁŠ 1995, LEPIK 1936, MOESZ 1940, NYFFELER 1982, RAUHALA 1951, SCHMITZ 1995, 1999, SCHMUCKER – DRUDE 1934, SOLOMAKHINA – PRUDENKO 1997, STÄHLIN 1957, STARY – LASKA 1999, STEC-ROUPPERTOWA 1936, SYDOW 1935, TÓTH 1994, VOGEL 1943. **Természetvédelmi jelentőség:** KLÖTZLI 1997, NYFFELER 1982, OBIDZINSKI – SYMONIDES 2000, SCHMITZ 1995, 1999, SCHROEDER 1998, STARY – LASKA 1999, SUKOPP 1962. **Természetvédelmi kezelés:** BERZSENYI 2000, ELIÁS 1995, ELIÁS 1999, GODEFROID – KOEDAM 2003, HASAN 1988, OBIDZINSKI – SYMONIDES 2000, SCHMITZ 1999.

## Irodalomjegyzék

- ALMQUIST, E. (1965): *Flora upsaliensis*. Stockholm.
- ASCHERSON, P (1864): *Flora der Provinz Branderburg, der Altmark und des Herzogstums Magdeburg*. Berlin.
- BALOGH L. (2003): Mapping of invasive kenophytes in the spontaneous vegetation of Middle Western Hungary. In: ZAJAC, A., ZAJAC, M., ZEMANEK, B. (szerk.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. Institute of Botany Jagiellonian University, Cracow, pp. 201–206.
- BARINA Z. (2003): Adatok az esztergomi Duna-ártér flórájához. *Kitaibelia* 8 (1): 55–63.
- BARTHA D., BIDLÓ A., KOVÁCS G. (1994): Degradáltsági vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. In: BARTHA D. (szerk.) (1994): *A Kőszegi-hegység vegetációja*. Sopron, pp. 183–197.

- BAUER N., BARNA J. (1999): *Dorog és Esztergom környékének növényvilága*. Kiadja a Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, pp. 56, 66.
- BAUER, B (1951): *Untersuchungen über die Verbreitung von Impatiens parviflora und Impatiens noli-tangere*. Diplomarbeit, TU Dresden.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 610.
- BECK VON MANNAGETTA, G. (1890): *Flora von Niederösterreich*. Wien.
- BERTOVA, L. (ed.) (1984): *Flóra Slovenska IV/1*. VEDA, Vydavateľ'stvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, p. 29.
- BERZSENYI Z. (2000): Biológiai gyomszabályozás kórokozókkal. In: HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (szerk.): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 366–368.
- BOGENHARDT, R. (1850): *Flora von Jena*. Leipzig.
- BORBÁS V. (1891): A növények vándorlása s Budapest flórájának vendégei. *Pótfüzet a Természettudományi Közlönyhöz* **23**: 16–18.
- BORHIDI A. (1993): *A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai*. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs, pp. 95.
- BORHIDI A. (1999): Az ismételt társulásfelvételezés buktatói avagy megjegyzések Horánszky András cikkéhez. *Kitaibelia* **4** (2): 357–366.
- BRANDENBURGER, W. (1985): *Parazitische Pilzen an Gefäßpflanzen in Europa*. Stuttgart, New York, Fischer, p. 1248.
- CADBURY, D. A., HAWKES, J. G., READETT, R. C., LAFLIN, T. (1971): *Flora a study of country of Warwickshire*. Birmingham Natural History Society, London, New York, p. 151.
- ČELAKOWSKÝ, L. (1871): *Prodromus der Flora Böhmen* (526). Praga.
- CIOCĂRLAN, V. (2000): *Flora illustrată a României*. Editura Ceres, Bukarest, pp. 452–453.
- COOMBE, D. E. (1956): *Impatiens parviflora* DC. *Journal of Ecology* **44**: 701–713.
- CRÉPIN, F. (1879): *Manuel de la Flore de Belgique*. Brüssel.
- CWILINSKI, E (1978): Die Einwanderung der synanthropen Art *Impatiens parviflora* DC. in die natürlichen Pflanzengesellschaften. *Acta. Bot. Slov. Acad. Sci. Slov. Ser. A* **3**: 17–33.
- CSAPODY I. (1993): Florisztikai adatok Sopron környékéről. *Soproni Szemle* **47** (3): 318–322.
- CSIKY J. (2000): Újabb adatok a Karancs és a Cerová Vrchovina flórájához. *Kitaibelia* **5** (1): 195–200.

- CSISZÁR Á. (2004): *A kisvirágú nebáncsvirág (Impatiens parviflora DC.) és a keresztlapu (Erechtites hieracifolia RAF. ex DC.) terjedési stratégiáinak vizsgálata*. Doktori értekezés.
- CSONTOS P. (1984): Az *Impatiens parviflora* DC. Vadállókövi (Pilis) állományának cönológiai és ökológiai vizsgálata. *Abstracta Botanica* **8**: 5–34.
- CSONTOS P. (2001): *A természetes magbank kutatásának módszerei*. *Synbiologia Hungarica* **4**, Scientia Kiadó, Budapest, pp. 155.
- DANSEREAU, P., ROULEAU, E., LAFOND, A. (1942): In: *Ann. AC. F. AS.* **8**.
- DAUMANN, E. (1967): Zur Bestäubungs- und Verbreitungsökologie dreier *Impatiens*arten. *Preslia* **39**.
- DE CANDOLLE, A. P. (1837): *Prodromus Systematics Naturalis Regni Vegetabilis* **6**: 294.
- DE LAUGHE, J. E. et al. (1979): *Atlas de la Flore Belge et Luxembourgesise. Pteridophytes et Spermophytes*. Meise (Domein van Bouchout).
- DÉGEN Á., GÁYER GY., SCHEFFER J. (1923): A detrekőcsütörtöki láp és Morvamező keleti részének flórája. *Magyar Botanikai Lapok* **22**: 1–120.
- EHRENDORFER, F. (1973): *Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas*. 2. erweiterte Auflage. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 103, 145.
- ELIÁS, P. (1995): Stem fungi disease (*Puccinia komarowii*) on *Impatiens parviflora* in Slovakia: effects on population dynamics and its role in regulation of plant populations. *Carinthia* **2**. Sonderheft, pp. 14–16.
- ELIÁS, P. (1999): Biological and ecological causes of invasion of *Impatiens parviflora* DC. into forest communities in Central Europe. *Acta horticulturae et regioteecturae* **1**: 1–3.
- ERKAMO, V. (1951/52): Pienikukkaiserta häpykannukserta, *Impatiens parviflora* DC., Soumessa. *Arch. Soz. zool.-bot. fenn.* 'Vanamo' **6**.
- FERNALD, M. L. (1950): *Gray's manual of botany*. 2nd ed., New York.
- FICINUS, H., HEYNOLD, G. (1938): *Flora der Gegend und Dresden*. Dresden und Leipzig.
- FINTHA I. (1994): Az Észak-Alföld edényes flórája. A KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötei **1.**, pp. 118, 209.
- FISCHER, M. A. (szerk.) (1994): *Exkursionflora von Österreich*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, p. 832.
- FOURNIER, P. (1946): *Les Quatres Flore de la France*. Paris.
- FRIEREN, A. (1909): Observations sur quelques plantes de la Lorraine. *Bull. Soc. Hist. Nat., Metz*, **26**.
- GODEFROID, S., KOEDMAN, N. (2003): Interspecific variation in soil compaction sensitivity among forest floor species. *Biological Conservation*. [www.elsevier.com/locate/biocon](http://www.elsevier.com/locate/biocon).

- GONDOLA I. (1965): Az *Impatiens glandulifera* ROYLE terjedése a Nyugat-Dunántúl vízparti növénytársulásaiban. *Botanikai Közlemények* **52** (1): 35–46.
- HAEUPLER, H., MUER, T. (2000): *Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. Bundesamt für Naturschutz. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart, p. 361.
- HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (1988): *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*. ULMER GmbH & Co. Stuttgart, p. 322.
- HARMOS K., SRAMKÓ G. (2000): Adatok a Mátra edényes flórájához I. *Kitaibelia* **5** (1): 63–78.
- HASAN, S. (1988): Biocontrol of weeds with microbes. In: MUKERJI K. G., GARG, K. L. (szerk.): *Biocontrol of plant diseases* (I.) CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida, pp. 129–151.
- HAYEK, A. (1911): *Flora von Steiermark*. Berlin.
- HEGI, G. (1925): *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. J. F. Lehmanns Verlag, Freising, München, **5/1**: 310–320.
- HESS, H. E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. (2001): *Flora der Schweiz*. Band II. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, pp. 690–691.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÓKÖS K., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): *Flóra adattbázis*. FLÓRA munkacsoport, MTM Növénytára, Vácrátót, pp. 141–196.
- JANCHEN, E. (1972): *Flora von Wien, Niederösterreich und Neuburgenland*. Band 2: 318–319, Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien, Wien.
- JÁVORKA S. (1927): Virágos növények. *Botanikai Közlemények* **24**: 91–101.
- JOGAN, N. (szerk.) (2001): *Gradivo za Atlas flore Slovenije*. Miklavž na Droskem polju, p. 146.
- JØRGENSEN, C. A. (1927): *Impatiens parviflora* DC. Danemark. *Bot. Tidskr.* **39**.
- JOSIFOVIČ, M. (1975): Flore de la Republique Socialiste de Serbie. *Academic Serbe des Sciences et des Artes*. **7**: 136–137.
- JOURET, M.-F. (1974): Quelques aspects écologiques de la dormance et de la germination chez *Impatiens parviflora* DC. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 107.
- KÁRPÁTI V., KÁRPÁTI Z. (1960): The periodic rhythm of the flood-plain forests the flood area of the danube between Vác and Budapest in 1960. *Acta Botanica* **8** (3–4): 59–91.
- KESZEI B. (1998): A Répce-vidék flóra- és vegetációkutatásának eredményei. *Kitaibelia* **3** (2): 259–261.
- KEVEY B. (1995): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VII. *Botanikai Közlemények* **82** (1–2): 45–51.



- KEVEY B. (2001a): A Duna szlovákiai elterelésének hatása a Felső-Szigetköz tölgy-kőris-szil ligeterdeire. *Kanitzia* **9**: 227–249.
- KEVEY B. (2001b): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VIII. *Botanikai Közlemények* **88** (1–2): 95–105.
- KINZEL, W. (1927): *Neue Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung*. Stuttgart.
- KIRÁLY G. (1996): A Kőszegi-hegység edényes flórája. *Tilia* **3**: 107, 244.
- KIRÁLY G. (1998): Megjegyzések a Fertőmelléki-dombsor és a Kőhidai-medence flórájához és vegetációjához. *Soproni Szemle* **52** (2): 168–183.
- KIRÁLY G. (2001): A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. *Tilia* **10**: 313.
- KLINGGRAEFF, C. J. (1880): *Vegetationverhältnisse der Provinz Preussen*. Marienwerder.
- KLÖTZLI, F. (1965): Qualität und Quantität der Rehäsung in Wald- und Grünland-Gesellschaften des nördlichen Schweizer Mittellandes. *Veröff. Geobot. Inst. Eidgen. Technische Hochschule, Stift. Rübel, Zürich* **38**: 1–186.
- KNAPP, J. A. (1872): *Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens un der Bukowina*. Wien.
- KOVÁCS J. A., CSANAKI SZ., MIHOLICS L., MOLNÁR ZS. (1998): Az Albánc-völgy botanikai állapotfelmérése. *Kanitzia* **6**: 25–56.
- KOVÁCS J. A., TAKÁCS B. (1998): Az alsószölnöki Rába-völgy botanikai értékei. *Kanitzia* **6**: 89–110.
- KOVÁCS M., PRISZTER SZ. (1957): Kiegészítések és adatok „A magyar növényvilág kézikönyvé”-hez. *Botanikai Közlemények* **47** (1–2): 87–98.
- KUBAT, K. (szerk.) (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Akademie Věd České republiky, Praha, p. 452.
- KUN A. (2000): Összehasonlító vizsgálatok a Hárshgyi homokkő növénytakaróján. *Tilia* **9**: 60–127, Sopron.
- LABAN, F. G. (1865): *Flora der Umgegend von Hamburg, Altona und Harburg*. Hamburg.
- LAUERER, M. (2004): Flüchtlinge aus Botanischen Gärten. Halb so wild: Neophyten in unserer Flora. Poster 24. *Ausstellung im Ökologisch-Botanischer Garten der Universität Bayreuth*.
- LENGYEL G. (1933): Szakosztályi kirándulások. *Botanikai Közlemények* **30**: 230–231.
- LEPIK, E. (1936): Einige bemerkenswerte Uredineenfunde aus Estland. *Ann. Mycol.* **34**.
- LID, J. (1952): *Norsk. Flora*. Oslo.
- MENNEMA, J. (1974): *Atlas van de Nederlandse Flora*.

- MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S., WEINERT, E. (1978, 1992): *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, Text **3**: 103–104.
- MOESZ G. (1940): Mikológiai adatok a rozsdagombák köréből. *Botanikai Közlemények* **37**: 101–105.
- MOLNÁR Cs. (2001): Új adatok a Mátra déli és keleti részének növényvilágából I. *Kitaibelia* **6** (2): 347–361.
- MOLNÁR Cs. (2002): Új adatok a Mátra déli és keleti részének növényvilágából II. *Kitaibelia* **7** (2): 169–182.
- MÜLLER-SCHNEIDER, P. (1977): Verbreitungsökologie (Diasporologie) der Blütenpflanzen. *Veröff. Geobot. Inst. Rübél* **61**.
- NAGY J. (1997): A Központi-Börzsöny gyertyános égeresei. *Kitaibelia* **2** (2): 290–297.
- NEILREICH, A. (1861): *Nachträge zu Maly's Enumeratio plantarum phanerogamicarum imperi austriaci universi*. Wien.
- NYFFELER, M. (1982): Die Ökologische Bedeutung der Spinnen in Forst-Ökosystemen, eine Literaturzusammenstellung. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* **55**: 134–137.
- OBERDORFER, E. (1994): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 7. Auflage. UTB für Wissenschaft, Stuttgart, pp. 649, 957.
- OBIDZINSKI, T., SYMONIDES, E. (2000): The influence of the groundlayer structure on the invasion of small balsam (*Impatiens parviflora* DC.) to natural and degraded forests. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **69** (4): 311–318.
- PÁSZTY G. (1998): *A Kékes Észak erdőrezervátum vegetációtérképe*. Diplomamunka, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, pp. 33, 63–64.
- POBEDIMOVA, E. G. (1949): *Balsaminaceae in Flora S.S.S.R.* **14**, Moszkva.
- POLGÁR S. (1941): Györmegye flórája. *Botanikai Közlemények* **38** (5–6): 203–352.
- PRISZTER SZ. (1965): Megjegyzések adventív növényeikhez. 10. *Impatiens* fajok Magyarországon és az *I. balfourii* Hook. f. meghonosodása. *Botanikai Közlemények* **52** (3): 147–150.
- RAMEAN, J. C., MANSION, D., DUMÉ, G. (1994): *Flore Forestière Française*. Guide écologique illustré. Insitut Pour Le Développement Forestier, pp. 1224–1225.
- RAUHALA, A. (1951): *Puccinia komarovii* Tranzsch. in Finnland gefunden. *Arch. soz.-zol.-bot. fenn. 'Vanamo'* **6**.
- RÉDL R. (1942): *A Bakonyhegység és környékének flórája*. Magyar Flóraművek V. Editio Ordinis Scholarum Piarum, pp. 102, 146.
- ROHLENA, J. (1931): Nachträge zur Flora von Böhmen. *Preslia* **10**: 147–155.

- ROTMÄHLER, W. (2002): *Exkursionsflora von Deutschland*. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, pp. 457, 641.
- ŠAVULESCU, T. (1958): *Flora Republicii Populare Romine IX*. Editura Academiei Republicii P. R., pp. 500–503.
- SCHMITZ, G. (1995): Neophyten und Fauna. Ein Vergleich neophytischer und indigener *Impatiens*-Arten. In: BÖCKER, R., GEBHARDT, H., KONOLD, W., SCHMIDT-FISCHER, S.: *Gebietsfremde Pflanzenarten*. Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. K. G., pp. 195–203.
- SCHMITZ, G. (1999): *Impatiens parviflora* D.C. (Balsaminaceae) als Neophyt in mitteleuropäischen Wäldern und Forsten – eine biozöologische Analyse. *Ökologie und Naturschutz* 7 (1998/1999): 193–206.
- SCHMUCKER, T., DRUDE, G. (1934): Über Verbreitungsgesetze bei Pflanzen, insbesondere *Allium ursinum*. *Beih. Bot. Cbl.* LII, Abt. A.
- SCHROEDER, F. G. (1998): *Lehrbuch der Pflanzengeographie*. Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden, pp. 67–83.
- SIMON T. (2003): *A magyarországi edényes flóra határozója*. Harasztok – virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOLOMAKHINA, V. M., PRUDENKO, M. M. (1997): Fungal biodiversity in Kaniv Nature Reserve. *Conservation & Biodiversity in Ukraine*. A National Conference held in Kaniv, 21–24 October 1997.
- SOÓ R. (1938): *A Tiszántúl flórája*. Magyar Flóraművek II. Editio Instituti Botanici Universitas Debreciensis, p. 123.
- SOÓ R. (1970): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest, II. kötet, p. 420.
- SRAMKÓ G., VOJTKÓ A., HARMOS K., MAGOS G. (2003): Adatok a Mátra és környéke edényes flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 8 (1): 139–160.
- STÄHLIN, A (1957): *Beurteilung der Futtermittel 2. Teil: Spezielle Beurteilung*. Radebeul, Berlin: Neumann, pp. 807.
- STARY, P., LASKA, P. (1999): Adaptation of native syrphid flies to new exotic plant (*Impatiens* spp.) aphid-ant associations in Central Europe (Dip., Syrphidae; Hom., Aphididae; Hym., Formicidae). *Anzeiger für Schädlingskunde – Journal of Pest Science* 72 (3): 72–75.
- STEC-ROUPPERTOWA, W. (1936): *Puccinia komarovii* Tranzsch. in Polen. *Ann. Mycol.* 34.
- STETÁK D. (2000): Adatok a Duna–Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegysége flórájához. *Kitaibelia* 5 (1): 145–176.
- SUKOPP, H. (1962): Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Band 75, Heft 6: 193–205.

- SYDOW, H. (1935): Einzug einer asiatischen Uredinee (*Puccinia komarovii* TRANZSCH.) in Deutschland. *Annal. Mycol.* **33**: 363–366.
- SZERDAHELYI T. (1994): Gallery forests fragments in the Szigetköz protected area (Hungary). *Studia botanica hungarica* **25**: 59–75.
- SZUJKÓ-LACZA J. (1993): Flowering plants in the Kiskunság National Park and the other region between the Danube and Tisza rivers. In: SZUJKÓ-LACZA J., KOVÁCS D. (1993): *The Flora of the Kiskunság National Park I. In the Danube-Tisza mid-region of Hungary. Volume 1. Flowering plants.* Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 175.
- TÓTH I. (1958): Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása, a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. *Erdészeti Kutatások* **5**: 77–160.
- TÓTH S. (1994): Microscopic fungi of the Pilis and the Visegrád mts, Hungary. *Studia botanica Hungarica* **25**: 21–57.
- TREPL, L. (1984): Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa. *Dissertationes Botanicae*, Band: 73, A. R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Vaduz, pp. 400.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (szerk.) (2001): *Flora Europea*. Volume 2: 240, Cambridge University Press.
- VOGEL S. (1943): *Monographie über drei Impatiens-Arten in Deutschland*. Mskr.
- VOJTKÓ A. (szerk.) (2001): *A Bükk hegység flórája*. Sorbus Kiadó, Eger, pp. 131, 129.
- WEEDA, E. J., WESTA, R., WESTA, CH., WESTA, T. (2003): *Nederlandse oecologische Flore*. Wilde planten en hun reaties 2. NNNV Uitgeverij / IVN, pp. 167–170.
- WEETEN, M., RUBEN SUTTER, H. C. (1982): *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Volume 1. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart.
- WIEDEMANN, F. (1852): *Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands*. Reval.
- WITTIG, R. (1977): Agriophyten in Westfalen. *Natur und Heimat* **37**: 13–23.
- WOERLEM, G. (1893): *Phanerogamen- Gefässkryptogamenflora der Münchener Thalebene*. München.
- ZÓLYOMI B. (1937): A Szigetköz növénytani kutatásának eredményei. *Botanikai Közlemények* **34** (5–6): 169–192.

# Adventív szőlőfajok

(*Vitis*-hibridek)

FACSAR GÉZA, UDVARDY LÁSZLÓ

## Taxonómia

A szőlőfélék (*Vitaceae*) családjába mintegy tizenkét nemzetség és hétszáz faj tartozik. A családot a bengevirágúak (*Rhamnales*) rendjébe, a rózsaaikatúak (*Rosidae*) alosztályába, a kétszikűek (*Magnoliopsida* vagy *Dicotyledonopsida*) osztályába és a zárvatermők (*Magnoliophyta* vagy *Angiospermatophyta*) törzsébe (illetve tagozatába) sorolják.

A szőlő (*Vitis*) nemzetségbe több mint hatvan faj tartozik, ezek az északi féltekén élnek, s három fajkeletkezési központjukat különítik el: a legtöbb fajt magában foglaló észak-amerikai, a kelet-ázsiai és a fajszegénynek jellemzett mediterrán géocentrumot. Valamennyi faj kacsokkal kapaszkodó kúszócserje, más néven lián.

A *Vitis* nemzetséget két alnemzetségre osztják: a mindössze három–harminc virágból álló virágzatú *Muscadinia* és a nagy, sokvirágú virágzatú *Euvitis* alnemzetségre. Az előző bogyói nem egyszerre érnek és könnyen leperegnek. Hajtásaikon feltűnően kiemelkedő paraszemölcsök fejlődnek. Fájukban a bélszövet vékony, s a szárcsomóknál nincs bélrekesz. Kérgük parás, de nem leváló. Kacsaik nem ágaznak el. Két Észak-Amerikában honos faj tartozik ide, amelyek közül a (Texas, Florida és Virginia államban honos) *V. rotundifolia* MICHX.-t csemegeszőlőként is termesztik.

Az *Euvitis* alnemzetség bogyói egyszerre érnek és nem peregnek le. Hajtásaikban a bélszövet széles és puha, a szárcsomókban bélrekesz található. Héjkérgük hosszanti rostokban válik le, kacsai elágazók, paraszemölcsök csak a természetes kocsányokon, közvetlenül a bogyók mellett alakulnak ki.

A filoxéravész után kötött talajon a bortermő szőlőt (*Vitis vinifera* L.) csak a szőlőgyökértetűvel szemben ellenálló amerikai szőlőfajokra oltva lehetett biztonságosan termesztetni. Erre a célra alanyként, valamint elsődlegesen Észak-Amerikában szelektált, úgynevezett direkt termő fajtákként kerültek Európába, így hazánkba is a következő fajok:

- V. rupestris* SCHEELE,
- V. aestivalis* MICHX.,
- V. labrusca* L.,
- V. vulpina* L. (syn. *V. riparia* MICHX.).

Csupán alannak és dísznek ültetik a következő fajokat:

*V. cordifolia* MICHX.,

*V. cinerea* NORONHA (syn. *V. flexuosa* THUNB.),

*V. longii* W. R. et B. PRINCE.

A kelet-ázsiai szőlőfajok közül néhányat dísznövényként természetnek, a Mandzúriában őshonos *V. amurensis* RUPR. mint fagyúró növény fajtaelőállítás céljából Magyarországon sikerrel alkalmazott szőlőfaj. Az Európában nem őshonos fajok spontán hibridizációja és irányított keresztezéses nemesítése szinte minden kontinensre kiterjedt természetét szolgálja napjainkig is.

## Morfológiai jellemzés

Egyik adventív szőlőfaj elkülönítése sem könnyű, mert a *V. vinifera* elvadul, a *V. sylvestris* visszazorul és részben hibridizálódik, a kivadult amerikai fajok pedig ma már hibrid komplexként vannak jelen, így hiába is keresnénk a határozókönyvekben szereplő tiszta fajokat, az elkülönítésükre alkalmas bélyegek nem találhatók meg.

A ligeti szőlő (*V. sylvestris* C. C. GMEL.) az adventív szőlőfajokhoz hasonlóan a bortermő szőlőtől (*V. vinifera* L.) alapvetően váltivarú kétlaki virágaival különbözik. A ligeti szőlő porzós példányainak levelei mélyebben karéjosak, mint a termős példányoké, a levélváll nyitott vagy U alakú. A termős példányok levelei alig karéjosak. Termése átlagosan 6 mm átmérőjű, kissé tojásdad, kékesfekete bogyó, íze savanyú. Egy bogyóban általában három mag fejlődik ki, ezek többékevésbé gömbölyűek, csőrük rövid, levágott. Őszi lombszíneződése halványsárga vagy sötétbordó. Mindkét ivar levéllemeze szélesebb a hosszánál, ebben a tulajdonságában az amerikai fajok közül csak a sziklai szőlőhöz (*V. rupestris* SCHEELE) hasonlít. A levélszél fűrész, fogai rövidek (szélességük nagyobb, mint a magasságuk). A bortermő és a ligeti szőlő közös jellemzője a váltakozó kacskepzdés: két egymás utáni kacsos (illetve a kacsnak megfelelő virágzatot viselő) szárcsomó után egy sima, sem kacsot, sem virágzatot vagy „billingt” (a kacs és a virágzat közötti átmenetet) nem viselő szárcsomó következik.

Az amerikai szőlőfajok közös jellemzői a fűrész levélszél hosszú fogai, továbbá a folyamatos kacs- (illetve virágzat-) képződés. Ez utóbbi azonban nem teljesen szabályos: a rókaszőlő (*V. labrusca* L.) esetében minden náduszon van kacs vagy virágzat, a többi faj esetében egyes náduszokról hiányozhat.

Az adventívek körét tovább bővítik a rezisztencianemesítésben a *V. vinifera* specioid fagyúróségének és betegségekkel szembeni ellenálló képességének fokozására folyamatosan felhasznált újabb idegenhonos szőlőfajok.

## Származás, elterjedés

### *Tájhasználati előzmények – kultúrmúlt*

A szerzők által *Vitis ripariának* tekintett *V. vulpina* subsp. *riparia* (a TERPÓ által azonosított, kivadult *V. riparia*) génanyaga (a természetesi előzményekből adódóan) tartalmazza a hibrid alanyfajták (*V. solonis*, *V. berlandieri*, *V. rupestris*, *V. vinifera*, *V. labrusca*, stb.) génanyagát is. Ennek okaként az amerikai őshazájukban keletkezett hibridek behozatala mellett az a véletlenszerű kereszteződés is említhető, amely Franciaországban ment végbe a még tiszta fajként bekerülő alanyoknál. Ezt a folyamatot tovább vitte a tudatos keresztezés és a fajhibridek szelekciója az alanyok második nemzedékénél. A *V. riparia* továbbá a természetett direkt termő fajtakomplex egyik összetevője is.

*Az inváziós szőlőfajok bekerülésének valószínűsíthető folyamata és időrendje*  
Amerika felfedezéséig az egyetlen ismert szőlőfaj a később LINNÉ által *Vitis vinifera* néven leírt bortermő szőlő volt. Kezdetben a vadon élő, később *Vitis sylvestris* néven elkülönített populációkat nem különböztették meg, majd a bortermő szőlő alá sorolták [*Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* HEGI és subsp. *sylvestris* (GMEL.) HEGI]. Később is a természetett szőlő kivadulásaként fogták fel, s ez zavarokat okoz a taxonómiai értelmezésben.

Amerika „hivatalos” felfedezése (1495) adja meg a lehetőséget a nagy fajszerű, főként az atlanti partvidéken (a Mexikói-öböltől Newfoundlandig) honos fajok megismerésére, hasznosítására, Európába kerülésére.

Érdekes kiegészítést kezdetben a fantáziák körébe tartozó, de az izlandi *Sagák*ban említett Vinland (Vineland) tájleírás felbukkanása az észak-amerikai kontinensről. A viking telepek maradványai előkerültek, de ma ezen a szélességi körön Észak-Amerikában *Vitis* taxonok nem élnek, akkoriban azonban a mainál melegebb éghajlat uralkodott, amely a legfagyűrőbb szőlők északabbi előfordulását is valószínűsíti.

Az amerikai szőlőfajok Európába kerülésének első dokumentumai a botanikus kertek és szőlő-fajtagyűjtemények listái. Az amerikai szőlőfajok európai leírásának fordulópontja LINNÉ *Species Plantarum* című műve (1753), amelyben két amerikai *Vitis*-faj szerepel: a *V. labrusca* és a *V. vulpina*, feltehetően ezt a két, relatíve fagyűrű szőlőt LINNÉ már láthatta Európában.

Magyarországon az 1848-as szabadságharc előtt már szerepel egy *Vitis labrusca* fajhibrid „Ananastraube” és „Erdbeertraube” néven, amelyeket ma általában az Izabellával azonosítanak.

### *A három sorscsapás*

Az első amerikai kártevő, a szőlőlisztharmat (*Uncinula necator*) 1845-ben egy

angliai szőlőhajtató házban bukkan fel, Franciaországból 1850-ből jelzik, Magyarországi első említése Bugát Páltól 1853-ból való. A lisztharmatnak ellenálló fajok vesszőit tömegesen importálják Amerikából, feltehetően ezzel hozták be a szőlő akkori legveszélyesebb kártevőjét, a szőlőgyökértetűt (*Viteus vitifolii* vagy *Phylloxera vastatrix*), amely az 1860-as évek elején tűnik fel a Rhône folyó mentén. A történelmi Magyarországon 1875-ben Pancsovánál észlelik először, 1885-től a pusztítása a szőlőültetvényekben nagyon erőssé vált. A szőlőtermesztés harmadik amerikai károkozója, a szőlőperonoszpóra (*Plasmopara viticola*) 1880-ban tűnik fel Magyarországon Medgyes községben, kártétele 1891-től számottevő. A két utóbbi kártevő 1894-ben az 1886-os bázis-hoz viszonyítva a szőlőterület 60%-át tette tönkre, a termést pedig 75%-kal csökkentette. Közben megindul a Franciaországban kidolgozott védekezési módszerek ismeretében az első szőlőrekonstrukció. 1881-ben *Vitis*-fajok (*V. riparia*, *V. rupestris*, fajhibrid gyümölcsstermők — a direkttermők első nemzedéke, például a 'Noah', 'Othello' stb.) és Franciaországból alanyvesszők állami importja kezdődik el. Mivel homoktalajon a filoxéra nem életképes, az újratelepítés a Duna–Tisza közén sima vesszővel (saját gyökerű fajtával), míg kötöttebb talajon 'Riparia Portalis' fajtára, mint alanyra oltva történt, ez utóbbit a *Vitis riparia* primer szelekciójával különítették el. Az első szőlőrekonstrukció fokozatosan indult. Az első törvény (1880. évi I., II. törvénycikk) a rögtöni védekezésre vonatkozott, a második a Darányi Ignác földművelésügyi miniszterhez köthető 1896. évi V. törvénycikk: a „szőlőfelújítási törvény” volt. Ennek során heterogén típusokból álló, alaggazdag klónok (mikropopulációk) kerültek felhasználásra, illetve alanyültetvényekbe. A heterogenitás tükröződik az ellentmondó fajtaszinonimikában is. Az 1896. évi V. törvénycikk a szőlőfelújításról már kizár néhány alacsony minőségi és mennyiségi produkciójú történelmi *V. vinifera*-fajtát és egyes alanyfajtákat nevesítve engedélyez, ezek *Vitis*-fajok primer szelekciói (még nem hibridek): 'Riparia Portalis', 'Rupestris du Lot', 'Rupestris Metallica' és *Vitis solonis* hort. (az utóbbit természetes hármas fajhibridnek hitték, de újabb értelmezés szerint valójában önálló faj: *V. longii* PRINCE).

Tudomásunk van a Borászati Lapok egykorú híradásaiból, gyakran rövid hírek és hirdetések között, a többmázsányi mennyiségben érkező *Vitis*-magról, amelyet felhasználóknak ajánlottak a szőlőkatasztrófa első éveiben. Ezt figyelembe kell vennünk a kétlaki szőlők esetében, mivel a szelekciót megelőzően mind a porzós, mind a termős egyedek lehetőséget kaptak virágzásra, illetve terméskötésre, így kivadulásra is, noha eredetileg csupán a szőlőnövény vegetatív testére volt szükség az alanyként való hasznosításnál.

1898-ban megalapítják az Ampelológiai Állomást (a mai Szőlészeti Kutatóintézetek jogelődjét), amely szervezte és támogatta a hazai ökológiai viszonyok-



nak megfelelő alanynemesítést Magyarországon. Ekkor indul a hibrid alanyfajták szelekciós nemesítése, mivel bebizonyosodott, hogy a primer fajselekciók a száraz, meszes talajokon nem elég eredményesek, s bizonyos termesztett fajtákkal nem teljesen kompatibilisek. A legeredményesebb fajhibrid-alanyselekció a Teleki család két generációjának pécsi, majd villányi telepén történő nemesítési tevékenységéhez kötődik. Miután a magyar kormány a feketerothadás miatt megtiltotta a szőlővesszőimportot, Teleki Zsigmond úgy határozott, hogy magról nevel fel mésztüdő alanyfajtákat. Előzetes információk alapján úgy értesült, hogy meszes talajon a *V. berlandieri* a legmegfelelőbb, ezért Franciaországból — a dokumentumok szerint — mintegy negyvenezer hibrid eredetű magot hozatott, mely hibridek szülői a *V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris* és *V. vinifera* voltak. A magokat 1896-ban Pécssett vetette el, a kikelt magoncok közül a *V. vinifera* típusú egyedeket megsemmisítette (feltehetően filoxéra-érzékenyséjük miatt), majd a vad jellegűeket tíz típuscsoportra osztotta: 1–3. *V. berlandieri*-dominanciájúak, ezeket szintén megsemmisítette. A *V. berlandieri* × *V. riparia* fenotípusúak közül a csupasz szártágúakat *V. riparia*-jellegűeknek ítélte, s három csoportba osztotta (4–6.), ezek közül az 5. típuscsoportból három tövet szaporított tovább, amelyeket a *Berlandieri* × *Riparia* 'T.5A' néven hivatalosan elismert alanyfajtaként forgalmaztak. *V. berlandieri*-jellegűeknek a szőrös szártágúakat nevezte, (7–9.) ezek közül a 8. típuscsoportból öt tövet szaporított tovább, ez az alapja a *Berlandieri* × *Riparia* 'T.8B' alanyfajtának. A tizedik típuscsoportba a *V. rupestris* × *V. berlandieri* bélyegegyüttest viselő egyedek kerültek, ebből szelektálta a *Rupestris* × *Berlandieri* 'T.10A' alanyfajtát. A második szülőrekonstrukció (1959. évi 23. számú törvényerejű rendelet és végrehajtási utasítása) fajtaanyagául a *V. berlandieri* × *V. riparia* hibridek szelektált fajtái szolgáltak, ezeket gyakorlatilag a mai napig tartó érvénnyel használják oltványokhoz. A szőlőalany-nemesítés történetéről KOCIS és BAKONYI (2000) készített áttekintést, témánk szempontjából fontos kiemelésük (p. 273.), hogy Telekiék Villányból az általuk nemesített alanyfajták közül a *Berlandieri* × *Riparia* 'T.5A' néven három típusnak, míg a *Berlandieri* × *Riparia* 'T.8B' néven öt típusnak a keverékét forgalmazta, ahelyett, hogy egyetlen egyedből indult volna ki. Így azonos fenotípusú keveréket (értelmezésünk szerint populációtöredéket) klónozva adott át a termesztésnek. Ez a tény tette lehetővé azt, hogy a Teleki-féle fajtákat más európai országokban tovább szelektálhassák, például a 'T.5A'-ból szelektálták a ma ismertebb és széleskörűen szaporított 'T.5C' és 'T.5BB' fajtákat.

Véleményünk szerint itt kapunk magyarázatot arra, hogy miért tűntek fel alanyfajta-ültetvényekben időről időre nővirágú egyedek hím virágúnak minősített fajták állományában. KOZMA viszont az alanyültetvényekben alkalmazott erősebb metszés hatásával magyarázta a termős virágok megjelenését porzós egye-

deken. Ezekről a nőivarú egyedekről még az alanyültetvényből, továbbá az elhagyott oltványszőlőskertek kultúrmaradványaiból madarak segítségével széthordódhattak a terjeszkedő populációk. A korai elvadulások többsége inkább kultúrmaradvány, a gyenge teljesítményűnek ítélt alanyok sarjadzó, telekhatáron húzott kerítésre felfutó és rendszeresen termést hozó, nőivarú egyedeiből. A második szőlőrekonstrukció hibrid eredetű alanyok felhasználásával folyt, amelyek közül az alábbi fajták nőivarúak: *Berlandieri* × *Riparia* 'Sz.157', 'Chasselas' × *Berlandieri* 'M-de G.41B', 'Mourvèdre' × *Rupestris* 'C.1202', *Solonis* × *Riparia* 'C. 1616', *Berlandieri* × *Riparia* 'T–K.5BB'. Ezeknek az elhagyott fajtáknak a felhagyott szőlők környezetében — a *V. vinifera*hoz hasonlóan — számtalan utódjuk keletkezett.

*Mikor kerültek be bizonyítottan Európába a vizsgálandó észak-amerikai szőlőfajok?*

A Hilliers' Manual of Trees & Shrubs szerint (4. kiadás 1974: 453–454) a *Vitis labrusca* L. „Fox Grape” 1656-ban került be a nyugati kertekbe termesztésbe vonási céllal, míg a *V. riparia* MICHX. (syn. *V. vulpina* hort.) „Riverbank Grape” 1656-ban már termesztett volt. Bekerülésének időpontja ismeretlen, de értelemszerűen minden bizonnyal korábbi.

Érdekes megállapítás, hogy egyes vadon termő „*riparia*”-populációk bogyói rókaüzek. Ezt a *V. labruscával* való kereszteződés eredményének ítélték. Az utóbbi fajt tisztán eddig kivadulva nem találták, csak a direkt termő fajtáit kultúrreliktumként vagy a fajták magoncait. E tanulmány szerzői szerint meggondolandó a Linné által eredetileg adott *V. vulpina* név eredete, mivel ez rókára utal.

*Miért szerepel két néven a Vitis riparia – V. vulpina?*

Véleményünk szerint itt nevezéktani, prioritási és morfológiai kettősség áll fenn. LINNÉ 1753-ban eredetileg a *Vitis vulpina* nevet használta. LINNÉ eredeti leírását MICHAUX revidéálta, ANDRASOVSKY (1925) megemlíti a *Vitis* nemzetség fajhatározójában, hogy a *V. vulpina* L. faj kultúrformáit *V. riparia* MICHX. néven foglalják össze. A szőlészek körében az alanyok nomenklatúrájában (lásd fajta-nevek) mindenütt a *riparia* név szerepel. Ugyanakkor ANDRASOVSKY (1925) egyetlen idegen szőlőfaj elvadulását sem említi, csak *V. sylvestris*-ét, amelyet (helytelenül) nem őshonos fajnak, hanem csupán a *V. vinifera* elvadulásának tart. KOZMA (1991) a két nevet latin és angol nyelven párhuzamosan szerepelteti, bár utal a széles elterjedésű faj sok ökotípusára is. TERPÓ (1962) korai *Vitis*-dolgozataiban a *Vitis riparia* és a *V. rupestris* gyakori kivadulásáról ír, bár tényleges adatok elsősorban a *V. riparia* tömegességét erősítik meg. *V. riparia-vulpina* típusú populációkról ír a Tisza és a Bodrog mentén (Tokaj–Bodrogkeresztúr között). TERPÓ (1988) akadémiai doktori téziseiben foglal először

állást a *Vitis vulpina-riparia* hazai populációinak taxonómiája tekintetében, MICHAUX típuspéldányának ismeretében a *V. vulpina* L. subsp. *riparia* (MICHX) TERPÓ-t alfajként tárgyalja, amely mellett a típusos *V. vulpina* előfordulását kétesnek nevezi. Elismeri a „szőrös *riparia*”-t var. *praecox* ENGELM. néven a Duna–Tisza mellől (lásd „szőrös-” és „csupaszlevelű” kultúrripariákat, KOZMA 1991), de új taxonokat is leír, ilyen a var. *pannonica* TERPÓ: V alakú levélváll és apró fogazottság jellemzi, ez a leggyakoribb; ezen belül még elkülöníti a f. *danubialis* TERPÓ-t, amelyet kapcsos zárójel ( ) alakú, egyenes levélvállal jellemez. Sehol sem említi a szakirodalomba korábbi közléseiből bekerült *V. rupestris*-fajt, hivatalos önrevízióját nem ismerjük. A szerzők valójában ebben a szubtaxonban tudják azonosítani a korábban *Vitis rupestris*-nek határozott populációt.

A *V. vulpina* L. subsp. *riparia* TERPÓ-n belül elkülönítette továbbá a var. *andreanszkiana* változatot, az előbbiekkal ellentétben durvább, csipkés-kupolás levélszélel.

A *Vitis vulpina* taxonómiai diverzitását a hazai flórában az őshonos fajokkal alkotott hibridek leírásával is kifejezte, *Vitis* × *rathayana* TERPÓ (*V. sylvestris* × *V. vulpina*), továbbá *V.* × *andrasovszkyana* (*V. vinifera* × *V. vulpina* subsp. *riparia*). Az utóbbi két hibrid bogyói diglikozidot tartalmaznak, ez amerikai fajokból származtatható eredetét bizonyítja, de a szerzők szerint nem feltétlenül a *V. ripariát*.

A *Vitis riparia* bármelyik alakköre inváziós jelegű természetvédelmi gyom, amely TERPÓ dolgozataival ellentétben nemcsak hibridizálódik a *V. sylvestrisszel*, hanem túlnövi és ki is szorítja azt azonos élőhelyről.

BAILEY (1934) alapján HEGEDŰS–KOZMA–NÉMETH (1966) a nemzetségen belül nyolc fajcsoportot különít el. KOZMA (1991) GALET (1967, 1968) nyomán az *Euvitis* alnemzetség tizenegy szekcióját különíti el, amelyekből a *Ripariae* szekcióba csak két amerikai fajt sorolt, a *V. ripariát* és a *V. rupestrist*. A *Vitis riparia* (River Grape – „folyószőlő”) vagy *V. vulpina* (Frost Grape – „fagyszőlő”) több ökotípust takar. GANZIN (ap. KOZMA 1991) szerint a Manitoba államból származók a legfagyatűrőbbek. Mint önálló fajt a *V. ripariát* gyümölcséért nem, csak alanyként vagy mint interspecifikus hibrid fajtában termesztik. Mészatűrő képessége kismértékű (15–20% aktív mézsig), s mély, laza, középköttött, humuszban gazdag talajokat igényel. A száraz, nehéz, levegőtlen agyagtalajokat nem szereti. A vadon élő populációkból szelektált fajták morfológiailag „szőröslevelűek”: 'Riparia Géaut', 'Riparia Violet', 'Riparia Tomenteux' stb. és „csupaszlevelűek”: 'Riparia N<sup>o</sup> 2, 6, 7, 8, 9, 13 Meissner', 'Riparia Gloire', 'Riparia Grand Glabre', 'Riparia Geisenheim' stb. (KOZMA 1991). Fajhibrid fajták: 'Berlandieri × Riparia' Teleki-féle szekciók, 'Solonis × Riparia 1616C' stb. Ismertebb direkt termő hibridek: 'Oterlin 595, 605, 702, 716, 782', Seibel 5061' stb; 'Clinton',

'Elvira', 'Beta', 'Noah', 'Északi Fehér'. *Vitis riparia* 'Odoratissima' néven az illatos hím virágú egyedeket jelölték. Ez is utal a szél- és rovarmegporzás kettősségére.

A *Vitis rupestris* (Sand Grape – „homoki szőlő”) latin neve („sziklai”) félrevezető. Ezt az 1855 óta alanyként elterjedt szőlőfajt Amerikában tiszta fajként terméséért is termesztik. Filoxérával szembeni ellenálló képessége, szárazság- és hidegtűrése is magas fokú, a *V. vinifera*-fajtákkal jó oltási affinitást mutat, s jól is gyökeresedik. Ezért tiszta fajként ('Rupestris du Lot', 'Rupestris Martin', 'Rupestris Mission', 'Rupestris Metallica') is fel lehet használni alanyként, mésztűrő képessége viszont csak közepes (20% aktív meszet tűr el). Európában hosszú tenyészidejű. Alanyhibridjei: 'Riparia × Rupestris 101–14 M. et G.', 'Riparia × Rupestris 3309 COUD.', 'Aramon × Rupestris G. N° 1', 'Mourvèdre × Rupestris 1202 COUD'. Direkt termő rezisztens hibridjei: 'Couderc 4401', 'Couderc 28–112', 'Couderc 503' = 'Százszoros' stb.

Külön említést érdemel a *Vitis solonis* hort. berol. név tartalmi változása. Eredetileg természetes hármashibridnek tartották. Szülei a *V. vulpina* × *V. rupestris* × *V. candicans*, amelyet *V. longii* PRICE néven tárgyalnak, bár első fajtáin „solonis” jelzővel rögzítik. KOZMA (1991) GALET (1967, 1968) nyomán a *V. longiit* (Bush Grape – „bokorszőlő”) a *Labruscoideae*ből leválasztott *Candicansoideae* szekcióban nevezi meg. Hegyaljai flóraművében KISS (1939) kivadultként említi Sátoraljaújhely Fekete-hegyről. Mivel a 'Solonis × Riparia C1616' nőivarú fajta, említése a Tisza vízgyűjtő területéről fontos. Ez a fajta az első szőlőrekonstrukciónál használt alany (tisza fajú alanyok), amelyet nedves, sós talajokra ajánlottak elsődlegesen. Valamennyi alanyszőlő közül a legnagyobb talajnedvesség-tűrésű faj. Azt, hogy „TERPÓ óta” hogyan változott a helyzet, további kutatásokkal kell kideríteni.

### Honnan eredeztethetjük a kivadult szőlőket?

- a) A XIX. század utolsó harmadában eredeti magtétélek (részben hibridogén eredetűek) importja Franciaországból.
- b) Az első szőlőrekonstrukció alanya egyértelműen a *Vitis riparia*. Franciaországba 1873-ban és 1878-ban a 'Riparia Souvage'-t (szelektálatlan „vad” *V. ripariát*) hozzák be Amerikából. A 'Riparia Portalis' mint nagy reményességű alanyfajta az első szelekciók legsikeresebbike. Az 1896. évi V. törvény-cikk a szőlőfelújításról már az alábbi alanyfajtákat engedélyezi: 'Riparia × Portalis', *Vitis solonis*, 'Rupestris du Lot' és 'Rupestris Metallica'. Hamar kiderült azonban, hogy a *V. riparia* mésztűrése gyenge, így tisztán, alanyként csak korlátozottan alkalmas, például Tokaj-Hegyalján. 1920-ig telepítették a 'Riparia Portalis' alanyú szőlőket, utána alkalmatlanság miatt e téren is alanyfajtaváltás következett be.

- c) Alkalmatlan oltványkombinációk alanyai felszámolt ültetvényekben és alanytelepeken.

A kivágott ültetvények alanyai nagyon virulensek, ismételten kihajtanak, gyomosítanak ültetvényben vagy a kerítésekben, szegélyekben. Ezekből az ültetvényekből génanyag csak a nővirágú egyedek termésének madarak általi elhordásával kerülhetett ki, hiszen a vessző elhordására nagyon kicsi a valószínűség.

*Mikor vadult el a Vitis riparia úgy, hogy először kultúrszőkevény, majd inváziós lett?*

Első lehetőségnek az első szőlőrekonstrukció alanyai számára behozott nagy mennyiségű, szelektálatlan, vad *V. riparia*-mag jöhet számításba, amelyből kikelő egyedek között 50%-ban nővirágú egyedek is lehettek. A korabeli sajtó természetvédelmi érzéketlenségére jellemzően ilyen kivadulásról szóló híradással eddig nem találkoztunk.

Második lehetőségnek tarthatjuk a szelektált *V. riparia* génanyagának szétszóródását, szintén nőivarú egyedekről, amelyeknek aránya a szelekció következtében lényegesen kisebb (véletlenszerű), hiszen a fajták hivatalosan hím virágúak voltak, de egyes feljegyzések beszámoltak az alanyültetvények szórványos nőivarú egyedekről is. A *V. riparia* hibridjeinek hasadását ismereteink szerint nem vizsgálták, de elképzelhető, hogy a *V. riparia* × *V. rupestris* hibridek nőivarú egyedekről génszóródás bekövetkezhetett. Ez nemcsak a *V. riparia* egyik terjedési módjának lehet az egyik magyarázata, hanem a *V. rupestris*nek gondolt egyedek keletkezési forrásának is tekinthető. Ezt a populációt egészítheti ki a szintén nővirágú 'Solonis × Riparia C1616' nővirágú alany maganyagának szétszóródása. Kultúrreliktumként való előfordulásáról Kiss (1939) számol be elsőként a *V. ripariával* egyetemben.

*A folyó menti inváziós állományok felbukkanása*

A szakirodalomban először a Szőlészeti Kutatóintézet egyik munkatársa, a szőlőalanyokkal foglalkozó I'só (1954) leírásából ismerjük a Tisza-parti *ripariák* tömeges előfordulását. Cikkében említi, hogy körülbelül tíz éve ismerik a helybéli lakosok, ekképp a faj tömeges felbukkanását a második világháború idejére teszi. Megjegyzésként szerepel, hogy a Gyöngyös vidéki alanytermesztők tömegesen használták fel — nem engedélyezett anyagként — az oltványok előállítására. Tudvalevőleg gyökerei is gyengék, a faj tűrőképessége a száraz és meszes talajú termőhelyeken nem elegendő. (Ezekre a kérdésekre a Gyöngyös környéki, szőlőalany-termesztéssel foglalkozó falvak emléktanyájában találhatunk utalásokat).

TERPÓ szóbeli közlése bekerül a Magyarország Kultúrflórája sorozat „A szőlő (*Vitis vinifera* L.) IV/1.” kötetébe, amelyben HEGEDŰS–KOZMA–NÉMETH (1966) ad hírt a *V. rupestris* folyóparti elvadulásáról. Nálunk csak a Duna és a Tisza mentén, a *V. ripariánál* lényegesen szűkebb areában jelzi, de képet egyik híradásban sem mellékel bizonyítékul. TERPÓ in KÁRPÁTI (1968) közhasználatú határozókulcsban a *V. riparia* mellett hasonló terjedelemben közlik a *V. rupestris* elvadulását.

Alanyként való tömeges felhasználása mindenütt inkább hegy- és dombvidékeken történt, diaszpórája egyelőre feltáratlan. Bár eredetileg Észak-Amerika folyópartjain termő növényről van szó, az élőhely megfelelő, a bizonyító herbáriumi anyag azonban hiányzik.

Elméletileg elképzelhető a nővirágú 'Mourvèdre × Rupestris C1202' utódsoaraként való kivadulása vagy a 'Riparia × Rupestris 101–14 M. et G.' nővirágú egyedeinek megszórása is idegen megporzásból.

## Életciklus

Az adventív szőlők hosszú életű liánok, nagyon jól bírják a visszavágást és a zavarást. A vad jellegűek inkább kétlakiak, a *V. vinifera* és a *V. labrusca* eredetűek között kétivarú (hímnős) virágúak vannak túlsúlyban. Magvait az emberen kívül madarak és a nyest is terjeszti, legnagyobb mennyiségben azonban a törkölyvel terjed. Az elhullott magvak a következő év tavaszán csíráznak (a kikelt magoncokat meleg tavaszutón, nyárelőn vesszük észre), elsősorban olyan helyeken (például kőrésekben, obalákon, kőhányásokban, burkolatok réseiben, falak mellett), ahol a nedvesség szárazabb időben is hosszabb ideig megmarad. Éves növekményük számottevő; egy tavasszal kiültetett, mindössze 50 cm-es vesszőjű, gyökeres, konténeres példány tenyészkertben ősz végére több mint 4 métert növekedett, a következő évben pedig bőséges termést hozott, melynek nagy részét leették a madarak. Kacsáikkal magasan (> 8 m) a lombkoronaszintbe kapaszkodnak. A támasztékul szolgáló fa beárnyékolástól elhalt, korhadó ágrészei, de az egészséges, élő ágak is vihartól vagy pusztán a rákapaszkodó szőlő súlya alatt gyakran letörnek. A szőlő talajra került ágai, vesszői könnyen legyökeresednek, így vegetatív szaporodására is számítanunk kell. A hibridogén eredetű adventív szőlők termése már augusztusban beérik, a ligeti szőlőével szemben, amely késő őszi, októberi érésű.

## Termőhelyigény

A *V. riparia* magoncai gyakran találhatóak zavart (bolygatott) termőhelyeken, az Alföldön gyakran árnyékos, féltüde termőhelyeken, ahol a talajvíz nincs túl mélyen (folyópartok közelében). Bizonyos víz által meghatározott természetes társulásokban (*Salicetum albae-fragilis*) és ültetvényekben (akácokban) is megtalálható. A *V. berlandieri* gyakoribb a löszvidékek egykori szőlőterületein, mélyutak bevágásainak szélén, ahol a természetes vegetáció kezdi visszahódítani az élőhelyet, körülbelül ott, ahol a *Parthenocissus tricuspidata* magoncai is megjelennek. A *V. berlandieri* még a kultúrreliktum stádiumában van, vagyis magiszórása túlnyomórészt a felhagyott tőkéről és nem a már magról kelt utódokról történik. A *V. solonist* egykor sós, nedves talajra ültették, illetve oda javasolták.

## Biotikus interakciók

Allelopátiás hatásukat tudomásunk szerint még nem vizsgálták, bár tömegességük miatt ez indokolt lehet. A szőlőgyökértetű levéllakó alakjával a vizsgált amerikai szőlőfajok együtt élnek. Egy folyóparton levő, nagy tömegű állomány egy közeli nemesítőtelep génanyagára hatást gyakorolhat (mivel részben szélmegporzásúak is). Mérgező, illetve káros voltáról nem tudunk. A *V. sylvestris* kései, októberi érésű, minden tekintetben kiszoruló, veszélyeztetett faj az augusztus végétől termést érlelő, kórokozókkel és kártevőkkel együtt élni képes *V. ripariával* szemben. Azonos élőhelyeken a ligeti szőlővel mindenütt hibridizálódhat, s túlnövi, vagyis fizikailag kiszorítja azt. BORBÁS (1879) Budapest flórájában írja, hogy egykor a több katasztrális hold kiterjedésű, Pilisszentlászló és Visegrád között elterülő bükkösben mindegyik bükk törzsét befutotta a „*V. vinifera*”, vagyis a *V. sylvestris*, mert akkor még a ligeti szőlőt a bortermost szőlő kivadásának tekintették. Erről a termőhelyről az erdészek liánfóbiája (a borostyán mai helyzetéhez hasonlóan) és a filoxeravész tüntette el, s helyette nem jelent meg (még!?) a *V. riparia*. Folyópartok mentén, bár előnyösebb feltételek mellett, megmaradhatna a *Vitis sylvestris*, de terjedőképessége (többek között kései érése folytán) kisebb, növekedési erélye alul marad a *V. ripariáé*nak, amellyel részben hibridizálódik, zömében azonban az utóbbi túlnövi, beárnyékolja, kiszorítja. A folyópartokon a *V. riparia* mintegy „beült a *V. sylvestris* helyére”. Üde erdőkben jelenléte egyelőre nem tapasztalható, de véleményünk szerint megjelenése csak idő kérdése.

## Gazdasági haszna és kára

A hazai adventív szőlőfajokat (az alapfajokat közvetlenül) ma már kereskedelmi forgalomban alanyként használni tilos, szelektált hibridjeik azonban kötött talajú ültetvényekben nélkülözhetetlenek. A hibrid eredetű, kivadult növényeket festékanyagaik miatt kísérleti célból vizsgálják, nemesítési alapanyagként, illetve alanykísérletekben felhasználták. Ellenálló lombú, dekoratív, nagy felületeket befutni képes lугasnövényekként vendégfői teraszok befuttatására sokféle használatosak. Természetes, illetve természetközeli közegben a jelenlétük káros, s mivel a *V. sylvestris*től nehezen megkülönböztethetők, így gyakran azzal együtt irtják őket.

## Természetvédelmi problémák

A Soroksári Botanikus Kertben gyűjtötte össze a kérdés specialistája, TERPÓ András a hazai vadon termő *Vitis*-populációk reprezentatív képviselőit. A kertet sújtó talajvízszint-csökkenés a *Vitis sylvestris* egyedeinek rohamos pusztulását eredményezte, viszont a *V. riparia* fenotípusú egyedek inváziós módon előzölöttek a kert arra alkalmas cserjéseit, akácosait. A *V. riparia* erős növekedésének, ellenálló lombjának hasznosítása kétélű fegyver, amely a faj inváziós gyomosításában mutatkozik meg. A folyóparti természetes társulásokban (*Salicetum albae-fragilis* stb.) tömegesen lép fel, a lombkoronaszintig befutja a társulás cserjéit és fáit. Számtalan közleményben találjuk ezeket az egészséges *V. riparia*-állományokat *V. sylvestris* néven azonosítva. A folyóparti ligeterdők adventív növényfajainak egyik vezérnövénye, a lombkoronaszintben nincs konkurens. Veszélyességét különösen közparkként is használt ligeterdőkben (pl. Kecskemét–Alpár: Tőserdő) tapasztalhatjuk, ahol letöri a fákat. Ha ezt egy *V. sylvestris* csinálja, az hozzátartozik az erdő dinamikájához, de a *V. riparia* részéről ez nem kívánatos. A letörő fák ágai alatt épületek, autók, emberek sérülhetnek meg. Az erős beárnyékolás valószínűleg az aljnövényzetre is a diverzitást csökkentő, szelekciós hatást gyakorol.

A *V. rupestris* természetvédelmi értékének megítéléséhez meg kell jegyeznünk, hogy inváziós fajnak semmiképp sem tartható, jelenléte csupán kultúrréliktumként (ergasiolipophyton) értékelhető. Erre utalnak a kérdéskör alapos ismerőjének, TERPÓ Andrásnak a közleményei időrendben is: a kezdetben *V. rupestris*nek azonosított populációk a közleményekből eltűnnek (sajnos, a növényhatározókba és a köztudatba helyesbítés és tudományos korrekció hiányában már beépültek), viszont megjelenik a *V. riparia* infraspecifikus taxonómiájában a nyitott vállöblű *V. vulpina* subsp. *riparia* var. *pannonica* TERPÓ f. *danubialis* TERPÓ.



## Az adventív szőlőfajok elleni védekezés lehetőségei

A maghozó nőivarú egyedek gyökeres kiirtásával és hajtásaik elégetésével (az eldobott hajtás ugyanis a nedves talajon meggyökeresedik) az állomány gyéríthető. A vegyszeres irtást a többi fás szárú növénynél alkalmazható módszerekkel lehet végezni, azzal a különbséggel, hogy folyóparti élőhelyen a vegyszer elsodródására és talajba való bemosódására fokozottan oda kell figyelni.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek, monográfiák:** ANDRASOVSKY (1925), BAILEY (1934), HEGEDŰS – KOZMA – NÉMETH (1966), KOZMA (1991, 1993). **Taxonómia:** GALET (1967), TERPÓ (1966), TERPÓ (1987). **Morfológia:** GALET (1968), NÉMETH (1975), SIMON (1992, 2000), TERPÓ – E. BÁLINT (1987), TERPÓ (1962), TERPÓ (1966), TERPÓ (1968). **Származás és inváziótörténet:** BORBÁS (1879), FACSAR – BÓHM (1998), FACSAR – JEREM (1985), FACSAR – PATAY (1971), GÖRÖG (1829), I'SÓ (1954), KISS (1939), KOZMA (1995), LÉGRÁDY (1844), MENZIES (2004), TERPÓ (1988). **Termőhelyi igények, cönológia:** SIMON (1992, 2000), SOÓ (1966), TERPÓ (1968). **Biotikus interakciók:** FACSAR – BÓHM (1998). **Természetvédelmi jelentőség:** FACSAR – BÓHM (1998).

## Irodalom

- ANDRASOVSKY J. (1925): *Vitis L.* Szőlő. In JÁVORKA S.: Magyar flora. Stúdium Kiadó, Budapest, pp. 701–708.
- BAILEY, L. H. (1934): Manual of cultivated plants most commonly grown in the continental United States and Canada. MacMillan, New York, pp. 648–652.
- BORBÁS V. (1879): Budapestnek és környékének növényzete. A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók 1879-ik évi vándorgyűlésére készített monográfia részeként. Egyetemi Nomda, Budapest, p. 151.
- FACSAR G. – BÓHM É. I. (1998): A kerület botanikai értékei. In: CSEMEZ A. et al. (szerk.): Mesél Óbuda földje. Óbuda–Békásmegyér természeti értékei. Guckler Károly Természetvédelmi Alapítvány, Budapest, pp. 81–93.
- FACSAR G., JEREM E. (1985): Zum urgeschichtlichen Weinbau in Mitteleuropa. Reb kernfunde von *Vitis vinifera* L. aus der urnenfelder-, hallstatt- und latènezeitlichen Siedlungen Sopron-Krautacher. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland **71**: 121–144.

- FACSAI G., PATAY Á. (1971): Possibilities of examining the composition of grape varieties on the basis of archeological finds of seeds. *Illème Congrès International des Musées d'Agriculture*, Budapest, 1971. Résumés des communications présentées, pp. 218–219.
- GALET, P. (1967): Recherches sur les méthodes d'identification et de classification des Vitacées des zones tempérées. Thèse de docteur ès sciences naturelles. Montpellier.
- GALET, P. (1968): Précis d'ampélographie pratique. Montpellier, 2. éd.
- GÖRÖG D. (1829): Azon sokféle Szőlő-fajoknak Lajstroma, a' melyeket egy érdemes Hazánkfia Európának majd mind nevezetesebb Szőlő-hegyeiről 's kertjeiből meghozatott, és a' Grinzingeri szőlőben, Bétshez egy órányira, a' Cecius hegynek (Kalenberg) meleg oldalán, 1819-'s a' következő esztendőben elültetett. A' Bétsi Magyar Újság mellé Toldalékul. Bécs.
- HEGEDŰS Á., KOZMA P., NÉMETH M. (1966): A szőlő (*Vitis vinifera* L.). Magyarország Kultúrflórája **4**(1): 325 pp.
- I'SÓ A. (1954): A Tisza-parti *ripáriák*ról. *Kertészet és Szőlészet* **3**/1.4.
- KISS Á. (1939): Adatok Hegyalja flórájához. *Botanikai Közlemények* **36**: 181–278.
- KOCSIS L., BAKONYI L. (2000): Szőlőalany nemesítés története Magyarországon. In: CSOMA Zs., BALOGH I. (szerk.): Millenniumi szőlős–boros könyv, a szőlő és bor Magyarországon. Agroiinform, Budapest, pp. 271–274.
- KOZMA P. (1995): A szőlő- és borkultúra története Magyarországon. Magyar Bor Akadémia és Mezőgazda Kiadó, 62 pp.
- KOZMA, (1991, 1993): A szőlő és termesztése 1–2. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- LÉGRÁDY L. (1844): Lajstroma és rövid leírása azon honi s külföldi szőlő-fajoknak, melyek a' m. gazd. egysület Országos Szőlőiskolájában Budán folyó 1844-ik évi tavasszal, vagy ha az idő meg nem engedné, legközelebb érkező ősszel, rendszerint mint gyökeres, részint mint sima vesszők eladatni fognak. Pest.
- MENZIES, G. (2004): 1421, amikor Kína felfedezte a világot. Alexandra Kiadó, Pécs, pp. 300–302. (Babits Péter fordítása, eredeti /2002/: 1421 the year China discovered the World. Bantam Press, London.)
- NÉMETH M. (1975): Ampelográfiai Album, Alany-, direkttermő- és csemege-szőlő-fajták. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- SIMON T. (1992, 2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok–virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 250–251.
- SOÓ R. (1966): A magyar flóra és vegetáció rendszertani–növényföldrajzi kézikönyve. II. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 426–428.
- TERPÓ A., E. BÁLINT (1987): Adatok a magyarországi ligeti szőlő (*Vitis sylvestris* GMEL.) virágfelépítéséhez. *Kertgazdaság* **19**(1): 31–41.

- TERPÓ A. (1962): Adatok a hazai vadontermő *Vitis*ek ismeretéhez (előzetes közlemény). A Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve **26**(1): 145–161.
- TERPÓ A. (1966): A Magyarországon vadon és elvadultan előforduló szőlőfajok határozókulcsa. In: HEGEDŰS Á., KOZMA P., NÉMETH M.: A szőlő (*Vitis vinifera* L.). Magyarország Kultúrflórája **4**(1): 14–16.
- TERPÓ A. (1968): *Vitis* L. Szőlő. In: SOÓ R. – KÁRPÁTI Z. (1968): *Növényhatározó*, II. kötet. Magyar Flóra harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest, pp.258–260.
- TERPÓ A. (1987): Növényrendszertan az ökonómbotanika alapjaival. II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 647–649.
- TERPÓ A. (1988): A pannóniai területek természetes előfordulású szőlő (*Vitis*) populációinak eredete, taxonómiája és gyakorlati jelentősége. MTA doktori értekezés tézisei, Budapest, 22 pp.



# Vadszőlőfajok

(*Parthenocissus* spp.)

SZÁSZ SÁNDOR

## Taxonómia

A szőlőfélék családjába tartozó *Parthenocissus* (a gör. parthenos = szűz + kissos = borostyán) nemzetségnek tíz-tizenöt fajtát tartja nyilván a tudomány. Ezek a növények Észak-Amerika és Kelet-Ázsia mérsékelt övi, valamint Dél- és Kelet-Ázsia, továbbá Mexikó szubtrópusi és trópusi területeinek lakói. Európában a Flora Europaea három behurcolt, lombhullató faj előfordulását említi.

Közönséges vadszőlő (*Parthenocissus inserta* (A. KERNER) FRITSCH): társnevei (syn.): *P. inserens* (HAYEK), *P. vitacea* (KNERR) A.S. HITCHC., *P. quinquefolia* auct. eur. med., non (L.) PLANCHON, *Ampelopsis hederacea* FOCKE, *Ampelopsis quinquefolia* MICHX. Angol neve: Thicket creeper. Német nevei: Jungfernebe, Gemeine Jungfernebe, Wilder Wein. Francia neve: Vigne vierge.

Tapadó vadszőlő (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) PLANCHON): társnevei (syn.): *Ampelopsis quinquefolia* MICHX., *Parthenocissus engelmanni* GRAEBNER, *P. vitacea* A.S. HITCHC. Angol nevei: Virginia Creeper, false grape, American ivy, Woodbine. Német neve: Selbstkletternder Wilder Wein.

Japán vadszőlő (*Parthenocissus tricuspidata* SIEBOLD & ZUCC.): társneve (syn.): *Ampelopsis tricuspidata* SIEBOLD & ZUCC. Angol nevei: Japanese Vine, Japanese creeper, Boston ivy. Német neve: Jungfernebe.

## Morfológiai jellemzés

Gyengébb vagy erőteljesebb hajtásrendszerű kúszócserjék. Hajtásaik parasztemölcsösek, sima kérgűek. A fehér belet a csomóknál nem határolja bélrekesztő. Rügyeik két rügypikkellyel borítottak, széles alapúak, kúp formájúak. Az idősebb száron képződő kéreg felrepedező, de nem leváló. Kacsokkal kapaszkodnak, amelyeken bizonyos fajoknál tapadókorongok képződnek. A levelek szórt állásúak, gyakran ujjasan összetettek vagy tenyeresen karéjosak, néha épek. Virágaik kétivarúak, végálló vagy a levelekkel átellenesen álló buga-

virágzatot alkotnak; a csésze majdnem tagolatlan, alig felismerhető; a zöldes-sárga szirmok virágzaskor szétterülők, a diszkusz a kétrekeszű magház aljával összenőtt; a bibeszál rövid és zömök. Bogyótermésük kékesfekete színű, egy–négy magvú.

A három Európában is honos faj elkülönítése GENCSI-VANCSURA (1992) nyomán az alábbi bélyegek alapján lehetséges:

- 1 a** A levelek ujjasan összetettek, általában öt levélkéből állnak . . . . . **2**  
**b** A levelek egyszerűek, a fiatal hajtásokon szíves tojásdadok, durván fogasak, majdnem tagolatlanok, az idősebb ágrészeken széles tojásdadok, többé-kevésbé mélyen háromkaréjúak . . . . . **P. tricuspidata**
- 2 a** A fiatal hajtások és a levelek zöldek, a kifejlett levelek fényesek, a kacsok három–öt ágúak, az ágak kunkorodók, végükön nincsenek tapadókorongok . . . . . **P. inserta**  
**b** A fiatal hajtások és levelek világospirosak, a kifejlett levelek fénytelenek, a kacsok öt–nyolc ágúak és tapadókorongban végződnek . . . . .  
. . . . . **P. quinquefolia**

A *P. quinquefolia* és a *P. inserta* közötti hibridizáció lehetőségéről több szerző (TUTIN *et al.* 1968, HEGI 1924) is beszámol, a hibrid növény részletes leírása nélkül. TUTIN *et al.* (1968) azt is feltételezik, hogy az Európában meghonosított *Parthenocissu*- állományok egy része hibrid eredetű. HUXLEY (1992) pedig a két közeli rokonságban nem álló vadszőlőfaj, a *P. inserta* és a *P. tricuspidata* kereszteződésének lehetőségét feltételezi.

*A három hazánkban is honos vadszőlő faj összehasonlítása*

Ismérv	<i>Parthenocissus inserta</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
Kapaszkodási magasság	3-4 méter	30 méter	20 méter
Vessző	Sima kérgű, kopasz, sárgásszürke, világos paraszemölcsű.	Világosbarna, kopasz, erősen paraszemölcsös, a csupasz levélripacsok jól kivehetően bemélyedtek.	Vékony, kopasz, erősen paraszemölcsös.
Szár	Bütykös.	Kerek.	Szögletes.
Rügyek	Kúposak, tompa csúcúak. két-három rügpikkellyel fedettek, kopaszok.	Gyakran szemben állók, barnásak, egyébként mint a <i>P. inserta</i> .	Mint a <i>P. quinquefolia</i> .

Ismérv	Parthenocissus inserta	Parthenocissus quinquefolia	Parthenocissus tricuspidata
Levelek	Ujjasan összetettek, öt–hét levélkéből állnak. A levélnyel 5–8 cm hosszú. A pálhák lándzsásak, hamar lehullók.	Ujjasan összetettek, öt–hét levélkéből állnak.	Egyszerűek, de igen változékonyak. A fiatal hajtásokon szíves tojásdadok, majdnem tagolatlanok. Az idősebb ágakon és a rövid hajtásokon 10–20 cm hosszúak, széles tojásdadok, háromkaréjúak és durván fogas szélűek.
Levélkék	Nyúlánk elliptikusak, 5–12 cm hosszúak, 2–4.5 cm szélesek. Rövid nyelűek. Szélük durván és élesen fűrészkes, csúcsuk hegyes vagy kihegyesedő. Levéllemezük kopasz, felül sötétzöld, fényes, fonáka világoszöld, fénylő.	Elliptikusak vagy hosszúkásak, 4–10 cm hosszúak, kihegyesedők, durván, gyakran rovátkoltan fogazottak, nyelesek. Levéllemezük felül mattzöld, a fonákán kékeszöld vagy szürkés.	Nincsenek.
Őszi lombszín	Lángoló vörös.	Vörös.	Narancssárga. skarlátvörös.
Kacsok	Három–öt ágúak, mélyen kunkorodók.	Öt–nyolc (tizenkét) ágúak.	Rövidek, sokágúak.
Tapadókorong a kacson	Rendszerint nincs.	Van.	Van.
Virágzási idő	VI–VII.	VII–VIII.	VII–VIII.
Termés	6–8 mm átmérőjű, kékesfekete bogyó, három–négy maggal. Terméságazata bókóló.	Mint a <i>P. inserta</i> , de csak két–három maggal.	Lapított sötétkék, hamvas bogyó, benne csak egy–két maggal.
Alfajok, változatok	<i>var. macrophylla</i> <i>var. dubia</i> <i>var. laciniata</i>	<i>var. hirsuta</i> <i>var. minor</i> <i>var. saintpaulii</i> <i>var. murorum</i> <i>for. Engelmannii</i>	<i>var. Veitchii</i>
Termesztési vonatkozás (Magyarországon)	Dísznövény.	Dísznövény.	Dísznövény.
Meghonosodás foka (Magyarországon)	Meghonosodott.	Meghonosodott?	Kerti növény.
Legjellemzőbb élőhelyei (Magyarországon)	Leginkább egykori telepítési környezetében szaporodik a településeken belül és az azokat övező élőhelyeken.	Galériaerdőkből jelzett előfordulásai felülvizsgálatra szorulnak.	Telepített példányok kultúrkörnyezetben.
Elterjedés mértéke	Országsgzerte, szórványosan.	Nem tisztázott, feltehetően szórványosan.	Országsgzerte ültetett, kedvelt kúszónövény.

## Származás, elterjedés

A *P. inserta* és a *P. quinquefolia* egymással közeli rokonságban álló fajok, amelyeket egészen a XIX. század végéig nem is különböztettek meg egymástól. A *P. inserta* az észak-amerikai kontinens keleti, középső és délnyugati részén honos. Hasonló áréája van a *P. quinquefoliának* is, de ez a délnyugati területek helyett Floridában és Texasban terjedt el. Mint ahogy a táblázatból is látható, a nagy elterjedési területüknek köszönhetően több változatuk is kialakult. Klímátípusok létezéséről nem számol be a szakirodalom. Mindkét faj a világos erdőszélek növénye, ahol a *P. inserta* talajon kúszó vagy alacsonyabb fákra, cserjékre, sziklára felkapaszkodó növény, míg a *P. quinquefolia* a magasabb szinteket foglalja el erőteljesebb növekedésével.

Az Észak-Amerikából származó vadszőlők közül először a *P. quinquefolia* került Európába (Angliába) 1622-ben, s a XVIII. század elején Angliában már közönséges faj volt. A *P. inserta* lényegesen később, de még 1800 előtt eljutott kontinensünkre. Mindkettőt nagyra értékelték gyors növekedése, tetszetős lombozata és az őshonos növényeknél oly ritka élénkvirős őszi lombszínéződése miatt. Ezért gyakran ültetett dísnövények voltak.

HEGI (1924) részletesen beszámolt a német nyelvterületen akkor ismert *közönséges vadszőlő* előfordulásairól. Ennek alapján Délkelet-Németországtól kezdve Közép-Németországon át egészen az ország déli részéig elterjedt volt, megfigyelték továbbá Dél-Tirolból és Alsó-Ausztriából. Leírták két jellegzetesen hegyvidéki előfordulását is az Elbai-homokkőhegységből és a Dél-tiroli-Alpokból (1200 m). TUTIN *et al.* (1968) ezt a fajt gyakori, meghonosodott növénynek említi, s az előfordulási helyek közül a szomszédos országok (Ausztria, Románia, Jugoszlávia) mellett hazánkat is felsorolja.

PRISZTER (1997) szerint a *P. inserta* Magyarországra a XVIII. század előtt került. JÁVORKA (1925) még „csak” közönséges, kerti díszcserjeként írta le, a természetben való előfordulásáról nem tett említést. Mivel ő neves terepbotanikus is volt, ez a megállapítása hitelesnek tekinthető az akkori hazai elterjedési viszonyokat illetően. A Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának herbáriumi példányait áttekintve megállapítható, hogy az 1950-es évekig csak kultúrából gyűjtött példányok vannak, az utána következő időszakból található néhány természetből származó példány (Adonyi-sziget, Somogy megyében a Szentai-erdő). Az 1966-ban megjelent kötetében SOÓ nem is tárgyalta önálló fajként, a *P. quinquefolia* szinonimájának tartotta. SIMON (1992) szerint gyakran ültetett dísnövény, amely az ártereken elvadul és meghonosodik. Ez utóbbi



véleményt osztja UDVARDY (1998) és BALOGH (személyes közlés), akik nagy folyóink (Duna, Tisza, Dráva, Rába) árterén elterjedését szórványosnak, illetve gyakorinak értékelik. Az utóbbi szerző a Duna szigetközi szakasza mentén a cserje- és lombkoronaszintre is felfutó terhes függőnyként jellemzi. jelenlétét UDVARDY (1998) a galériaerdőkben tett megfigyeléseken túl alföldi előfordulásait is említi kultúrkörnyezetben. BARTHA – MÁTYÁS (1995) lakott települések környékén szórványos megjelenésűnek ítélik, s terjedőben levő fajnak minősítik. A szerző a Délnyugat-Dunántúlon szintén szórványosan, főleg lakott települések környékén figyelte meg néhány egyedből, esetleg kisebb csoportból kialakult állományait.

HEGI már az 1924-ben megjelent munkájában beszámol arról, hogy a kerti dísznövénynek ültetett *P. quinquefolia* ott (azaz a kertekben) könnyen el is vadulhat. A későbbi évtizedekben született publikációk közül TUTIN *et al.* (1968) szerint a faj Közép-Európában és Angliában meghonosodott. Az országok felsorolásában azonban hazánkat nem említik. HUXLEY (1992) is beszámol e faj európai kivadulásáról. SIMON (1992) pedig Európában nemcsak elvaduló, hanem meghonosodó dísznövénynek írja le. Hazai elterjedését vizsgálva JÁVORKA (1925) itt-ott alkalmazott díszcserjének, így a *P. insertánál* jóval ritkábbnak mondja. SOÓ (1966) sokfelé elvaduló növényként írja le (Budapest, Zebegény, Tihany, Pécs, Vas, Somogy, Győr megye).

A Dráva-ártér nyugat-baranyai szakaszán DÉNES és ORTMANN-NÉ (1998) szinte minden erdőrésztletben általánosan jellemző inváziós fajnak említi. Folyó menti elterjedéséről számol be MJAZOVSKY (2001) is, aki a Háros-sziget flóráját vizsgálva a liánszerű életmódú növények között elterjedt, a vegetáció képét meghatározó fajnak tekinti. KÓSA (személyes közlés) a Körös menti nagy galériaerdőkből (Nyéki- és Májavádi-erdő, Gyulavári Dénesmajor) a tölgyszálerdő törzsét teljesen elborító, magasra felkúszó, nagy területeket borító *tapadó vadszőlő* állományairól számolt be, ezekre a területekre feltehetően a környéken található öreg parkokból szökött ki, vagy a madarak közvetítésével terjedt el ezeken az élőhelyeken. UDVARDY (1998) a *P. insertánál* kevésbé elterjedtnek ítéli, s az elterjedés meghatározásánál a pontosítások szükségét említi.

A *P. tricuspidata* Japánban és Kína középső területein elterjedt vadszőlő. 1862-ben hozták be Angliába, ahol nagyon gyorsan a legkedveltebb kúszónövényé vált, jó tapadóképesége, gyors és erőteljes növekedése, leveleinek szép formája és őszi lombszíne miatt. Hamar kiszorította a falakról a *P. quinquefoliát*.

JÁVORKA (1925) még csak „újabbán falak befuttatására használt” díszcserjeként említi. Soó (1966) városokban (Budapest, Debrecen) néha elvaduló dísznövényként írja le, míg SIMON (1992) gyakori dísznövénynek tartja. TUTIN et al. (1968) ezt a fajt tárgyalva megállapítja, hogy gyakorta ültetett dísznövény, de meghonosodását csak Jugoszláviában említi, nem zárva ki esetleg annak a lehetőségét, hogy Európában máshol is kivadult. HUXLEY (1992) is beszámol jugoszláviai természetes előfordulásáról, s a hegyvidéki termőhely pontos tengerszint feletti magasságát is megadja 2100 m-ben.

## Életciklus, életmenet

A csírázáshoz HUXLEY (1982) hideghatás szükségességéről számol be, amelynek időtartama legalább hat hét legyen, 5 °C-on vagy az alatti hőmérsékleten. Növekedési erélyük életmódjuknak megfelelően minden életkorban nagy, gyorsan nőnek. Vegetációs periódusuk hossza változó. A lombfakadás mindhárom faj esetében április második felében következik be. A lombhullás az Észak-Amerikából származó fajoknál hamar (október első két dekádjában) bekövetkezik, míg a hosszú vegetációs periódusú *P. tricuspidata* esetében egészen az erősebb fagyok beköszöntéig elhúzódhat. Termőre fordulásuk már három-négy éves korban bekövetkezhet, utána hazai éghajlati viszonyaink között rendszeresen virágoznak és termést is érlelnek.

Hazánkban kedvező mikroklímátikus viszonyok között (védett, nedves, párás körülmények, pl. borostyán között, fák, kerítések tövében) mindhárom faj magvai kicsíráznak. A magoncok azonban meglehetősen érzékenyek, különösen igaz ez a *P. tricuspidata*-ra. A csíra-, illetve a fiatal növények könnyen elfagynak, és szeretik őket a csigák is (KÓSA, ORLÓCI, személyes közlés).

Hosszú életű növényekről van szó, ezen belül is különösen magas kort érhet meg a *P. tricuspidata*. Bizonyítják ezt a történelmi épületeinken megtalálható koros példányok (A fűvészkerti villaépületre felkúszó egyed minden bizonnyal több mint százéves).

Attól függetlenül, hogy széles termőhelytűrésű fajok, ivaros szaporodásukhoz nagy hőösszeg és fény kell. Virágzásuk meglehetősen későn, nyár derekán van, a virágok aprók, zöldesek, az emberi orr számára nem érezhető illatúak, a bőséges nektártermelés miatt mégis a rovarbeporzás dominál. Mérhetetlen mennyiségben látogatják őket ilyenkor a különböző hártvásszárnyúak.

A *P. inserta* és a *P. quinquefolia* töről újul, hajtásaik legyökereznek, esetleg gyökérsarjakat is hoznak, emiatt sikeres a stratégiájuk. A *P. tricuspidata* csak töről tud újulni. A rendszeres kaszálást nem bírják (KÓSA, ORLÓCI, személyes közlés).

## Termőhelyigény

BARTHA-MÁTYÁS (1995) a *P. inserta*t az üde lomberdők növényének említi. HEGI (1924) ezt a fajt Észak-Amerikában a klimaxtársulást képviselő tölgyerdők tipikus liánnövényének tartja, de beszámol arról is, hogy ez a növény a mi borostyánunkhoz hasonlóan az avarszínt is kúszik, s legyökeresedett szárdarabjával könnyen tovább terjed.

GLEASON (1958) a két észak-amerikai fajt üde termőhelyi igényűnek mondja. Hasonló véleményen van HUXLEY (1992), aki a vadszőlőfajok esetében a félárnyékos termőhelyeket tartja igazán optimálisnak, jó termőképességű talajokon, közepes vízellátottság mellett. A *P. tricuspidata* Japánban domb- és hegyvidéki bokorerdők és erdők növénye. HUXLEY (1992) Angliában a különböző fajok téli minimum-hőmérséklettel szembeni toleranciáját a *P. quinquefolia* esetében  $-25\text{ °C}$ -ban, a másik két fajra  $-15\text{ °C}$ -ban adja meg. Ezek nyilvánvalóan elfogadhatatlan adatok Közép-Európát tekintve, hiszen nem ismeretesek olyan esetek, hogy a nagyon kemény (esetleg  $-30\text{ °C}$  alatti) hideg teleken károsodtak vagy elpusztultak volna idős *Parthenocissus*-példányok.

DIRR (1998) nagyon igénytelen, széles termőhelytűrésű növénynek ítéli a vadszőlőt (*P. quinquefolia*), amely megél szinte valamennyi talajtípuson (még futóhomokon is), napon vagy árnyékban, kitett, szeles helyeken, s a szennyezett környezetet, városi viszonyokat is jól tűri, meglehetősen sőtoleráns, kis fényintenzitás mellett is erőteljes fotoszintézist folytat.

## Biotikus interakciók

A *P. quinquefolia* betegségeit és kártevőit tárgyalva DIRR (1998) gyakorlatilag a bortermő szőlő valamennyi betegségére és kártevőjére fogékonynak tartja ezt a fajt. Ezzel a megállapítással ellentétben GENCSI – VANCSURA (1992) véleménye szerint a szőlőfélék élősködőire pl. a *P. inserta* immunis.

## A faj gazdasági jelentősége

MUNRO (2004) a *P. quinquefoliát* a mérgező növények között tartja nyilván. 1986-os laboratóriumi vizsgálatok alapján a növény levelének és bogyójának kalcium-oxalát-tartalma van, ez azonban általában nem okoz tüneteket, bár súlyosabb mérgezéses eseteket is leírtak régebben.

A vadszőlőfajok elsődleges gazdasági jelentősége díszítő értékükben, viszonylagos igénytelenségükben és jó növekedési erélyükben van. Európába való behozataluk célja is dísznövényként történő felhasználásuk volt. A mérsékelt övi liánnövények közül manapság minden valószínűség szerint a *P. tricuspidata* és változatai a legközönségesebb kerti kúszónövények közé tartoznak. Óriási felületeket képesek néhány év alatt beborítani. Ebben jó szolgálatot tesznek tapadókorongjaik, amelyekkel bármiféle támaszték nélkül biztosan és tartósan rögzítik magukat sima felületeken is. Erőteljes növekedésüket az épületeken kordában kell tartani annak érdekében, hogy ablakrészekbe, ereszekbe, padlástérbe stb. ne tudjanak behatolni, s az épület szerkezetében ne tegyenek kárt. A *P. inserta* és a *P. quinquefolia* inkább kerítések, pergolák befuttatására használt dísznövények, de helyenként gyepptőlónak is alkalmazzák (*P. inserta*) őket.

Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet évkönyve szerint a *P. quinquefoliát* harminckilenc faiskola 49.000 db-os, a *P. tricuspidatát* nyolc faiskola 10.800 db-os, a *P. tricuspidata Veitchii*t pedig huszonhat faiskola 30.500 db-os mennyiségben termesztette.

A morfológiai fejezetben már említettük a *vadszőlők* csodálatos őszi lombzineződését, amely igazán a legfeltűnőbbek közé tartozik, de általában nem tart túl sokáig. Hosszabb időn keresztül díszítik a növényeket a kék bogyótermések, amelyek különösen a lombhullás után lesznek feltűnők. Ezek azonban nem túl kecsegtetők a madarak számára, mert csak az ízletesebb táplálékforrások kimerülése után ínségtáplálékként jönnek számításba a rigóknál és poszátáknál. A madarak emésztőtraktusán áthaladva tudnak a *vadszőlő* magvai a legjobban kicsírázni. Ezen a módon, valamint a csak a csőrben való szállítással a madarak nagymértékben hozzájárulnak e növények terjedéséhez és elterjesztéséhez. A bogyók egyéb állatcsoportok (kisemlősök, rovarok stb.) táplálkozásában játszott szerepéről nincsenek ismereteink.

## A faj természetvédelmi jelentősége

A *Parthenocissus*-fajok az egyébként is igen kis területre visszaszorult ártéri erdők flórájában megjelenve csökkentik a természetvédelmi értéküket. A *P. inserta* és a *P. quinquefolia* nagy folyóink mentén váltakozó egyedszámban országosan megfigyelhető. Ezekben a területeken az egyéb adventív és őshonos kúszónövényekhez viszonyítva többnyire kevésbé sikeresek. Nagyobb egyedszámban általában azokon a területeken fordulnak elő, ahol a közelben emberi településen régebben fennálló állományaik vannak.

Terjedésük vegetatív részekkel antropogén úton, illetve generatíván főleg a madarak által valósul meg.

## Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

Többen megfigyelték már, hogy a *vadszőlő* fajok elsősorban a lakott településekről kiindulva többnyire zavart élőhelyeken (építési törmelék lerakóhelyein, szemételepeken) kezdenek el terjedni. Ebben minden valószínűség szerint nagy szerepe van a *P. inserta* és a *P. quinquefolia* esetében a könnyen legyökerező hajtás-, illetve szárdaraboknak, de kedvező termőhelyeken az ivaros szaporodás is megfigyelhető. A *P. tricuspidata* spontán szaporodása Közép-Európában nem jellemző. Annak ellenére sem, hogy csíráképes magot terem. Bizonyos megfigyelések szerint az áradásokkal együtt járó tartós vízborítást a *vadszőlő* fajok nem viselik el. Különösen igaz ez a csíra- és a fiatal növényekre (KÓSA, személyes közlés). Így állományaik az időszakosan elöntött természetes ártereken feltehetőleg visszaszorulnak

## Köszönetnyilvánítás

Szeretném messzemenő köszönetemet kifejezni személyes közléseikért és idejükért a következő személyeknek: Balogh Lajos (Szombathely), Kósa Géza (Vácrátót) és Orlóci László (Budapest), bizonyos szakirodalmak beszerzésében nyújtott segítségükért rajtuk kívül Barina Zoltánnak (Budapest) Höhn Máriának (Budapest), Isépy Istvánnak (Budapest), Juhász Magdolnának (Kaposvár), Papp Gábornak (Budapest).

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek:** DIRR, M. A. (1998), GENCSI, L. – VANCSURA, R. (1992), HEGI, G. (1924), HUXLEY, A. (szerk.:1992), KRÜSSMANN, G. (1977), TUTIN, G. T. – HEYWOOD, V. H. – BURGESS, N. A. – MOORE, D. M. – VALENTINE, D. H. – WALTERS, S. M. – WEBB, D. A. (1968), VINES, R. A. (1960). **Taxonómia:** ENCKE, F. (1960), GENCSI, L. – VANCSURA, R. (1992), HEGI, G. (1924), HEB, H. E. – LANDOLT, E. – HIRZEL, R. (1970), JÁVORKA, S. (1925), KRÜSSMANN, G. (1977), TUTIN, G. T. – HEYWOOD, V. H. – BURGESS, N. A. – MOORE, D. M. – VALENTINE, D. H. – WALTERS, S. M. – WEBB, D. A. (1968). **Morfológia:** BARTHA, D. (1996), DIRR, M. A. (1998), ENCKE, F. (1960), GENCSI, L. – VANCSURA, R. (1992), JÁVORKA, S. (1925), TUTIN, G. T. – HEYWOOD, V. H. – BURGESS, N. A. – MOORE, D. M. – VALENTINE, D. H. – WALTERS, S. M. – WEBB, D. A. (1968), VINES, R. A. (1960). **Származás, elterjedés:** BARTHA, D. – MÁTYÁS, Cs. (1995), BEAN, W. J. (1992), BENTHAM, G. (1865), DÉNES, A. – ORTMANNÉ AJKAI, A. (1998), FOJ (2004), GENCSI, L. – VANCSURA, R. (1992), HUXLEY, A. (szerk.:1992), JÁVORKA, S. (1925), MJAZOVSKY, Á. (2001), PRISZTER, Sz. (1997), SIMON, T. (1992), Soó, R. (1966), TUTIN, G. T. – HEYWOOD, V. H. – BURGESS, N. A. – MOORE, D. M. – VALENTINE, D. H. – WALTERS, S. M. – WEBB, D. A. (1968), TYKAÈ, J. (1985), UDVARDY, L. (1998). **Életciklus, életmenet:** HUXLEY, A. (szerk.:1992). **Termőhelyigény:** BARTHA, D. – MÁTYÁS, Cs. (1995), DIRR, M. A. (1998), GLEASON, H. A. (1958), HEGI, G. (1924), HUXLEY, A. (s.:1992). **Biotikus interakciók:** DIRR, M. A. (1998), GENCSI, L. – VANCSURA, R. (1992). **Gazdasági jelentőség:** MUNRO (2004), VINES, R. A. (1960), VINIS, G. (2000).

## Irodalomjegyzék

- ADOLPHI, K., DICKORÉ, B. (1980): *Zur Kartierung von Parthenocissus-Arten*.  
Göttinger Floristische Rundbriefe **3**: 61–84.
- BARBOUR, M. G., DWIGHT BILLINGS, W. (1988): *North American terrestrial vegetation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BARTHA D., MÁTYÁS Cs. (1995): *Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon*. Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- BARTHA D. (1996): *Fa- és cserjehatározó*. Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- BEAN, W. J. (1992): *Trees and shrubs hardy in the British Isles*. Volume III.  
Butler and Tanner Ltd., Frome and London.
- BENTHAM, G. (1865): *Handbook of the British Flora*. Vol. I., Lovell Reeve and CO., London

- BRITTON, N. L., BROWN, H. A. (1970): *An illustrated flora of the Northern United States and Canada*. Vol. II. Dover Publications, Inc., New York.
- DÉNES A., ORTMANNÉ AJKAI A. (1998): Tájidegen fajok a Dráva árter Nyugat-baranyai szakaszán In: Rimóczy, I. (ed.): *Botanikai szekció. Proceedings, Lippay János – Vas Károly Nemzetközi Tudományos Ülésszak*, 1998. IX. 16–18., pp. 10–11.
- DIRR, M. A. (1998): *Manual of woody landscape plants*. Stipes Publishing L. L.C. Champaign.
- ENCKE, F. (1960): *Pareys Blumengärtnerei*. Zweiter Band. Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- FERNALD, M. L. (1970): *Gray's manual of botany*. A handbook of the flowering plants and ferns of the Central and Northeastern United States and adjacent Canada. D. Van Nostrand Company, New York, Cincinnati, Toronto, London, Melbourne.
- GENCSI L., VANCURA R. (1992): *Dendrológia. Erdészeti növénytan. II. Mezőgazda Kiadó, Budapest*.
- GLEASON, H. A. (1958): *The New Britton and Brown illustrated flora of the Northeastern United States and adjacent Canada*. Vol. 2. Lancaster Press, Inc., Lancaster, Penna.
- HEGI, G. (1924): *Illustrierte Flora von MittelEuropa*. V. Band. 1. Teil. Lehmanns Verlag, München.
- HEB, H. E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. (1970): *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. Band 2: Nymphaeaceae bis Primulaceae. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.
- HILLIER NURSERIES (1995): *The Hillier manual of trees and shrubs*. David and Charles, Newton Abbot.
- HUXLEY, A. (szerk.:1992): *The New Royal Horticultural Society dictionary of gardening*. 3. The Macmillan Press Limited. London the Stockton Press, New York, London and Basingstoke.
- JÁVORKA S. (1925): *Magyar flóra*. Budapest.
- KRAUSE, A. (1990): Neophyten an der Ahr Stand der Ausbreitung 1988') *Tuexenia* **10**: 49–55.
- KRÜSSMANN, G. (1977): *Handbuch der Laubgehölze*. Band II. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- MJAZOVSKY Á. (2001): A Háros-sziget kvantitatív florisztikai értékelése. *Természetvédelmi Közlemények* **9**: 59–74.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**: 25–32.
- REHDER, A. (1960): *Manual of cultivated trees and shrubs*. Hardy in North America. The MacMillan Company, New York.

- SIMONT. (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1966): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. II.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TERPÓ A., EGYEDNÉ B. K. (1985): *A magyar flóra szubspontán fás növényei.* A Kertészeti Egyetem Közleménye **47**: 119–125.
- TERPÓ A. (1987): *Növényrendszertan az ökonómbotanika alapjaival. II.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TUTIN, G. T., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (1968): *Flora Europaea.* Vol 2. Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge at the University Press, Cambridge.
- TYKAË, J. (1985): *Hamlyn colour guides climbing plants.* Hamlyn. Twickenham.
- UDVARDY L. (1998): Classification of adventives dangerous to the Hungarian natural flora. *Acta Botanica Hungarica* **41**(1–4): 315–331.
- UDVARDY L. (1999): Exotic shrubs and trees inclining to escape in an arboretum under strong urban effect in Budapest. *A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei.* Vol. LIX. Budapest.
- VINES, R. A. (1960): *Trees, shrubs and woody vines of the Southwest.* University of Texas Press, Austin.
- VINIS G. (2000): *Díszfaiskolai Termelés Magyarországon.* Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest.

## Felhasznált világhálóoldalak

Flora of Japan (2004).

<http://foj.c.u-tokyo.ac.jp/gbif/foj/detail.php?output=detail&r1=3003&r2=3002&r3=3...>

Letöltve: 2004. október 14.

MUNRO, D. B.(2004): Canadian Poisonous Plants Information System.

[http://www.cbif.gc.ca/pls/pp/ppack.info?p\\_psn=199&p\\_type=all&p\\_sci=sci&p\\_x=px](http://www.cbif.gc.ca/pls/pp/ppack.info?p_psn=199&p_type=all&p_sci=sci&p_x=px)

Letöltve: 2004. október 14.



# Süntök

(*Echinocystis lobata* TORR. et GRAY)

BAGI ISTVÁN, BÖSZÖRMÉNYI ANIKÓ

## Taxonómia

Érvényes tudományos neve: *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORREY et A. GRAY, társnevei: *Echinocystis echinata* (MUHL. ex WLLD.) BRITT., STERNS et POGGENB., *Echinocystis echinata* (MUEHL.) VASS., *Echinocystis oregana* (TORR. ex S. WATS.) COGN. Lefráskori neve: *Sicyos lobata* MICHX. Magyar neve: süntök, angol nevei: wild cucumber, prickly cucumber, wild balsamapple, wild cucumber vine, mock-apple, wild mock cucumber. A „burr” cucumber és a hasonló jelzőjú nevek hivatalosan a *Sicyos* nemzetségre vonatkoznak, ugyanakkor „wild” cucumber névvel illetik a *Marah* nemzetség fajait is. Egyéb angol neve: creeping Jenny. Német nevei: Gelappte Stachelgurke, Igelgurke, Lappige Rebschlinge

A süntök a tökfélék (*Cucurbitaceae* Juss.) családjába tartozik, amelynek száz-húsz nemzetségbe sorolható nyolcszáz–kilencszáz faja legfőképp az Óvilág és az Újvilág trópusi és szubtrópusi területein elterjedt. Európában a nemzetségek közül csak a *Bryonia* és az *Ecballium* őshonos. A tökfélék családja a hazai flórában tíz nemzetséggel, hat vadon is élő – a két őshonos *Bryonia* és négy adventív – fajjal, valamint mintegy kilenc termesztett fajjal képviselt. Az *Echinocystis* nemzetséget a családon belül a *Cucurbitoideae* KOSTEL alcsaládba, ezen belül a szemcsés, polikolporát pollen, valamint a felemelkedő magkezdemény alapján – a *Cyclanthera* és a *Marah* nemzetséggel együtt – a *Cyclanthereae* SCHRAD. tribuszba sorolják, régebben a *Sicyoeae* SCHRAD. tribusz *Cyclantherinae* C. JEFFREY szubtribuszban említették. Az *Echinocystis* TORR. et A. GRAY nemzetség jelen értelmezésében monotipikus, egyetlen faja az *Echinocystis lobata*. (A nemzetséget a XIX. század folyamán többek között a *Micrampelis* RAF., *Hexameria* TORREY et A. GRAY, *Megarrhiza* TORR. et GRAY, *Echinopodon* NAUD., *Marah* KELLOGG nemzetségekbe vonták, ezek az *Echinocystis lobata* esetében az *Echinocystis* nemzetség szinonimáinak tekintendők.)

Általában rokonságától jól elkülönült, kevéssé kereszteződő, normális ivaros szaporodású, stabil fajnak tekinthető. Romániában leírták a *Sicyos angulatus* és az *Echinocystis lobata* hibridjét *Echinosicyos cibiensis* KAMNER et TOPA (1952) néven.

Összetéveszthetőség: a süntökhöz a szintén észak-amerikai eredetű *Sicyos angulatus* L., a gyeputók hasonlít leginkább, de annak alig szálkásak és kevésbé mélyek a levélkaréjai, szára szőrös, nővirágai fejecskeben állnak, így termései is csoportokban fejlődnek, egyébként egymagvúak, hosszú tüskéjűek és a süntökéinél kisebbek, legfeljebb 1,5 cm hosszúak. Összehasonlító anyag hiányában a Kárpát-medencében talált első süntökpéldányokat gyeputókként írták le. A gyeputók a süntökhöz hasonló élőhelyeken él, ritka adventív (Miskolc, Sopron, Kőszeg, Tiszántúl, Nyírség?). Megtévesztő lehet a két őshonos földitök (*Bryonia alba*, *B. dioica*) vegetatív megjelenése is, azonban ezeknek bogyótermése van. A ritka, mediterrán eredetű *Ecballium elaterium* (L.) RICH., a magrugó virágzatának felépítése, továbbá leveleinek és termésének alakja némiképp a süntökéhez hasonló, de kacsai nincsenek, évelő. A süntökhöz még valamelyest hasonlító, Észak-Amerikában őshonos, évelő, hipogeikus csírázású, öt (–nyolc) széles pártacimpás *Marah* KELL. nemzetség fajai (kb. hat) nem élnek Magyarországon.

## Morfológiai jellemzés

A süntök felkapaszkodó, akár 7-8 m magasra felfutó, vékony szárú, legfeljebb a nádusokban szőrös, egyéves növény. Levelei hosszú levélnyelűek, (három–) öt (–hét), mély, hosszan kihegyezett, szálkás csúcsú karéjúak vagy hasábúak, 5–8 (–15) cm közötti hosszúságúak, szíves vállúak, tenyeresek, ép szélűek, vékonyak, érdesek, csaknem kopaszak. Növekedési formája szerint a smilakoid csoportba tartozik: A levélhóraljakban eredő, több-, leginkább háromágú finom mozgásokra képes – vélhetően pálha- vagy inkább szár eredetű – kacsával kapaszkodik. A kacsok száma náduszonként egy. A kapaszkodás a kacs érintésre való érzékenységevel magyarázható: az érintkezés helyén a kacs növekedése lelassul, az átellenes oldalon felgyorsul, aminek következtében a kacs rugószerűen feltekeredve körbefonja a megérintett ágat. A kacsok rögzülése után a tengelyük kiegyenesedik és megvastagszik, ezáltal a süntök szárát távol tartja a támasztékul szolgáló növénytől.

Egylaki. A porzós virágok kicsik, fehérek, összetett levélhóralji fürtben állnak. Egy-egy fürtöt húsz–száz virág alkot. A termősek rendszerint magánosak vagy kevesedmagukkal a levelek vagy kacsok hóraljában fejlődnek, rövid kocsányúak. Mindkét ivarú virág csészéje és pártája forrt, mélyen öt, sokkal gyakrabban hat keskeny lándzsás cimpájú, rövid csövű, zöldesfehér színű. A pártacimpák átlagosan 5 (3–6) mm hosszúak, 1 mm szélesek. A porzók száma öt, a porzószálak összenőtték. A pollen polikolporát. A termős virágokban nektáriumok

nincsenek, a magház sűrűn serteszőrös. A magházban két magtanya (placenta) található, egyenként leggyakrabban két magkezdeménnyel. A termés fiatalon nedvdús, húsos, éretten kiszáradó, belsejét magvak és a szállítónyalábok szövetéke tölti ki. Éretten 3,5–5 cm hosszú, gömbös-tojásdad vagy hosszúkás-hengeres. Felületén sűrű, lágy tüskéjű, kétrekeszű, puha, vékony falú. Benne leggyakrabban négy lapos mag található, amelyeknek a maghéja barna vagy fekete. Viszonylag gyakori, hogy a termésekben egy, két, három vagy öt mag fejlődik: a nem négymagvú termések aránya meghaladhatja az 50%-ot. Ha négy-nél kevesebb a magvak száma a termésben, gyakran megtaláljuk a fehér színű üres maghéjakat, amelyeken belül a szövetek nem fejlődtek ki. Előzetes vizsgálataink szerint a nem négymagvú termésekben képződő magvak tömege nem tér el szignifikánsan a négymagvúakban fejlődőkéitől. A magvak hosszúsága mintegy 1,3–2,2 cm, átlagosan 1,5 cm, szélességük 0,6–1,1 cm, vastagságuk 0,2–0,4 cm. A magvak ezermagtömege 256,8–293,0 g, sűrűsége 1,0847–1,0979 g/cm<sup>3</sup> között van, azaz a víznél némileg nagyobb. A termés szabálytalanul, a csúcsa közelében kezdődően nyílik fel, majd idővel elveszíti külső terméscsücskét, télre leggyakrabban már csak a rostos mezokarpium (középső terméscsücskét) marad meg. A termés megérése után az alsó részen hasadék keletkezhet, amelyen keresztül az érett magvak egy része kipotyog. A kihullott magvak aspecifikus (gravitációs) propagulumterjesztést tesznek lehetővé, azaz elvileg a keletkezési helyük közelében csíráznak. A magvak egy része a termésben marad, s hidrochor úton terjed. A húsos sziklevek olajat tartalmazó raktározó szövetekkel gazdagon ellátottak. Az endospermium a mag fejlődése és érése során speciális sejttani, fiziológiai és molekuláris változásokon megy keresztül (apoptózis), amelynek végeredménye a táplálósövet teljes degradációja.

Kromoszómaszáma:  $2n = 32$ .

## Származás, elterjedés

Őshazája Északkelet-Amerika, ahol áréája az északi szélesség 35 és 53°-a között, valamint az Atlanti-óceán partvidékétől a nyugati hosszúság 110°-áig található, tehát az Egyesült Államokon kívül Kanada déli részein is őshonos. Sporadikus előfordulásai még ettől nyugatabbra is vannak, ahol valószínűleg kultúrsvökevény. Eredeti élőhelyén és Európában is csak a 0 °C-os januári izotermától északra tudott kiterjedt állományokat létrehozni. A Kárpát-medence, egyben Európa első hitelesen – herbáriumi lapon – dokumentált süntökpéldányát MOESZ GUSZTÁV látta 1904. augusztus elsején Brassó alatt, Derestyénél a Tömös-szorosban. (Ugyaninnen 1905-ös herbáriumi lap is van.) Első előfordulásait összehasonlító anyag hiányában gyakran *Sicyos angulatus*nak határozták (MOESZ

adatát JÁVORKA revideálta, majd 1937-ben publikálta). RAPAICS Debrecen-Pallagon már 1913-ban gyűjtötte, de ő is gyepűtöknek határozta, s így is tette közzé 1916-ban. Ez utóbbi téves *Sicyos*-adatot többen átvették (BOROS 1932, SOÓ – JÁVORKA 1951). A pallagi példányok minden bizonnyal botanikus kerti kivadulások, amint azt RAPAICS is (igaz a gyepűtökről) feltételezte. A korai magyar adatok sokáig ismeretlenek maradtak a közép-európai országok botanikusai számára, így többen az 1920-as évek első feléből származó megfigyelések alapján erre az időszakra teszik a faj európai megjelenését (Ausztria, Stájerország, Fürstenfeld, patak menti füzes, komlóval, A. HEINRICH megfigyelései, 1920-tól, közli K. FRITSCH 1923). A kezdetben sporadikus előfordulású (herbáriumi adatok: LOVASSY: Keszthely, CSAPODY VERA: Dunaharaszti, 1924-ből, illetve 1925-ből), esetleg nem felismert süntök agresszív terjedésének a következménye, hogy az 1920-as évek végén és az 1930-as években egyre több helyen gyűjtik, illetve számos adatát közlik: GLATZ: Keszthely-Fenekpuszta, MARGITAI: Bereg megye, Déda, HÉJJAS: Somogy, Csurgó, JÁVORKA: Szentgotthárd, Rába, CSAPODY VERA: Szigetszentmiklós, SOÓ: Nyírség (Bátorliget), Mátra stb. Hidrochor terjesztésű növényként könnyen követhető a folyók mentén való terjedése, amelynek egyik példáját PRISZTER közli: az ausztriai Lafnitz folyó mentén 1920 és 1925 között terjedt, ahová esetleg gyapotbálákkal került. A Rába mentén 1936-ban jelent meg Szentgotthárdon, 1938-ban Rábagyarmaton és Csákánydoroszlón, 1939-ben Körmenten, 1949-ben pedig Vasváron. A gyors terjedés következtében az 1950-es évekre – a PRISZTER (1955, 1958) által összegyűjtött több mint száz florisztikai adat alapján – meghonosodottnak tekinthető a Dunántúl nyugati és délnyugati részében, valamint a Magyar-középhegységben (felsorolva és térképen ábrázolva PRISZTER 1958). Elterjedése ekkor délnyugat-északkeleti irányban szelte ketté az országot. A körülbelül 500 km hosszú és 50–60 km széles sávon kívül akkor még csak kevés előfordulása volt ismert (Alföld, Nyírség, Tiszántúl). Már 1960-ig továbbiakkal bővül a magyarországi lelőhelyek sora: a Bükk–Tornai-karsztvidék, Balaton körül és a déli parton is, Baranyában, a Mátra számos településének körzetében, a Mezőföldön és a Tolna–Baranyai-dombság több helyén. Megtalálták az Alpoknál a Kőszegi-hegységben is. PRISZTER említi Európa több részéről is 1955-ben: Csehszlovákia, Románia, Kelet-Ausztria, Szudétaföld, Németország, Svájc. Néhány évvel később a faj további terjeszkedését jelezték Ausztriából, továbbá igazolódott a PRISZTER által feltételezett jelenléte Kárpát-Ukrajnában és Horvátországban is. SLAVÍK és LHOTSKÁ 1967 körüli állapotokat dokumentáló publikációja szerint Közép-Európában előfordult Németországban, a volt Jugoszlávia és Csehszlovákia területén, Ausztriában, Lengyelországban, Romániában, Svájcban, az akkori Szovjetunió nyugati részén és Magyarországon. Az elterjedés súlypontja akkor még mindig Magyarországon volt.

Manapság nálunk az egész országban megtalálható, csak a Kisalföldön és a Duna–Tisza közének déli részén ritka. Európában nagyléptékű elterjedését – őshazájához hasonlóan – klimatikus tényezők határozzák meg. Nem vagy csak kivételesen fordul elő a faj azokon a területeken, ahol a januári középhőmérséklet nem 0 és mínusz 5 °C közé esik. (Az említett januári középhőmérsékleti értékekhez Európában 500–1000 mm éves csapadékösszeg és 18–25 °C közötti júliusi átlaghőmérséklet „tartozik”). A januári átlaghőmérsékleti izotermák elemzése alapján a süntök potenciális elterjedési területén kívül esnek Európa atlantikus, mediterrán, boreális és egyelőre a szubboreális területei, de a szélsőségesen kontinentálisak is. Földrajzilag ez a terület magában foglalja a legtágabban értelmezett „Közép-Európát”, Németországtól Ausztrián, Csehországon, Szlovákián és Lengyelországon át Erdélyig. Érinti a Balkán északi részét és a délebbi balti államokat. Az érdemleges jelentőségű újabb adatok ezen északi, déli és keleti peremekről származnak, például Litvániából és Ukrajnából. A süntök a másodlagos európai elterjedési területén belül bárhol megjelenhet, ahol a helyi körülmények arra lehetőséget teremtenek.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az *Echinocystis lobata* európai terjedése minden bizonnyal az Osztrák–Magyar Monarchia területén kezdődött a XX. század elején. Bekerülésére két lehetőség jöhet szóba: gyapotszállítmányokkal való véletlen behurcolás, valamint dísznövényként való szándékos betelepítés, majd azt követő kivadulás. Elképzelhető, hogy a nagyon korai megtelepedési fázisban mindkét mód szerepet játszott. Az 1920-as és 1930-as években azonban már az a valószínűbb, hogy dísznövényként való alkalmazása terítette szét a terjesztés számos, egymástól távol eső, vízrajzilag is izolált területén. Az így megszorodott gócpontokból ezt követően természetes úton indult meg rohamos inváziója a terjedését lehetővé tevő vízfolyások mentén. A süntök európai elterjedésének lehetséges déli és nyugati határait – mint őshazájában is – a januári átlaghőmérséklet 0 °C-os izotermája határozza meg. Lényeges terjedése észak felé még várható, de elterjedésének központja Európában egyelőre továbbra is a Pannonicum flóratartomány marad.

## Életciklus, életmenet

Életformája T<sub>4</sub> (nyárutói egyéves), életideje a vegetációs időszakban mintegy százharminc nap, általában májustól októberig. A növények növekedése a csírázás kezdete óta eltelt idő függvényében szigmoid görbét mutat. Az exponenciális fázis körülbelül a 60. napon kezdődik, amikor a növények kezdenek gazdagon elágazni. A 93. nap körül befejeződik a növekedés exponenciális szakasza, ugyanakkor a termésképzés felfutása csúcstól ér el.

A virágzás relatíve késői életszakaszban, július és szeptember között következik be. Előbb a csúcs közelében levő virágok virágzanak, s a virágzás bazipetalisan terjed visszafelé. A hímvirágzatok hamarabb (proterandria) és nagyobb számban jelennek meg a nővirágzatoknál. A hímvirágzatok megjelenésének csúcsa az életidő 79., míg a nővirágok megjelenésének csúcsa az életidő 93. napjára tehető. A hímvirágzatok egyesével, esetleg párosával jelennek meg a náduszkokban. A virágzatokban két-három héten keresztül találunk nyitott virágokat, de az egyedi virágok életideje ennél rövidebb. A nővirágok nem csoportosulnak virágzatokba, egyesével, ritkán kettesével jelennek meg a náduszkokban. Ritkán egy harmadik nővirág is megjelenhet, ha ott korábban pusztulás történt. A virágzás elején az egyedeken szinte csak hímvirágzatok vannak, a virágzás végén a hímvirágzatok és a nővirágok száma körülbelül egyenlő. Önmegporzás is lehetséges, de inkább rovarmegporzás jellemzi. Megporzói változatos rovarcsoportokat reprezentálnak. Méhek: *Apidae* (*Apinae*): *Apis mellifera* LINNAEUS, *Anthophoridae* (*Eucerini*): *Melissodes bimaculata* LEPELETIER, *Halictidae* (*Halictinae*): *Lasioglossum versatus* ROBERTSON. Darazsak: *Sphécidae* (*Larrinae*): *Tachytes distinctus* F. SMITH, *Tiphidae*: *Myzinum quinquecincta* FABRICIUS, *Scoliidae*: *Scolia bicincta* FABRICIUS. Legyek: *Syrphidae*: *Allograpta obliqua* SAY, *Eupeodes americanus* WIEDEMANN, *Milesia virginensis* DRURY, *Syritta pipiens* LINNAEUS, *Syrphus ribesii* LINNAEUS, *Toxomerus geminatus* SAY, *T. marginatus* SAY, *Sarcophagidae*: *Ravinia stimulans* WALKER, *Calliphoridae*: *Lucilia sericata* MEIGEN, *Phormia regina* MEIGEN, *Muscidae*: *Musca domestica* LINNAEUS, *Neomyia cornicina* FABRICIUS, *Anthomyiidae*: *Anthomyia acra* WALKER, *A. leucoprocta* (*A. leucostoma*) WIEDEMANN. E felsorolás az Egyesült Államokra vonatkozik, de – hazai adatok híján – joggal feltételezhető, hogy nálunk is elsősorban a legyek lehetnek a sűntök fő megporzói. A nővirágok elvirágzás után akár már tizennégy napon belül teljes méretű termést hozhatnak. A termések egy-hat magot tartalmaznak, leggyakrabban négyet. A magvak kihullanak, amikor a termés kiszárad. A pericarpium a disztális végén hasad fel. A magvak kihullása csak négy-hat héttel az elvirágzás után következik be. Az esetleges termésveszteségnek – eltekintve a magpredátorok hatásától – két fő forrása lehet: bizonyos náduszkok nem hoznak nővirágot, illetve némelyekből nem fejlődik termés. A nagyobb méretű növények esetében kisebb az ilyen természetű termésveszteség.

A mag, illetve a termés terjedésének két fő módja lehetséges: a magvak kihullva az anyanövény környezetében csíráznak (gravitációs), de terjesztheti a víz is (hidrochoria). Az utóbbi két úton valósulhat meg: a magvak a termésből kihullva a vízéhez közeli, de annál nagyobb sűrűségük miatt – egy, a hullámteret érintő árvíz esetén – a víz alatt lebegve terjednek, vagy a termés rostos falában maradv a víz felszínén úsznak. Mindkét féle hidrochor terjedés esetében feltehetően

nagy távolságra is eljuthatnak. A fentiekén kívül a termés dinamochor kiszakadásáról is akadnak említések, amelyek szerint a kirepülő magvak kezdősebessége meghaladhatja a 11,5 m/s-ot, ilyenkor a magvak a termést – a magrúgóval szemben – a disztális végén hagyják el. Bizonyos rágcsálók a magvakat tartalékként összegyűjthetik.

A frissen beérett magvak erős nyugalmi állapotban vannak. TTC-teszt alapján a süntök magjainak nagy része, 85–95%-a életképes. A csírázás elmaradásának oka tehát nem a magvak csekély életképessége, hanem erős nyugalmi állapotuk. Az érett (barna színű) toktermésből származó magvak jóval nagyobb mértékben csírának, mint az éretlen (zöld színű) termésből származók. Az utóérés és a nyugalmi állapot időtartama két héttől hat hónapig terjedhet. Ebből az következik, hogy a régebben gyűjtött (egy-két éves) magvak csíráztatása nedves, szemcsés tőzegben már két hét után sikeres, míg a frissek csak öt hónap múltán kezdenek csírázni. Nedves körülmények közötti, alacsony hőmérsékleten (5–10 °C) történő sztratifikáció a magvak nyugalmi állapotát három–hat hét alatt oldja fel. Újabb vizsgálatok szerint az igen alacsony hőmérséklet – mínusz 18 °C vagy még alacsonyabb – száraz körülmények között a nyugalmi állapotot stabilizálja. A maghéj eltávolítása a csírázás mértékének mintegy 50%-os növekedését eredményezi, ami – figyelembe véve, hogy a süntök maghéjának vizes kivonata bizonyos tesztnövények csírázását is késlelteti – a csírázásgátló anyagok legalább egy részének maghéjbeli lokalizációjára utal. Ha a csírázás első feltételei adva vannak, megfelelően nedves körülmények között a csírázás már 5–10 °C-on megindulhat, így szabad földi körülmények között a téli hidegben áttelelt magvak a következő tavasszal jól csírának: Nedves és hűvös közegben aktivizálódnak a csírázáshoz szükséges enzimek, ezenkívül a magvak juvenilhormonszintje is megemelkedik. Maga a csírázás epigeikus, a csírázás során a sziklevelek a talaj fölé emelkedve részt vesznek a csíranövény táplálásában.

## **Termőhelyigény**

### *Autökológia*

Síksági-kollin faj. Elsősorban folyók, patakok mentén, szerves anyagokban és bázisokban gazdag, nedves, üde vagy változó vízellátású, gyengén savanyú, humuszos öntés-, hordalék-, agyag- vagy vályogtalajokon gyakori. Ligeterdőkben és nedves területek, árkok, csatornák ruderális és út menti gyomtársulásáiban, valamint kapás kultúrákban figyelhető meg. Ilyen helyeken néha a rosszul kezelt kerti kultúrákban is tömeges. Degradációtűrő és -jelző, kevésbé

vagy közepesen nitrogénigényes. Sókerülő, sós vagy szikes élőhelyen ritkán fordul elő. A vegetációs időszakban bekövetkező elárasztásokat gyengén tűri, ilyenkor a tövek elpusztulhatnak.

Eredeti elterjedési területén az évi csapdékmenyiség (400–) 500–1000 (–1500) mm, a júliusi átlaghőmérséklet 17–25 °C, a januári +1 és mínusz 21 °C között van. Az alacsony téli hőmérséklet szükséges a magvak nyugalmi állapotának feloldásához. Másodlagos elterjedési területén ezek az értékek hasonló módon alakulnak, kivéve a januári átlaghőmérsékletet, amely 0 és mínusz 5 °C közötti. A süntök a 0 °C alatti hőmérsékletet csak mag formájában képes elviselni. A szeptember végén frissen megérett magvak valószínűleg azért is dormansak, hogy az október körül, a még nem túl alacsony hőmérsékleten egyébként kikelni képes egyedek ne pusztuljanak el a téli zord körülmények között. A tavasszal kikelő csíranövények fényigényesek, de ilyenkor fejlődésüket a bokrok és fák esetleges árnyékolása még kevésbé zavarja. A kifejlett növények sem tolerálják a fényhiányt, alászorult helyzetben a növekedésük leáll.

### Cönológia

Folyó menti elterjedési területéből adódóan Magyarországon elsősorban ártéri–hullámtéri társulásokban fordul elő: ligeterdők (*Salicion albae* SOÓ 1930 em. T. MÜLLER et GÖRS: *Senecioni sarracenicis-Populetum albae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996, *Carduo crispis-Populetum nigrae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996, *Leucojo aestivi-Salicetum albae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996), bokorfüzesek (*Salicion triandrae* T. MÜLLER et GÖRS 1958: *Rumici crispis-Salicetum purpureae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996, *Polygono hydropiperis-Salicetum triandrae* KEVEY in BORHIDI et KEVEY 1996), alluviális gyomtársulások (*Senecion fluviatilis* R. TX. 1950: *Urtico-Convolvuletum* GÖRS et T. MÜLL. 1969, *Bidentis-Calystegietum* FELFÖLDY 1943, *Glycyrrhizetum echinatae* SLAVNIĀ 1951, *Calystegio-Impatientetum glanduliferae* (GONDOLA ex SOÓ 1971) BORHIDI 2003). A fentiekén kívül a bojtortjános magaskórós gyomtársulások (*Arction lappae* R. TX. 1937: főképp: *Arctietum lappae* FELFÖLDY 1942) üdébb változataiban, valamint a Tisza mentén a fekete üröm-varádcis társulás (*Tanaceto-Artemisietum vulgaris* SISSINGH 1950) magaskórós jellegű állományokban gyakoribb, amelyek Magyarországon inkább *Arction*, semmint *Daucum-Melilotion* GÖRS 1966 jellegűek. Fás és cserjés társulásokban akár fációsalkotó is lehet, mert *dependens* fátársulásokat alkot. Lágyszárú gyomtársulásokban szubasszociáció-differenciális faj. Összefoglalóan a süntök *Senecion fluviatilis* (*Calystegion*) karakterfaj, amely megjelenhet természetközeli *Salicetea* és gyomjellegű, üdébb *Arction* társulásokban is. Vízközeli élőhelyeken a süntök számos, özönnövények uralta, főképp magaskórós fiziognómiájú származék-társulásban is gyakori elem.



## Biotikus interakciók

### *Allelolátia*

Magjának és maghéjának kivonata allelopatikus hatású, ez azonban rövid idejű, természetes körülmények között elhanyagolható jelentőségű.

### *Kompetíció*

Mivel a süntök kizárólag felkapaszkodó életmódú, a támasztékul szolgáló növényt – főleg kiterjedtebb állapotban – elnyomhatja. Az Alsó-Tisza hullámsíkján gyakori a szintén inváziós parti szőlővel (*Vitis riparia* MICHX.) való együttes előfordulása. A hasonló, smilakoid növekedési forma ellenére, de az eltérő életforma miatt, nem érvényesül a Fox-szabály, azaz tartós koegzisztencia alakulhat ki a két faj között. Feltételezhető azonban, hogy hosszabb távon az élőhelyek megtartásában az évelő parti szőlő előnyt élvez az egyéves süntökkel szemben, ellenben a süntök jobban tudja kolonizálni a folyó menti élőhelyeken gyakran véletlenszerűen keletkező lékeket. Véltetően hasonló kompetíciós helyzet alakulhat ki a süntök és az őshonos, védett ligeti szőlő (*Vitis sylvestris* C. C. GMEL.) között is. Viszont – mint a tapasztalat mutatja – a Fox-szabály a két szőlőfaj vonatkozásában már érvényesül. A magyar flórában meglehetősen ritka növekedési forma azt a kérdést is felveti: van-e a süntöknek olyan őshonos megfelelője, amelynek a kiszorítása árán terjeszkedik? Ilyen faj valószínűleg nincs (a *Bryonia*-fajok árnyéktűrők, ritkán futnak rá a lombkoronára), a süntök tehát egy olyan ökológiai fülkét foglalt el, amely tulajdonképpen a süntök megjelenésével vált elfoglalhatóvá és ezzel realizálhatóvá. Ez az ökológiai fülke a süntök számára „üresnek” mutatkozik.

### *Paraziták*

Nincsenek arra vonatkozó megfigyelések, hogy a süntököt bármely ismert növényi parazita támadná. Ártéri körülmények között erre leginkább a *Cuscuta lupuliformis* KROCK., a *C. campestris* YUNCKER vagy a *C. europaea* L. lehet esélyes. A maghéjak nagy fitomelán-tartalma viszont szárdorgórezisztenciát sejtet.

### *Herbivórok – Fitofágok*

A süntök magyarországi rovarkártevőiről nem vagy nem hozzáférhető helyen jelentek meg információk. A legtöbb használható adat az Egyesült Államok területéről származik, de a java részük inkább a *Cucurbitaceae* család termesztett fajokkal is képviselt nemzetségeire vonatkozik. Mivel az alább felsorolt kártevők általában széles gazdaspecifikusságúak, s elsődlegesen a növény vegetatív részeit károsítják, nagyon valószínű, hogy az említett fajok a süntököt is táplálék-növénynek tekintik.

A bogarak közül a sávós és a tizenkétpontos uborkabogár (*cucumber beetle*, *Acalymma vittatum* FABRICIUS, illetve *Diobrotica undecimpunctata howardi* BARBER [*Coleoptera: Chrysomelidae*]) érdemel említést. A növényeket nem is elsősorban a rovarok rágása károsítja, hanem az általuk terjesztett baktériumok (pl. az *Erwinia tracheiphila*, ld. később). A kapcsolat olyan szoros, hogy ez a baktérium csak a bogarakban képesek áttelelni. A bogarak ilyen közvetett károkozása Észak-Amerikában annyira számottevő, hogy a hagyományos kémiai eljárások mellett az ellenük való biológiai védekezés is intenzív kutatások tárgya. Ebben többek között az endopatógén fonálférgék lehetnek jó ágensek (pl. *Steinernema riobravis* CABANILLAS et al. [*Rhabditus: Steinernematidae*]). Annak ellenére, hogy az említett uborkabogarak viszonylag gazdaspecifikusak a tökfélékre, vektorsajátosságaik miatt – valamint azért, mert a termesztett fajokat is támadják – a süntök biokontrolljában alkalmazásuk jobb, ha fel sem vetődik. A liszteskék (*Homoptera: Aleyrodidae*) és a levéltetvek (*Homoptera: Aphididae*) elsődleges károsító hatása abban áll, hogy a leveleket megszúrva nedvet szívogatnak. Ennek következtében a növények legyengülnek, növekedési rátájuk csökken, a levelek klorózisosak lehetnek, hamar lehullanak, a növény elhal. Másodlagos károk keletkeznek azáltal, hogy az általuk a növény felszínére kiválasztott mézharmat gombák és baktériumok táptalaja lehet, emellett vírusvektorokként is szerepet játszanak. A *Bemisia argentifolii* BELLOWS et PERRING, valamint a *Bemisia tabaci* GENNADIUS liszteskefajok az összes termesztett tökfélet támadják. Igencsak kevésbé gazdaspecifikusak. Az előbbinek több mint ötszáz ismert tápláléknövénye van, amelyek a legváltozatosabb zárvatermő családokból kerülnek ki. A *Trialeurodes vaporariorum* WESTWOOD nevű liszteskefaj főképp üvegházakban okoz nagy gazdasági károkat. Az előzőkhöz hasonlóan nagyon széles gazdaspektrumú, tápnövényei között – egyebek mellett – az összes termesztett tökféle megtalálható. Az *Aphis gossypii* GLOVER dinnye- vagy gyapotlevéltetű rendkívül széles táplálékspektrumú, egy- és kétszikű fajok egyaránt szerepelnek a megtámadottak között. Rendkívüli szaporasága és kártételének jelei közismertek. Több mint ötven fontos vírusról ismeretes, hogy az *Aphis gossypii* is a vektora. Kozmopolita elterjedésű, Magyarországon is honos. Ha alkalom adódik, a *Cucurbitaceae* család számos faján kívül nyilván a süntököt sem kíméli.

A tripszek (*Thysanoptera: Thripidae*) kártétele a megtelepedésük után gyorsan kibontakozik. A lárvák és az imágók is csoportosan szívogatnak mind a leveleken, elsősorban az erek közelében, mind a száron, főképp a tenyészőcsúcson vagy amellett, továbbá a virágokon, de a fejlődő termésen is. Táplálkozásuk nyomán deformációk keletkeznek. Melegebb éghajlatú területeken a *Thrips palmi* KARNY igen elterjedt, tudományos nevének nem éppen megfelelően

dinnyetripsznek (melon thrips) nevezik, annak ellenére, hogy az ötvennél több ismert gazdanövénye húsznál több családba tartozik.

Az aknázómuslincák (*Diptera: Agromyzidae*) lárvái a levelekben és a fiatal szárazokban a növény epidermisze alatt, fajra többé-kevésbé jellemző alakú, legtöbbször hosszú, egyenes járatokat rágnek. Egy-egy egyed kártétele elhanyagolható, azonban az erős fertőzöttség a levelek pusztulására, a növény növekedésének lelassulására, a fiatal növények pusztulására vezethet. Az erősen fertőzött növények olyanok, mintha tűz perzselte volna meg őket. A lárvák rágásával járó károsodás gomba- és baktériumfertőzések számára nyit utat. Az aknázómuslincák – például a *Liriomyza sativae* BLANCHARD és a *L. trifolii* BURGESS – nem gazdaspecifikusak, főként kétszikűeket támadnak, köztük a *Cucurbitaceae* csaknem minden fontos termesztett faját. Bár a gyümölcslegyek (*Diptera: Tephritidae*) lárváinak legfőbb kártétele a kabakos termésűek lédús gyümölcseinek elpusztításában mutatkozik meg, bizonyos fajaik támadják a növények lágyabb szövetű részeit és a csíranövényeket is. A fiatal termésekbe rakott peték hatására a termés legtöbbször eltorzul és le hull. Sebzésük révén baktériumos és gombafertőzéseknek nyitnak utat. Trópusi, szubtrópusi területeken elterjedt képviselőjük a *Bactrocera cucurbitae* COQUILLET, amely a papáját is károsítja. Az említett *Diptera*-fajoknak nagyszámú parazitoidja ismert.

A poloskák (*Heteroptera*) közül szubtrópusi, trópusi elterjedése ellenére a meleg mérsékelt övekig is eljut az újvilági honosságú *Pycnoderes quadrimaculatus* GUERIN-MENEVILLE (*Heteroptera: Miridae*) nevű faj. Angol nevének (bean caspid) megfelelően a babot is károsítja, de leggyakrabban a *Cucurbitaceae* fajairól írták le, többek között a süntök közelebbi rokonairól is (*Sicyos* vagy *Marah*). Szúró-szívó szájszervével a levelek és a száraz felszínén okoz sérüléseket, amelyeknek a környéke kifehéredik. Nagymérvű elszaporodása esetén a levelek fonákán a poloska fekete színű anyagcseretermékei, a színükön pedig fehér foltok borítják be a levélfelszíneket. Őshazájában a poloskafajt természetes ellenségei megfelelően kontrollálják, ezért károkozásának megakadályozására vegyszeres védekezésre általában nincs szükség. Szintén nem táplálékspecialista, de észak-amerikai őshazájában gyakran észlelhető a süntökön is az *Anasa armigera* SAY. (*Heteroptera: Coreidae*) nevű poloskafaj. A rovar csoportos táplálkozásának helyein a levelek elhalnak, de ez a teljes növények túlélését nem befolyásolja jelentékeny mértékben.

A tökféléket is támadó atkafajok a növények szívogatásával foltosodásokat okoznak, egyik-másik növény levelei elszíneződnek, kiterjedt fertőzés esetén

a levelek lehullanak. Némely atkafaj, mint a *Tetranychus neocalidonicus* ANDRE (*Acari: Tetranychidae*) is, az egész növényre kiterjedő hálót sző. Kevésbé gazdaspecifikusak, fontos vírusvektorok.

Bizonyos mértékig meglepő, hogy a süntök meglehetősen méretes – ideális táplálékforrásnak látszó – magjai ellenére sem pre-, sem posztdiszperziós magpredátort nem említ a szakirodalom.

Fonálférgék: a *Rotylenchulus reniformis* LINFORD et OLIVEIRA széles gazdaspecifitású, trópusi-szubtrópusi elterjedésű faj, amely különösen nagy károkat okozhat természetett növényekben, szinte függetlenül a rendszertani helyzetüktől. Gyakorlatilag a *Cucurbitaceae* családba tartozó összes gazdasági növényről leírták. A fertőzés következtében a gyökérrendszer növekedése visszamarad, ezáltal a gazdanövény föld feletti részei legyengülnek, élettartamuk csökken.

### *Patogének*

Vírusok: a süntök természetes gazdája az uborka-mozaikvírusnak (cucumber mosaic virus, CMV), amely Magyarországon az egyik legfontosabb növénypatogén vírus. A vírus a süntök magjával is terjedhet, a fertőzött magvakat pedig a kiáradt folyók terjeszthetik. A CMV-t különböző rovarvektorok, például bizonyos levéltetvek viszi át a természetett növényekről a gyomnövényekre, s viszont. A süntöknek fontos szerepe van ennek a sokgazdás, nagy károkat okozó vírusnak az epidemiológiájában. A fertőzött *Echinocystis lobata* növények a nyári hónapokban mozaik típusú levélvilágosodást mutatnak. Többnyire egyenletesen, a levél felületén jelennek meg a tünetek. Más esetekben erős levéldeformáció figyelhető meg, amelyet érhálós mozaikosodás és az erek kivilágosodása kísér. A beteg növények igen lemaradnak a növekedésben, a szár és a magvak átmérője csökken. A beteg növényektől származó magvakból kifejlődő csíranövények fejletlenek, deformáltak, leveleik aprók. A kacsok, hacsak mechanikai sérülés nem éri őket, nem terjesztik a vírust. A süntök nemcsak szikleveles, hanem néhány lombleveles állapotban is fertőződhet. A süntök természetes gazdája még a bab sárga mozaikvírusának (bean yellow mosaic potyvirus, BYMV), a dohány gyűrűsfoltosság-vírusának (tobacco ringspot nepovirus, TRNV), a szilvatörpülés vírusának (prune dwarf ilarvirus, PDV), valamint a cseresznye és meggy nekrotikus gyűrűsfoltosság-vírusának (prunus necrotic ringspot ilarvirus, PNRSV). Fertőzhető a burgonya X-vírusával (potato X potexvirus, PVX) is. A süntök gazdája lehet még a szintén nagy gazdasági károkat okozó cukkini sárga mozaikvírusának is (zucchini yellow mosaic potyvirus, ZYMV). Az utóbbit a süntök pollenje nem terjeszti. A CMV és a ZYMV általi fertőzöttség a magvak csírázóképeségét lényegesen nem csökkenti, így a fertőzött magvak ezeknek a vírusoknak a hosszabb távú terjedéséhez hozzájárulhatnak. A süntök szerepe nem zárható ki az egyébként a *Cucurbitaceae* természetett fajait támadó,

főképp a talaj révén terjedő, úgynevezett soil borne vírusok terjesztésében, amilyen a cucumber fruit streak vírus (CFSV), a cucumber leaf spot carnovirus (CLSV), a cucumber soil borne carnovirus (CSBV) és a melon necrotic spot leaf carnovirus (MNSV). A fenti vírusokkal szemben a süntők eltérő ellenállást mutat, laboratóriumi körülmények között legkönnyebben a CMV-vel fertőzhető.

Baktériumok: a *Pseudomonas syringae* pv. *lacrimans* szaprofiton baktérium a *Cucurbitaceae* család fajait is támadja: élő növényeken levélfoltosodás okoz, később a termésre is ráterjed. A baktérium, „faj” gazdaspecifikussága nulla. A tökfélék baktériumos hervadását okozza viszont az *Erwinia tracheiphila* (SMITH) BERGEY et al. A fertőzés első szakaszában egy vagy néhány levél elhervad, közben fakó zölddé válik. Később a fertőzés az egész növényre átterjed, végül a pusztulását okozza. A megfertőzött növények szállítószövet-rendszerében tejszerű, ragacsos nedv képződik. A baktérium kizárólag a sávós és a tizenkétpontos uborkabogárban (cucumber beetles, *Acalymma vittatum* FABRICIUS, illetve *Diobrotica undecimpunctata howardi* BARBER [Coleoptera: Chrysomelida]) képes áttelelni, tavasszal a földből előbújó bogarak rágásukkal fertőzik meg a gazdanövényt. Tökfélékre is veszélyes hervadást okozó további baktérium az *Erwinia carnegiana* STANDRING (Syn. *Pectobacterium carnegiana* /STANDRING/ BRENNER et al.).

Valódi gombák: a süntökön olykor megfigyelhető gomba által okozott antraknózis (fenésedés) a *Glomerella cingulata* (STONEMAN) SPAULDING et SCHRENK gyűjtőfajba sorolható tömlősgomba (*Ascomycotina*, *Polystigmatales*, *Phyllostictaceae*) támadásának a következménye. Az idesorolt gombák a legszélesebb gazdaspektrumúak. A *Cucurbitaceae* családra specifikusabb a gyűjtőfajból elkülöníthető *Colletotrichum lagenarium* (PASS.) ELLIS et HALSTED syn. *Colletotrichum gloeosporioides* (PENZIG) PENZIG et SACCADO faj. A gombafertőzés tünetei a levelek, elsősorban az erek sárgás, sárgás-barnás foltosodásával kezdődnek, a foltok gyorsan növekednek és megbarnulnak, majd nekrotizsra (elhalásos foltok kialakulására) vezetnek. A száron a foltok megnyúlnak és megfeketednek. Nekrotikus foltok a terméseken is megjelennek. Nedves időben a képződő spórák jeleként a foltok közepe rózsaszínes elszíneződést mutathat. A gomba az elhalt növényi részekben telegyűl, fertőzőképességét a talajban öt évig is megőrzi. A magvakban hasonló ideig fennmaradhat. A fertőzés a gazdanövény kutikuláján keresztül történik. Az acervulusokban képződő konídiumokat főképp a felcsapódó vagy áramló víz terjeszti, de terjedhetnek mechanikai átvitelrel is. A spórák 5–30 °C között hajtanak ki, a fertőzésre legoptimálisabb a párás, meleg (19–24 °C) idő. A tünetek egy hét múltán jelennek meg. Az Észak-Amerikában honos *Cercospora echinocystis* E. et M. levél-

foltosodást okoz, kevésbé ismert, a görögdinnyén is előfordulhat. Konkrétan a süntökre vonatkozóan kevés további gombapatogénről állnak rendelkezésre adatok, de feltételezhető, hogy a *Cucurbitaceae* család természetett fajait támadó, emellett széles gazdaspektrumú gombák az *Echinocystis* is fertőzik. Csak a fontosabbakat említve: *Rhizoctonia solani* KÜHN (belly rot) – a gyökér és a szár elrothad, *Pythium*-fajok (cottony leak) – gyümölcs- és gyökérrothadást, a csíranövények kidőlését okozzák (*Pythium aphanidermatum* (EDSON) FITZP.) *A Fusarium*-fajok a magvakat fertőzik, ha a csíranövények egyáltalán kikelnek, a száruk rothadása miatt elpusztulnak (ld. még *Rhizoctonia*- és *Pythium*-fajok), később is fertőzhet a *Fusarium oxysporum* SCHLECHTENDAHL f. sp. *cucumerinum* (*Fusarium wilt*), a növények égésszerű elhalását okozza. A *Didymella bryoniae* (AUERS.) REHM (Syn. *Mycosphaerella melonis* (PASS.) CHIU et J. C. WALKER) és *Phoma cucurbitacearum* (FR.: FR.) SACC. (Syn. *Ascochyta cucumis* FAUTREY et ROUM.) (gummy stem blight) a tökfélékre gazdaspecifikus gombák, a sziklevek elhalását, levéldeformációkat, a szár barnulását, majd kifehéredését okozzák. *Erysiphe cichoracearum* DC., *Sphaerotheca fulginea* SCHLECHTENDAHL lisztharmatfajok (powdery mildew), amelyek a leveleket és a szárat támadják, az idősebb levelektől kiindulva a fehér bevonatot hoznak létre, a megtámadott levelek és a fiatal hajtások elpusztulnak, spóráik széjjel terjedve kiterjedten fertőznek. A *Cladosporium cucumerinum* ELLIS et ARTH. (scab) hatására a leveleken sárga szegélyű, barna foltok és deformációk keletkeznek, a terméseken sötétzürke foltok jelennek meg, amelyek nagy, varasodásszerű fertőzési területekké olvadnak össze. A *Corynespora cassicola* (BERK. et M. A. CURTIS) C. T. WEI (Syn. *C. melonis* COOKE) (target spot) hatására a leveleken szögletes, sárgás foltok keletkeznek, amelyek idővel sötétbarna szegélyű, világosbarna közepű, kerek foltokká növekednek. A *Sclerotium rolfsii* SACC. gazdanövénytől függően változatos károkat okoz, a görögdinnye termését rothasztja el.

Álgombák: Magyarországon a süntök *Pseudoperonospora cubensis* (BERK. et CURTIS) ROSTOVTSJEV peronoszpóra általi fertőzöttségét 1996-ban észlelték először Kis-Balaton melléki állományokban. Ez egyébként az első hazai adata az uborkát és az úritököt is megbetegíteni képes patotípusokkal bíró gombafajnak. A *Pseudoperonospora* nemzetség az álgombák közé tartozik (*Mastigomycotina*, *Peronosporales*, *Peronosporaceae*). Az első tünetek általában az idősebb leveleken jelennek meg. A fertőzés első lépéseként a levelek színén szögletes, sárga színű foltok figyelhetők meg. Meleg és párás időjárás esetén a fonákon szürke pelyhes bevonat képződik. Innen származik a gomba angol neve, downy mildew, amelyet azonban több hasonló nemzetségre is használnak. A fonáki puha bevonat elágazó konídiumtartókból áll, amelyeknek a végén nagyszámú, ivartalan úton létrejövő spóra keletkezik. A foltok kiterjedésének

növekedésével a teljes levél megsárgul, majd elpusztul. Párás, nedves időben a fertőzés mind az adott növényen, mind az egyedek között gyorsan terjed. A spórákat a szél terjeszti. A fertőzés a növény terméseit is károsíthatja. A gomba ivaros folyamatai a levelekben játszódhatnak le. A kitartóképletek a lehullott levelekben telelnek át. Az életciklus egyébként nagy vonalakban az ismertebb peronoszpórákéhoz (szőlőperonoszpóra, burgonyavész) hasonló. Az álgombák közül tökféléket is fertőzhetnek a következő *Phytophthora*-fajok: *Phytophthora capsici* LEONIAN, *Ph. drechleri* TUCKER, *Ph. nicotianae* BREDÁ DE HAAN, amelyek a csíranövények kidőlését, gyökérrothadást, levélfoltosságot, ragyásodást, a levelek lehullását okozhatják. A süntök gombapatogénjeinek magyarországi vizsgálatára feltétlenül szükség van.

### *Mikorrhiza*

Mivel az *Echinocystis lobata* mikorrhiza-kapcsolatairól gyakorlatilag nem, de általában a *Cucurbitaceae* család fajairól is viszonylag kevés adat hozzáférhető, ezért saját vizsgálatokat állítottunk be. Két egyed gyökérzetét vizsgáltuk, az egyik a Tisza Mindszent melletti hullámteréről származott egy keményfaliget-csoport és nyíltabb, főként hamvas szedres, magaskórós folt viszonylag árnyékos határáról. A másik minta kertben nőtt példány, amelynek magjait a Tisza Szentés melletti hullámteréről gyűjtöttük. Erős mikorrhizáltság egyik növényből származó preparátumokon sem volt észlelhető. Mivel kisszámú és kevés helyről származó mintát vizsgáltunk, a vizsgálatokból messzemenő következtetéseket nem lehet levonni. Szakirodalmi adatok szerint a *Cucurbitaceae* család tagjai AM-típusú mikorrhizát kialakító „*Glomus* Group A” csoportba tartozó gombákkal – például *Glomus mosseae* NICOLSON et GERDEMANN – inokulálthatók. A mikorrhiza-vizsgálatokban köszönjük Dr. KOVÁCS M. GÁBOR segítségét.

## **A faj gazdasági jelentősége**

### *Hasznai*

Észak-Amerikában az őslakosok mintegy panáceként, azaz „mindent gyógyító” gyógynövényként széleskörűen felhasználták. A porrá tört gyökereket meleg borogatásként használták fejfájásra. Forrázata szerintük enyhíti a gyomorproblémákat, kevésbé súlyos vesebetegségeket, reumát, meghűlést és a lázat, mellesleg frissítőként is alkalmazták. A gyökerekből főzött nagyon keserű teát fájdalomcsillapítóként adták. Nyilván a szignatúrátan etnobotanikai hagyományokra való visszavezethetőségének megnyilvánulásaként gyökerének afrodisziákus hatást is tulajdonítottak, gondoljunk a gyakran párosával csüngő terméseire. Magzatűző, továbbá menstruációt elősegítő szerként való felhasználás.

nálásáról is akadnak indián leírások. Az észak-amerikai őslakosok a süntök magjait felhasználták gombként, különböző játékokhoz vagy gyöngyfűzéshez. Rájöttek arra is, hogy a termések leve halbódító hatású. Dísznövényként eredeti élőhelyén és Európában is ültetik.

### *Kárai*

Észak-Amerikában mezőgazdasági gyom kukoricában és szójában. Szünantróp élőhelyeken is gyomosíthat főképp a nedvesebb területeken, ligeterdőkben, árkok, csatornák ruderalis és út menti gyomtársulásaiban. Néha a rosszul kezelt kerti kultúrákban is eltömegesedhet, ezáltal bokrokat és kisebb fákat tehet tönkre sűrű szövedékével.

Némely növényi vírus rezervoárjaként elősegíti a növényi kórokozók hasznónövényektől független, folyamatos jellegű fennmaradását, sőt, bizonyos patogének számára egyfajta „zöld folyosót” hozhat létre.

### **A faj természetvédelmi jelentősége**

Másodlagos elterjedési területén – főképp ott, ahol nagyobb állományokat alkot – kedvezőtlenül befolyásolja az őshonos növényzet struktúráját, helyenként transzformer növénynek tekinthető. Az élőhelyek biodiverzitását csökkenti, tömeges előfordulása esetén elnyomhatja a kisebb méretű őshonos növényeket. Vízzel való terjedése révén könnyen megjelenik a folyókat kísérő élőhelyeken.

### **Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek**

Megtelepedési helyein kívánatos lenne a gyérítése, mivel azonban legtöbbször természeti területekről van szó, a hagyományos technológiák közül csak a mechanikai módszerek javasolhatók, amelyekkel mindenképpen meg kell előzni a termések beérését és a magvak kiszóródását.

### *Kémiai védekezés*

A vegyszeres gyomirtás lehetősége a süntök esetében a felfutó növényi forma miatt rendkívül korlátozott. A *glifozát* hatóanyagú szereket közvetlenül a fiatal növényekre lehet permetezni a vegetációs időszak kezdetén. Ez a gyomirtó elvileg használható fás területeken is, mert gyökéren vagy kérgen keresztül nem szívódik fel, ellenben minden növényt elpusztít, amelynek a zöld részeivel érintkezik. A támasztékul szolgáló növényzet károsítása nélkül a süntök vegyszeres kezelése a gyakorlatban megvalósíthatatlan, ráadásul a leggyakrabban



vízközeli élőhelyeket özönöl el, ahol a vegyszeres kezelés kiszámíthatatlan kimenetelű természet- és környezetkárosodást okozhat.

### *Biológiai védekezés*

A vírusfogékonyság laboratóriumi körülmények közötti tesztelése csak erős fenntartásokkal alkalmazható a terepi viszonyokra; azok a vírusok, amelyekkel szemben a süntök laboratóriumi körülmények között ellenállónak mutatkozik, terepen – vélhetően az ott élő vírusvektorok nagyobb diverzitásának, változatosabb inokulációs technikáiknak köszönhetően – megbetegíthetik a süntököt. Ezért is fontos a víruskártevők terepi felmérése, hatásaik terepi vizsgálata. A süntököt támadó vírusok döntő többsége azonban széles gazdaspektrumú patogén, amelyek súlyosan károsíthatnak természetett és a természetes flórát alkotó növényeket is. Köztigazdaként a süntöknek szerepe lehet ezeknek az organizmusoknak egy adott területen való hosszabb távú fennmaradásában, sőt, a fertőzéseknek más területekre való közvetítésében. Süntökre gazdaspecifikus vírusok és baktériumok híján, valamint a nagyfokú növény-egészségügyi kockázat miatt ezek a patogén csoportok a biológiai védekezésben nem látszanak alkalmazhatónak.

Az antraknózist okozó gombák (*Glomerella cingulata*, illetve *Colletotrichum lagenarium*) gazdaspecifikussága széles, ezért a természetett tökfélékre is, különösen a görögdinnyére, veszélyt jelentenek. Magyarországon egyébként számos, a legváltozatosabb rendszertani helyzetű növényfaj antraknózisa ismeretes. A süntök őshazájában az említett gombák elleni védekezésként a „vadtökök” (*Echinocystis*, *Sicyos*, *Marah*) irtását javasolják. Vagyis nem fordítva, azaz nem a gombákat vetik be a süntök ellen. A spórák vízzel való terjedésének lehetősége a hullámtéren élő süntök nagy állományaira kiterjedő spontán kialakuló fertőzödést eredményezhet, ha a gomba egy agresszívabb patotípusa jelenne meg.

A süntököt megbetegítő peronoszpórafaj (*Pseudoperonospora cubensis*) bizonyos patotípusai az uborkát és a tököt is megfertőzhetik. Egyébként a peronoszpórák széllel való terjedése a gombák számára jobb feltételeket kínál hullámtéri, párásabb körülmények között a süntök nagy állományait pusztíthatja. A süntök gombakártevőinek a biológiai védekezésben való felhasználása a vírusokéhoz hasonló, de jobban kézben tarthatónak látszó növény-egészségügyi kockázattal jár. Több patogén gombafaj esetében felvetődik annak a lehetősége, hogy bizonyos, megfelelően kiválasztott és tesztelt patotípusaik a természetett fajok károsítása nélkül lehetnek képesek a süntök gyérítésére. A megfelelő jelölt kiválasztásánál előnyben kell részesíteni a hazánkban őshonos vagy már meghonosodott fajokat. Ennek érdekében a süntök károsítóinak a mostaninál

céltudatosabb terepi felmérésére, gyűjtésére és laboratóriumi vizsgálatára van szükség. Mivel őshazájában a süntök a neki megfelelő élőhelyeken meglehetősen gyakori növény, ott vélhetően már kialakult a patogének és a gazda között valamiféle egyensúly. Ottani elterjedésének foltos jellege – legalább részben – a kártevők által okozott epidemiológiai mortalitásnak, a fertőzési góccokban kialakult pusztulásnak tulajdonítható. Ennél jobb eredmény hazánkban sem várható, azaz már akkor eredményesnek kell tekinteni a süntök elleni biológiai védekezést, ha hosszabb távon a faj özöngyom jellege mérséklődik.

A *Rotylenchulus reniformis* fonálféreg a biológiai védekezésben nem alkalmazható, ugyanis a süntök élőhelyeit gyakorta érő elárasztást nem tűri, nagyobb mérvű elszaporodásához a hazainál melegebb klímát igényel. Ellene szól rendkívül széles gazdaspektruma is.

A süntök fitofág rovarkártevőinek a biológiai védekezésben való felhasználásának szintén akadályai vannak. Egyrészt gyakorlatilag ismeretlenek a hazánkban süntököt fogyasztó meghonosodott vagy őshonos fajok, másrészt az őshazából ismertek is súlyos aggályokat vetnek fel. Legtöbbjük széles gazdaspektrumú, de a *Cucurbitaceae* családba tartozó természetű fajokat vélhetően mind támadja, továbbá, szinte mind vagy vírus-, vagy baktériumvektor. A jövőre nézve elgondolkodtató, hogy a biológiai védekezés igénye az Egyesült Államokban pontosan ezen fitofág rovarok ellen merül fel. Több faj esetében azért nem keletkeznek nagyobb károk, mert őshonos parazitoidjaik hatékonyan kontrollálják az egyedszámukat. A fitofág rovaroknak a biológiai védekezésben való alkalmazásának csak abban az esetben lehet realitása Magyarországon, ha a süntök fogyasztói között akad – esetleg őshonos – táplálékspecialista. A növény vegetatív részeit károsítók mellett különösen a magpredátorok vizsgálata lenne kiemelt fontosságú.

A süntök elleni magyarországi mentesítési programokról – a fentiek miatt érthetően – eddig még nem hallottunk, kifejezetten csak a süntök irtására külön terveket készíteni értelmetlennek látszik, de a folyók mentére tervezett rehabilitációs munkák megszervezésének része kell legyen a süntök visszaszorítása is. Elkésett javaslatként megemlítjük, hogy Magyarországon nem ajánljuk sem dísz-, sem gyógynövényként való terjesztését, de kifejezetten a süntök ellen irányuló törvényi szabályozásnak már nincs értelme.

## Bibliográfia

**Taxonómia:** MICHAUX 1803, TORREY – GRAY 1838-1843, STOCKING 1955, PETKOVŠEK 1958, JEFFREY 1962, 1990a, 1990b, SLAVÍK – LHOTSKÁ 1967, HEGI 1979, HORVÁTH F. et al. 1995, TAKHTAJAN 1997, SIMON 2000. **Morfológia:** MILLER 1929, PETKOVŠEK 1955, 1958, HITCHCOCK et al. 1959, JEFFREY 1964, 1966, KUMAZAWA 1964, TUTIN et al. 1968, UJVÁROSI 1973, HEGI 1979, WILLIAMS – HUNYADI 1987, BARKMAN 1988, TRINAJSTIĆ et al. 1991, BAGI 1994, SIMON 2000, WOJCIECHOWSKA – OLSZEWSKA 2003. **Származás, elterjedés:** RAPAICS 1915, FRITSCH 1923, 1925, BOROS 1932, 1949, MARGITTAI 1933, SOÓ 1934, 1937, 1939, DOMIN 1935, 1942, JÁVORKA 1937, LADEMAN 1937, KISS 1939, BORZA 1942, SUESSENGUTH 1943, PÉNZES 1944, KÁROLYI 1949, SOÓ – JÁVORKA 1951, HEINE 1952, 1962, HEINE – TSCHOPP 1953, LUDWIG 1955, PRISZTER 1955, 1957, 1958, 1960, 1997, DEVIDÉ 1956, MELZER 1957, VASILČENKO 1957, DUTY 1960, FELDHOFEN 1961, VISJULINA 1961, PRODAN – NYÁRÁDY 1964, SLAVÍK – LHOTSKÁ 1967, TUTIN et al. 1968, UJVÁROSI 1973, GLEASON – CRONQUIST 1991, SZUIKÓ-LACZA – KOVÁTS 1993, PROTOPOPOVA – SHEVERA 1998. **Életciklus, életmenet:** SEMPERS 1918, CHARLES 1919, CHOATE 1940, PETKOVŠEK 1955, BASKIN – BASKIN 1986, KAZINCI et al. 1998, NAGY 1998, NEMES 2000. **Termőhelyigény, autökológia, cönológia:** PRISZTER 1958, SUKOPP 1962, SOÓ 1968, 1980, UJVÁROSI 1973, HORVÁTH F. et al. 1995. **Biotikus interakciók:** DOOLITTLE – GILBERT 1919, DOOLITTLE – WALKER 1925, VALENTA 1960, HORVÁTH – SZIRMAI 1973, PROVIDENTI – UYEMOTO 1974, HORVÁTH J. et al. 1975, BRUCKART – LORBEER 1976, MAMULA et al. 1977, CONTI et al. 1979, HORVÁTH J. 1975, 1979, KOENIG et al. 1982, GALLITELLI et al. 1983, SILVERTOWN 1985, FISCHL 1996, TÓBIÁS et al. 1996, 1998, KAZINCZI et al. 1998, NAGY 1998, ELLERS-KIRK et al. 2000, NEMES 2000, KOVÁCS – SZIGETVÁRI 2002, VAJNA – BAGYINKA 2002, CAPPELLI et al. 2003. **Gazdasági és természetvédelmi jelentőség:** SMITH 1923, 1928, 1932, HAMEL – CHILTOSKEY 1975, NEMES 2000. **Kezelés:** ELLERS-KIRK et al. 2000.

## Irodalomjegyzék

- BAGI I. (1994): Növényi növekedési formák. II. A magyar vegetáció növekedési formáinak határozókulcsa. *Botanikai Közlemények* **81**(1): 1–8.
- BARKMAN, J. J. (1988): New system of plant growth forms and phenological plant types. In: WERGER, M. J. A., AART, P. J. M., DURING, H. J., VERHOEVEN, J. T. A. (eds.): *Plant form and vegetation structure*. SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 9–44.

- BASKIN, J. M., BASKIN, C. C. (1986): Temperature requirements for after-ripening seeds of nine winter annuals. *Weed Research* **26**: 375–380.
- BOROS Á. (1932): *A Nyírség flórája és növényföldrajza*. Tisza Társulat Honismereti Bizottságának Kiadványai. VII, Debrecen **25–26**: 1–208.
- BOROS Á. (1949): Florisztikai közlemények III. *Borbásia* **9**(3–5): 28–34.
- BORZA, A. (1942): *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR et GRAY și alte plante americane încetățenite în Banat. *Bulletin Grădina Botanică Cluj-Tișișoara* **22**: 178.
- BRUCKART, W. L., LORBEER, J. W. (1976): Cucumber mosaic virus in weed hosts near commercial fields of lettuce and celery. *Phytopathology* **66**: 253–259.
- CAPPELLI, C., BUONAURO, R., STRAVATO, V. M. (2003): Occurrence of *Pseudoperonospora cubensis* pathotype 5 on squash in Italy. *Plant Disease* **87**: 449–449.
- CHARLES, M. E. S. (1919): Germination of wild cucumbers. *American Botany* **25**: 66–67.
- CHOATE, H. A. (1940): Dormancy and germination in seeds of *Echinocystis lobata*. *American Journal of Botany* **27**: 156–160.
- CONTI, M., CACIAGLI, P., CASETTA, A. (1979): Infection sources and aphid vectors in relation to spread of cucumber mosaic virus. *Phytopathologica Mediterranea* **18**: 123–128.
- DEVIDÉ, Z. (1956): Nova adventivna biljka hrvatske flore: *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY. *Acta Botanica Universitatis Zagreb* **14–15**: 186–187.
- DOMIN, K. (1935): Plantarum Cechoslovakiae enumeratio species vasculares indigenas et introductas exhibens. *Preslia*, Praha **13–15**: 186–187.
- DOMIN, K. (1942): *Echinocystis lobata* TORREY et GRAY, nová česká adventivní rostlina z čeledi tykvovitých. *Věda přírodní*, Praha **21**: 25.
- DOOLITTLE, S. P., GILBERT, W. W. (1919): Seed transmission of cucurbit mosaic by the wild cucumber. *Phytopathology* **9**: 326–329.
- DOOLITTLE, S. P., WALKER, M. N. (1925): Further studies of the overwintering and dissemination of cucurbit mosaic. *Journal of Agricultural Research* **31**: 1–58.
- DUTY, J. (1960): Notiz zu *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY. In: BUHL, A., SCHUBERT, R. (eds.): *Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland V*. Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg **9**(3): 420–421.
- GALLITELLI, D., VOVLAS, C., AVGELIS, A. (1983): Some properties of cucumber fruit streak virus. *Phytopathologische Zeitschrift* **106**: 149–162.

- GLEASON, H. A., CRONQUIST, A. (1991): *Manual of the vascular plants of Northeastern United States and adjacent Canada* (2nd. ed.). The New York Botanical Garden, New York, pp. 910.
- ELLERS-KIRK, C. D., FLEISCHER, S. J., SNYDER, R. H., LYNCH, J. P. (2000): Potential of entomopathogenic nematodes for biological control of *Acalymma vittatum* (Coleoptera: Chrysomelidae) in cucumbers growth in conventional and organic soil management systems. *Journal of Economical Entomology* **93**(3): 605–612.
- FELDHOFEN, E. (1961): Über das Vorkommen der Igelgurke (*Echinocystis lobata*) am Rhein. *Hessische Floristische Briefe* **10**: 57–59.
- FRICTSCH, K. (1923): Beiträge zur Flora von Steiermark. IV. *Österreichische botanische Zeitschrift* **72**: 339–346.
- FRICTSCH, K. (1925): Beiträge zur Flora von Steiermark. V. *Österreichische botanische Zeitschrift* **74**: 224–233.
- HAMEL, P. B., CHILTSKEY, M. U. (1975): *Cherokee plants and their uses – A 400 year history*. Herald Publishing Co., Sylva, North Carolina, pp. 65.
- HEGI, G. (1979): *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. Band VI. Teil 2. Verlag Paul Parey Berlin, Hamburg, pp. 36.
- HEINE, H. (1952): Beiträge zur Kenntnis der Ruderal- und Adventivflora von Mannheim Ludwigshafen und Umgebung. *Verhandlungen für Naturkunde Mannheim* **117/118**: 116–120.
- HEINE, H. (1962): *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY, ein bemerkenswerter Neophyt des Rhein-Neckar-Gebietes: Weitere Nachträge zur Floristik und ergänzende Mittelungen. *Hessische Floristische Briefe* **11**: 37–48.
- HEINE, H., TSCHOPP, E. (1953): *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY in Mitteleuropa. *Mittelungen der Basler Botanischen Gesellschaft* **1**: 6–7.
- HITCHCOCK, C. L., CONQUIST, A., OWNBEY, M., THOMPSON, J. W. (1959): *Vascular plants of the Pacific Northwest. Part 4: Ericaceae through Campanulaceae*. University of Washington Press, Seattle, pp. 510.
- HORVÁTH F., DOBOLYI K., MORSCHHAUSER T., LÓKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): *FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány*. FLÓRA Munkacsoport, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 267.
- HORVÁTH J. (1975): Natürliches Vorkommen des Gurkenmozaik-Virus an *Echinocystis* und *Paulownia* in Ungarn und seine Übertragung durch *Myzus persicae* SULZ. *Tagungsbericht Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, DDR, Berlin*, **134**: 105–111.

- HORVÁTH J. (1979): New artificial host and non-host of plant viruses and their role in the identification and separation of viruses. X. Cucumovirus group: cucumber mosaic virus. *Acta Phytopathologica* **14**: 285–295.
- HORVÁTH J., MAMULA, D., JURETIC, N. (1975): Some data concerning natural hosts of cucumber mosaic virus in Hungary and Jugoslavia. *Acta Botanica Croatica* **34**: 9–16.
- HORVÁTH J., SZIRMAI J. (1973): Untersuchungen über eine Virose der Wildgurke (*Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY.). *Acta Phytopathologica* **8**: 329–346.
- JÁVORKA S. (1937): Az *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY terjedése Magyarországon. *Botanikai Közlemények* **34** (3–4): 118–119.
- JEFFREY, C. (1962): Notes on *Cucurbitaceae*, including proposed new classification of the family. *Kew Bulletin* **15**: 337–371.
- JEFFREY, C. (1964): A note on pollen morphology in *Cucurbitaceae*. *Kew Bulletin* **17**: 743–477.
- JEFFREY, C. (1966): *Cucurbitaceae*. In: WILLIS, J. C. (ed.): A dictionary of the flowering plant ferns. 7th. edition. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 306–308.
- JEFFREY, C. (1990a): Systematics of the *Cucurbitaceae*: an overview. In: BATES, D. M., ROBINSON, R. W., JEFFREY, C. (eds.): *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Cornell University Press, Ithaca, New York, pp. 3–9.
- JEFFREY, C. (1990b): An outline classification of the *Cucurbitaceae*. In: BATES, D. M., ROBINSON, R. W., JEFFREY, C. (eds.): *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Cornell University Press, Ithaca, New York. Appendix, pp. 449–463.
- KÁROLYI, Á. (1949): Botanikai megfigyelések Nagykanizsa környékén. *Borbásia* **9**(3–5): 18–21.
- KANZINCI G., HORVÁTH J., HUNYADI K. (1998): A süntök (*Echinocystis lobata* TORR. et GRAY) csírázásbiológiája és vírusfogékonysága. *Növénytermelés* **47**: 645–652.
- KISS Á (1939): Adatok a Hegyalja flórájához. *Botanikai Közlemények* **36**(5–6): 181–278.
- KOENING, R., LESEMANN, D. E., HUTH, W., MAKKOUK, K. M. (1982): A new cucumber soil-borne virus compared with tombus-, diantho-, and other similar viruses. *Phytopathology* **72**: 964.
- KOVÁCS G. M. , SZIGETVÁRI CS. (2002): Mycorrhizae and other root-associated fungal structures of the plants of a sandy grassland on the Great Hungarian Plain. *Phyton* **42**(2): 211–223.
- KUMAZAWA, M. (1964): Morphological interpretation of axillary organs in the *Cucurbitaceae*. *Phytomorphology* **14**: 287–298.

- LADEMANN, O. (1937): Adventivpflanzen der östlichen Niederlausitz. *Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*, Berlin **77**: 1–24.
- LUDWIG, W. (1955): Nochmals *Solanum rostratum* und *Echinocystis lobata*. *Hessische Floristische Briefe* **44**: 3–4.
- MAMULA, D., PLEŠE, N., JURETIĆ, N. (1977): Spontaneous occurrence of cucumber mosaic virus on *Echinocystis lobata*, *Lycopersicon formosa* and *Solanum melongena* in Yugoslavia. *Acta Botanica Croatica* **36**: 29–37.
- MARGITTAI A. (1933): Additamenta ad floram Carpatorum Septentrionalis-orientalium. *Magyar Botanikai Lapok* **32**: 95–104.
- MELZER, H. (1957): Floristisches aus Niederösterreich und dem Burgenland. II. *Verhandlungen der Zoologisch Botanischen Gesellschaft*, Wien **97**: 147–151.
- MICHAUX, A. (1803): *Flora boreali-americana*. I. II. Párizs.
- MILLER, W. L. (1929): Staminate flower of *Echinocystis lobata*. *Botanical Gazette* **88**: 262–284.
- NAGY K. (1998): A süntök (*Echinocystis lobata* TORR. et GRAY) csírázásbiológija és vírusfogékonysága. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Intézet, Növénykörtani és Növényvirológiai Tanszék, Keszthely, pp. 53.
- NEMES F. (2000): A süntök (*Echinocystis lobata* TORR. et GRAY) csírázása és szerepe a vírusok epidemiológiájában. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Intézet, Növénykörtani és Növényvirológiai Tanszék, Keszthely, pp. 41.
- PÉNZEZ A. (1944): Florisztikai adatok. *Botanikai Közlemények* **41**: 142–143.
- PETKOVŠEK, V. (1955): Jahresrhythmus der Samenkeimung bei *Echinocystis lobata*. *Bioloski Glasnik (Seria II/B)* **7**: 289–290.
- PETKOVŠEK, V. (1958): Morphological, taxonomical and typological problems concerning *Echinocystis lobata* (MICHAUX) TORREY et GRAY. *Dissertations of the Academy of Arts and Science, Slovenia, Ljubljana, Classis IV, Historia Naturalis [1958]*: 85–124.
- PRISZTER SZ. (1955): Az *Echinocystis lobata* újabb terjedése. *Botanikai Közlemények* **46**: 115–120.
- PRISZTER SZ. (1957): Magyarország adventív növényeinek ökológiai-areálgeográfiai viszonyai. Kandidátusi Értekezés, Budapest, 209 + 33 pp.
- PRISZTER SZ. (1958): *Echinocystis lobata* im Mitteldonau-Becken. *Bauhinia, Basel* **1**(2): 136–143.
- PRISZTER SZ. (1960): Megjegyzések adventív növényeinkhez. *Botanikai Közlemények* **48**(3–4): 265–277.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**(1–2): 25–32.

- PRODAN, J., NYÁRÁDY E. I. (1964): *Cucurbitaceae*. In: SÄVULESCU, T. (ed.): *Flora Republicii România 9.*, Akademia Republicii România, Bucureşti, pp. 27–52.
- PROTOPOPOVA, V., SHEVERA, M. (1998): Expansion of alien plants in settlements of the Tisa river basin (Transcarpathia, Ukraine). *Thaiszia, Journal of Botany, Kosice* **8**: 33–42.
- PROVIDENTI, R., UYEMOTO, I. K. (1974): Chlorotic leaf spotting of yellow summer squash caused by the severe strain of bean yellow mosaic virus. *Plant Disease Reporter* **57**: 280–282.
- RAPAICS, R. (1916): Debrecen flórája. *Erdészeti Kísérletek* **18**: 28–80.
- SCHÜSSLER, A., SCHWARZOTT, D., WALKER, C. (2001): A new fungal phylum, the *Glomeromycota*: phylogeny and evolution. *Mycological Research* **105**(12): 1413–1421.
- SEMPERS, J. F. (1918): Germination of wild cucumber seed. *American Botany* **24**: 134–135.
- SILWERTOWN, J. (1985): Survival, fecundity and growth of wild cucumber, *Echinocystis lobata*. *Journal of Ecology* **73**: 841–849.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 846.
- SLAVÍK, B., LHOTSKÁ, M. (1967): Chorologie und Vorbereitungsbiologie von *Echinocystis lobata* (MICHX) TORR. et GRAY mit besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens in der Tschechoslowakei. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **2**: 255–282.
- SMITH, H. H. (1923): Ethnobotany of the Menomini Indians. *Bulletin of the Museum of the City of Milwaukee* **4**: 1–174.
- SMITH, H. H. (1928): Ethnobotany of the Meskwaki Indians. *Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee* **4**: 175–326.
- SMITH, H. H. (1932): Ethnobotany of the Ojibwe Indians. *Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee* **4**: 327–525.
- SOÓ R. (1934): Nyírség-kutatásunk florisztikai eredményei. *Botanikai Közlemények* **31**(5–6): 218–252.
- Soó R. (1937): *A Mátrahegység és környékének flórája*. Magyar flóraművek I. Debrecen, pp. 89.
- Soó R. (1939): Pótlékok nyírségi flórakutatásunk eredményeihez. II. *Botanikai Közlemények* **36**(5–6): 307–312.
- Soó R. (1968): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve. III.* Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 506.
- Soó R. (1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve. VI.* Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 557.



- SOÓ R., JÁVORKA S. (1951): *A magyar növényvilág kézikönyve. I. II.* Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 1120.
- STOCKING, K. M. (1955): *Some considerations of the genera Echinocystis and Echinopepon in the United States and northern Mexico.* Madroño, Berkeley **13**: 84–100.
- SUESSENGUTH, K. (1943): Einige Neufunde von Blütenpflanzen im rechtsrheinischen Bayern. *Berichte der Bayerische Botanischen Gesellschaft*, München **26**: 80–84.
- SUKOPP, H. (1962): Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. *Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft*, Berlin, **75**: 193–205.
- SZUJKÓ-LACZA J., KOVÁTS D. (1993): *The flora of the Kiskunság National Park.* Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 469.
- TAKHTAJAN, A. (1997): *Diversity and classification of flowering plants.* Columbia University Press, New York, pp. 643.
- TÓBIÁS I., BASKY Zs., RUSKÓ J. (1996): A cukkini sárga mozaik vírus – a kabakosokon előforduló új vírus Magyarországon. *Növényvédelem* **32**: 77–79.
- TÓBIÁS I., PALKOVICS L., BALÁZS E. (1998): A kabakosokon súlyos károkat okozó cukkini sárga mozaik vírus egyik hazai törzsének jellemzése. *Növényvédelem* **34**: 613–616.
- TORREY, J., GRAY, A. (1838–1843): *A flora of North America. I. II.* (7 Fascikulus). Wiley and Putnam, New York, London.
- TRINAJSTIĆ, I., FRANJIĆ, J., KAJBA, D. (1991): Contribution to the knowledge of spreading of the species *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORR. et GRAY (*Cucurbitaceae*) in Croatia. *Fragmenta Herbologica* **20**(1): 69–74.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (eds.) (1968): *Flora Europaea. Vol 2. (Rosaceae to Umbelliferae).* Cambridge University Press, pp. 455.
- UJVÁROSI M. (1973): *Gyomnövények.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 833.
- VAJNA L., BAGYINKA T. (2002): Occurrence of privet anthracnose in Hungary caesed by *Glomerella cingulata*. *Plant Pathology* **51**(3): 403–403.
- VALENTA, V. (1960): *Echinocystis lobata* – rezervoárová rastlina uborkovej mozaiky na Slovensku. *Biológia*, Bratislava **15**: 217–220.
- VASILČENKO, I. T. (1957): *Cucurbitaceae* HALL. In: SISKIN, B. K. (ed.): *Flora URSS. XXIV.* Academiae Scientiarum URSS, Moskva-Leningrad, pp. 91–125.
- VIERHEILIG, H., LERAT, S., PICHÉ, Y. (2003): Systematic inhibition of arbuscular mycorrhiza development by root exudates of cucumber plants colonized by *Glomus mosseae*. *Mycorrhiza* **13**(3): 167–170.

- WILLIAMS, H. G., HUNYADI K. (1987): *Dictionary of weeds of eastern Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 479.
- VISJULINA, O. D. (1961): *Cucurbitaceae*. In: KOTOV, M. I. (ed.): *Flora URSS*. X. Academiae Scientiarum URSS, Kijev, pp. 380–399.
- WOJCIECHOWSKA, M., OLSZEWSKA, M. J. (2003): Endosperm degradation during seed development of *Echinocystis lobata* (*Cucurbitaceae*) as a manifestation of programmed cell death (PCD) in plants. *Folia Histochemica et Cytobiologica* **41**(1): 41–50.

## Javasolt világháló oldalak

*Anasa armigera* – horned squash bug.

<http://www.uky.edu/Agriculture/CritterFiles/casefile/insects/bugs>

Letöltve: 2005. október 24.

*Aphis gossypii* – melon aphid.

[http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/aphis\\_g.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/aphis_g.htm)

<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPYZ/RAVAGEUR/6aphgos.htm>

Letöltve: 2005. október 24.

Bacterial wilt of cucurbits.

<http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/3121.html>

Letöltve: 2005. október 24.

*Bactrocera cucurbitae* – melon fly.

[http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/bactro\\_c.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/bactro_c.htm)

Letöltve: 2005. október 24.

*Bemisia argentifolii* – silverleaf whitefly.

[http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b\\_argent.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b_argent.htm)

Letöltve: 2005. október 24.

*Colletotrichum lagenarium* – antracnose disease.

<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYP3/pathogene/6collag.htm>

Letöltve: 2005. október 24.

Cucumber, 2005 Florida plant disease management guide: cucumber.

University of Florida, IFAS extension.

<http://edis.ifas.ufl.edu/PG046>

Letöltve: 2005. október 24.

*Cucurbitaceae*.

<http://www.cucurbit.org/family.html>

Letöltve: 2005. október 24.

- Cucurbitaceae* JUSS.: WATSON, L., DALLWITZ, M. J. (1992): The families of flowering plants. Descriptions, illustrations, identification retrieval. Version 13th January 2005.  
<http://delta-intkey.com/angio/www/cucurbit.htm>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Echinocystis*.  
[http://www.cucurbit.org/family.html?=&sig\\_tri2.html](http://www.cucurbit.org/family.html?=&sig_tri2.html)  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Flora Europaea Search Results, *Echinocystis*.  
<http://rgb-web2rbge.org.uk>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Flower-visiting insects of wild cucumber.  
[http://www.shout.net/~jhilty/plants/wld\\_cucumber.htm](http://www.shout.net/~jhilty/plants/wld_cucumber.htm)  
 Letöltve: 2005. október 24.
- ITIS Search Results, *Echinocystis*.  
<http://www.itis.usda.gov/>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Liriomyza sativae* – vegetable leafminer.  
[http://extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/liriom\\_s.htm](http://extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/liriom_s.htm)  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Liriomyza trifolii* – celery leafminer.  
[http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/liriom\\_t.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/liriom_t.htm)  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Nature North Zine, NatureNorth.com, Johnny Caryopsis.  
<http://naturrenorth.com/fall/flissue.html#cuc>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Pseudoperonospora cubensis* – downy mildew.  
<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYP3/pathogene/6psecub.htm>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Pycnoderes quadrimaculatus* – bean caspid.  
[http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/p\\_quadri.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/p_quadri.htm)  
<http://researchs.amnh.org/pbi/catalog/references.php?id=1021>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Reveal, J. L. (1999). Selected Families of Angiosperms: *Dilleniidae*, *Cucurbitaceae*.  
<http://www.life.umd.edu/emeritus/reveal/pbio/pb450/dill08.html>  
 Letöltve: 2005. október 24.
- Rotylenchulus reniformis* – reniform nematode.  
[http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/r\\_renif.htm](http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/r_renif.htm)  
 Letöltve: 2005. október 24.

*Tetranychus neocalidonicus* – vegetable mite.

[http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/t\\_neoca.htm](http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/t_neoca.htm)

Letöltve: 2005. október 24.

*Thrips palmi* – melon thrips.

[http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/t\\_palmi.htm](http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/t_palmi.htm)

Letöltve: 2005. október 24.

*Trialeurodes vaporariorum* – greenhouse-whitefly.

[http://extento.hawaii.edu/kbase/Crop/Type/t\\_vapora.htm](http://extento.hawaii.edu/kbase/Crop/Type/t_vapora.htm)

Letöltve: 2005. október 24.

University of Michigan, medicinal uses of wild cucumber.

<http://herb.umd.umich.edu>

Letöltve: 2005. október 24.

USDA, NRCS (2004): The PLANTS Database, Version 3.5. Plant Data Center, Baton Rouge.

<http://plants.usda.gov>

Letöltve: 2005. október 24.

Watermelon (görögdinnye).

<http://extento.hawaii.edu/kbase/crop/watermel.htm>

Letöltve: 2005. október 24.

# Észak-amerikai őszirózsák

(*Aster novi-belgii* agg.)

FEHÉR A. SÁNDOR

## Taxonómia

A Közép-Európában elterjedt legfontosabb észak-amerikai fajokat gyakran *Aster novi-belgii* agg. gyűjtőnéven jegyzik, munkánkban mi is ehhez tartjuk magunkat. Az alábbi fajok és hibridek tartoznak ide: *A. laevis* L., *A. lanceolatus* WILLD., *A. novi-belgii* L., *A. tradescantii* NEES, *A. × salignus* WILLD. és *A. × versicolor* WILLD. Más szerzők három nagyfajt különböztetnek meg: *A. lanceolatus* agg. (*A. lanceolatus*, *A. tradescantii*), *A. novi-belgii* agg. (*A. novi-belgii*, *A. × salignus*) és *A. laevis* agg. (*A. laevis*, *A. × versicolor*). Tekintettel jelentőségére, tárgyaljuk az *A. novae-angliae* L. fajt is. A további hibridek közül talán említést érdemel még az *A. dumosus* × *A. novi-belgii*, amelynek elterjedése TUTIN (1976) monográfiája szerint azonos lehet az *A. novi-belgii* áréájával, így akár Magyarországon is előfordulhat. Tekintettel a hazai és külföldi határozókulcsok sokféleségére, a konkrét taxonok meghatározása problematikus lehet. A Közép-Európában elvadult fajok meghatározásánál gyakran nehéz – néha teljesen lehetetlen is – azonosságot találni az Észak-Amerikából leírt fajjegyekkel. SOÓ (1924–1925) úgy fogalmazott, hogy az észak-amerikai őszirózsáknak nincsenek „meghatározott, állandó fajaik, hanem az egyes végtelen változatosságú fejlődési sorozatoknak tagjai átmeneti alakokkal szinte hézag nélkül kapcsolódnak össze”. Így a nemzetség Észak-Amerikában is taxonómiai nehézségeket vet fel, ráadásul bizonyos fajok egymás között kereszteződhetnek (gyakran kertészeti nemesítéssel), így a fajok közti határok teljesen elmosódhatnak.

A legújabb osztrák adventív fajlista feltünteti még az *A. laevis* var. *concinus* (PORTER) HOUSE (*A. salicifolius* auct., *A. concinus*) és *A. pilosus* fajokat, így Magyarországon is érdemes odafigyelni ezekre az esetleges új jövevényekre. A cseh adventív növénylista még több meghonosodott fajjal egészül ki: *A. cordifolius* L., *A. divaricatus* L., *A. dumosus* × *A. novi-belgii* és *A. macrophyllus* L. Elvéve további, nem őshonos díszkerti fajok is elvadulhatnak: *A. dumosus* L., *A. ericoides* L. (*A. multiflorus* AITON), *A. foliaceus* LINDL., *A. lateriflorus* (L.) BRITTON, *A. longifolius* LAM., *A. patulus* LAM., *A. puniceus* L., *A. riparius* NEES stb. Kertkultúránkban ugyancsak előfordulhat az *A. schreberi* NEES, *A. shortii* LIND., *A. grandiflorus* L., *A. spectabilis* AITON, *A. vimineus* LAM., *A. umbellatus* MILLER [*Dollingeria umbellata* (MILLER) NEES] és az *A. ptarmicoides* (NEES) TORREY et GRAY [*A. albus* (NUTALL) EATON et WRIGHT]. Némely

özönnövényekkel foglalkozó közép-európai munka azonban indokolatlanul, csaknem teljesen mellőzi az észak-amerikai őszirózsákat.

Az észak-amerikai *Asterek*, mint már utaltunk rá, viszonylag könnyen kereszteződnek, s ún. hibridogén rajokat alkotnak, amelyeknek az átfogó taxonómiai értékelése mindmáig hiányzik. Soó (1964–1980) az észak-amerikai őszirózsák számos variánsát különbözteti meg, azonban közülük nyilván még több kiszűrődhet a várható revíziók során. Indokolatlan félreértéseket elkerülendő munkánkban ezekkel nem foglalkozunk. Az újabb szerzők a vizsgált észak-amerikai fajokat a *Symphyotrichum* NEES nemzetségbe sorolják, azonban ez az átértékelés egyelőre még nem honosodott meg nálunk.

Ugyancsak tájidegen, alkalmasint elvaduló faj az alhavasi *A. bellidiastrum* (L.) SCOP. (*Bellidiastrum michelii* CASS.), amely európai eredetű, s jellegében, biológiájában eltér a vizsgált észak-amerikai őszirózsáktól. Sziklakertekbe ültetik még az ugyancsak elvaduló, európai havasi őszirózsát (*A. alpinus* L.), munkánk azonban ezeket a fajokat nem tárgyalja.

A legfontosabb vizsgált fajok:

1. *Aster laevis* L. – fényes őszirózsa; angol neve: glaucous Michaelmas-daisy, smooth blue aster; német neve: Kahle Aster, Glatt-Aster, Glatte Aster. Társnevei: *Symphyotrichum laeve* (L.) A. LÖVE et D. LÖVE, *A. rubricaulis* LAMK., *A. cyaneus* G.F. HOFF.

Faj alatti taxonok:

- *var. laevis* L.
- *var. geyeri* GRAY.
- *var. concinnum* WILLD.
- *var. purpuratus* NEES

2. *Aster lanceolatus* WILLD. – lándzsás őszirózsa, lándzsáslevelű gerebcsin; angol neve: narrow-leaved Michaelmas-daisy, white panicle aster; német neve: Lanzett-Aster, Lanzettbättrige Aster. Társnevei: *A. bellidiflorus* WILLD., *A. salicifolius* LAMK. non SCHOLLER, *Aster frutetorum* WIMM. ex WEISS, *Aster lamarckianus* ASCHERS. et GRAEB., non NEES; *A. paniculatus* auct. LAMARCK, non MILLER, *A. simplex* WILLD. *Symphyotrichum lanceolatum* (WILLD.) NESOM.

Faj alatti taxonok:

- *subsp. lanceolatus* WILLD.
- *subsp. hesperius* (GRAY) SEMPLE et CHMIELEWSKI
- *var. lanceolatus* WILLD.

- *var. hirsuticaulis* SEMPLE et CHMIELEWSKI,
- *var. interior* (WIEGAND) SEMPLE et CHMIELEWSKI,
- *var. latifolius* SEMPLE et CHMIELEWSKI.

(A nemrég leírt alfajok és variánsok európai elterjedése eddig ismeretlen.)

3. *Aster novae-angliae* L. – mirigyos őszirózsa, füleslevelű gerebcsin; angol neve: hairy Michaelmas-daisy, New England aster; német neve: Raublatt-Aster. Társnevei: *Lasalea novae-angliae* (L.) SEMPLE et BROUILLET, *Symphotrichum novae-angliae* (L.) NESOM.

Faj alatti taxonok:

- *var. novae-angliae*,
- *var. roseus* DC.

4. *Aster novi-belgii* L. – sötétlila őszirózsa, simalevelű gerebcsin; angol neve: confused Michaelmas-daisy, New York aster; német neve: Neubelgien-Aster, Neuenbelgische Aster, Rauhlattaster, Glattblatt-Aster. Társnevei: *A. longifolius* auct. non LAMK., *Symphotrichum novi-belgii* (L.) NESOM.

Faj alatti taxonok:

- *subsp. novi-belgii* (*A. floribundis* Willd., *A. tardiflorus* Willd. auct. non L., *A. adulterinus* Willd.),
- *subsp. laevigatus* (Lamk.) Thell. [*A. laevigatus* Lamk., *A. novi-belgii* var. *laevigatus* (Lamk.) A. Gray, *A. brumalis* Nees],
- *subsp. stenolepis* Thell.

[További két alfaj valószínűleg érvénytelen: *subsp. floribundus* (Willd.) Thellung, *subsp. subprenanthoides* Thell. GRAY (1888) négy lehetséges variánst jegyez: *var. laevigatus*, *var. litoreus*, *var. elodes* és *var. thrysiflorus*.]

5. *Aster tradescantii* L. – kisvirágú őszirózsa, aprófészekű gerebcsin; angol neve: small Michaelmas-daisy, shore aster; német neve: Kleinblütige Aster. Társnevei: *A. parviflorus* NEES, *A. fragilis* WILLD., *A. artemisiflorus* POIR., *A. leucanthemus* DESFONTAINES, *A. saxatilis* (FERNALD) BLANCHARD, *A. vimineus* LAM. var. *saxatilis* FERNALD, *Symphotrichum tradescantii* (L.) NESOM. [Az érvényes elnevezés némely újabb fajlista (pl. MARHOLD, HINDÁK 1998) szerint: *A. parviflorus* NEES., amely viszont azonos az *A. tradescantii* auct. non L. fajjal.]

6. *Aster* × *salignus* WILLD. – ligeti őszirózsa, fűzlevelű őszirózsa, bugás gerebcsin; angol neve: common Michaelmas-daisy; német neve: Weiden-

blatt-Aster, Weiden-Aster. Társkévei: *A. salicifolius* SCHOLLER non LAMK., *A. hungaricus* POIR., *A. lanceolatus* × *A. novi-belgii*.

7. *Aster* × *versicolor* Willd. – tarka őszirózsa, tarka gerebcsin; angol neve: late Michaelmas-daisy; német neve: Bunt-Aster. Társkévei: *A. novi-belgii* subsp. *laevigatus* (LAMK.) THELL., *Symphotrichum* × *versicolor* (WILLD.) NESOM., *A. laevis* × *A. novi-belgii*.

## Morfológiai jellemzés

Az észak-amerikai *Aster*-fajok fészkei általában kisebbek és hajtásonként nagyobb számúak, mint európai rokonaikéi. A különböző taxonok meghatározását elősegíthetik az alábbi leírások, amelyeket több kulcs összehasonlításával és összevonásával állítottunk össze:

*Aster laevis* L.

30–100 (–120) cm magas, szürkészöld (néha vöröses) növény. Töve fásodó. Tarackos évelő. Szára egyenes, többé-kevésbé csupasz, néha levelei alatt több sor apró szőröcskével. Levelei változatosak, vastagodók; tőlevelei fordítottan tojásdadok, levélnyélbe szűkülnek; szárlevelei lándzsásak vagy oválisak, 8–15 cm hosszúak, 1,5–4 cm szélesek, ép szélűek vagy ritkán fűrészesek, szárölelők, az ágakon aprók. Virágzata fészkekből álló buga; fészkei (15–) 25 (–30) mm átmérőjűek. Sárga csöves virágai kb. 2 mm szélesek, sugárvirágai kékeslilák vagy fehéresek. Fészkepikkelyei négy–hat sorban, cserépszerűen fedik egymást, a belsők kb. 5–7 mm hosszúak, a külsők rövidek. A külső fészkepikkelyek rásimulók, világos színű száraz hártáival szegélyezettek, középen zöld mezővel. Termése 2,5 mm hosszú kaszat, csupasz vagy ritkán szőrös. Szomatikus kromoszómaszám:  $2n = 18, 48–50, 54$ .

*Aster lanceolatus* WILLD.

Tarackos évelő. Szára egyenes, 50–120 (–130) cm magas, inkább csupasz, felfutó szőröcskék sorával. Szárlevele fordítottan tojásdad lándzsás, keskenyedő levéllemeze ülő, 3–15 cm hosszú, 0,5–2 cm széles, csupasz vagy ritkán szőröcskés, fülecskék nélküli (a magyar szakirodalomban néha: lekerekített füles vállú), ép szélű vagy ritkán, csúcsban végződő; tőlevelei nyelesek, a mellékágakon a levelek kisebbek. Fészke 15 mm átmérőjű (elvétve akár 20–25 mm is lehet), többé-kevésbé egyoldalú virágfürtjei bugavirágzatba tömörülnek (akár ezer fészkekkel); fészkepikkelyei 4–5,5 mm hosszúak, a belsők kétszer-háromszor hosszabbak, mint a külsők, rásimulók. A csöves virágok sárgák, a sugárvirágok



fehérek vagy kékeslilák, legfeljebb 1 mm szélesek, rövidek. Termése 1,5–2 mm hosszú kaszat, szőröcskés, ernyője 3,2–6,4 mm hosszú. Szomatikus kromoszómaszám:  $2n = 64$ .

*Aster novae-angliae* L.

A növény 30–100 (–200) cm magas, szártöve kúszó, tarackos, a szár érdes pelyhes vagy merev szőrös, felső részén mirigyes. A levelek keskeny lándzsásak, a szárlevelek 6–10 mm szélesek, 5–8 cm hosszúak, általában szíves vagy füles vállúak, molyhosak, többé-kevésbé szárölelők. A fészkek fürtös bugába tömörülnek, a virágzat ragadósan mirigyes, a fészkek 20–40 mm átmérőjű. A csöves virágok sárgák, a sugárvirágok sötétkékek, sötétlilák, kékek, kékesibolya vagy kékeslila színűek, esetleg rózsaszíntől sötétvörösig változnak. A fészkepikkelyek általában 1 mm-nél keskenyebbek, hegyesek, három sorban helyezkednek el, egyforma hosszúak, a külsők néha elállóak. Jellemző jegye, hogy friss virágzata ujjak között elmorzsolva körömvirágillatot áraszt. Kaszattermése sűrűn szőrös. Szomatikus kromoszómaszám:  $2n = 10$ .

*Aster novi-belgii* L.

A növény 60–140 cm magas élő, elágazó, kúszó, hajtásos tarackkal. Szára egyenes, csupasz, leszámítva néhány sor apró szőröcskét (néha a fészkek alatt is szőrös lehet), néha ernyősen elágazó. Alsó levelei lándzsás tojásdadok, rövid levélnyélbe ékesen keskenyednek, a felsők keskeny lándzsásak, négyszer-tízszer hosszabbak, mint szélesek, alapjuknál fülecskésen szárölelők (a szár feléig), ritkán fűrészes vagy ép élűek. A levelek 4–17 cm hosszúak, 0,4–2,5 cm szélesek, a mellékágakon apróbbak. Bugája sokfészekű, a fészkek átmérője 30 mm (25–40 mm), fészkepikkelyeinek nagysága kb.  $5,5\text{--}7 \times 1$  mm, a külsők és belsők egyforma hosszúságúak (némely kulcs szerint a külsők akár 1/2-del vagy 2/3-dal rövidebbek), zöldes, szabadon rásimulók vagy csúcsukkal elállóak. Az 1,5 mm széles csöves virágok sárgák, a sugárvirágok lilák, kékeslilák, a természeteknél a színük néha rózsaszín, bordó vagy ritkábban fehér. Termése 2 mm hosszú kaszat, ritkán szőrös. Szomatikus kromoszómaszám:  $2n = 18, 48, 50, 54$ .

*Aster tradescantii* L.

A növény (50–) 60–100 (–120) cm magas, hosszú, kúszó tarackkal. Szára egyenes, puhán pelyhes. Szárlevelei keskenyek, fordítottan keskeny lándzsásak, ülők, nem szárölelők, fülecskéik nélküliek, ép, de érdes szélűek, csúcsban végződnek, az ágak levelei aprók. A levelek fonáka összefüggően szőrös. Fészkei 12–15 mm átmérőjűek, bugába tömörülnek. A fészkek levelek mindössze 4 mm hosszúak, középső részükön zöld mezővel, cserépszerűen fedik egymást, a belsők kétszer-

háromszor, más források szerint háromszor-négyszer hosszabbak, mint a külsők, csúcsuk elálló. A csöves virágok sárgák, sugárvirágai fehérlők vagy világoslilák, elvirágzás után vöröses színűek. Kaszattermése 1,5–2 mm hosszú, szőrös.

*Aster × salignus* WILLD.

Állandósult kertészeti nemesítésű hibrid, szülőfajai az *A. lanceolatus* és *A. novi-belgii*. Az *A. lanceolatus*tól elsősorban abban különbözik, hogy alsó levelei rövid nyelesek, élesen fűrészesek (némelyek szerint akár ép szélűek), szárlevelei kevésbé fülesek (keskenyebbek, mint az *A. novi-belgii* levelei), fészekvirágzatai valamivel nagyobbak, 25–35 mm átmérőjűek. Szomatikus kromoszómaszám:  $2n = 18(?)$ .

*Aster × versicolor* WILLD.

Szára és levelei leginkább az *A. laevis*re hasonlítanak. Levelei ülők, alig szár-ölelők, akár fülecskéekkel, áglevelei kicsit nagyobbak, mint az *A. laevis* hasonló levelei, hosszuk kétszer-háromszor akkora, mint szélességük. A fészekpikkelyek rásimulók, a külsők rövidebbek, széles, fehér, hártyás széllel, zöld csúcsúak, az *A. novi-belgii*vel ellentétben nem fedik egymást, hosszúságuk is különbözhet.

## Származás, elterjedés

A nemzetség vizsgált neofiton fajai Észak-Amerikából származnak, főleg az Egyesült Államok északkeleti államaiból és Kanadából (összesen hatvannolc észak-amerikai fajt ismerünk).

Az *A. lanceolatus* Észak-Amerika keleti részéről származik, Új-Funland nyugati vidékétől Saskatchewanig fordul elő, délre Észak-Karolináig, Nyugat-Virginiáig, Kentuckyig, valamint Missouri és Kansas államig hatol. Az *A. novi-belgii* ugyancsak a keleti partról származik, Új-Funlandtól Quebec déli részén át Georgiáig honos. Az *A. laevis* Maine-től délre Georgiáig és Alabamáig terjed, nyugat felé Brit-Kolumbiáig, Oregonig, Utahig és Új-Mexikóig. Az *A. novae-angliae* Kanada déli részéről, valamint az Egyesült Államok középső és keleti részéről származik: Albertától nyugatra, Wyomingban, Új-Mexikóban, délre egészen Alabamáig és Észak-Karolináig terjed. Az *A. tradescantii* áréája Új-Funland és Quebec déli részétől nyugatra és délre húzódik a Nagy-tavak vidékéig, s honos New York állam északi részéig.

Az Európába telepített első ismert észak-amerikai őszirózsa az *A. tradescantii* lehetett, amely 1637-ben került ide. Valószínűleg gyorsan elvadult, mivel 1718-ban Németországban már meghonosodott populációiról számolnak be a források. 1754-ben Verona környékén jegyezték fel spontán állományokat. Nyilván sokáig

nem szenteltek kellő figyelmet a folyók mentén terjedő *A. × salignus* populációinak sem, amelyeknek az első észlelése 1787-ből származik az Elba partjáról. A XVIII. század másik felében és a XIX. század első harmadában már számos új faj került a kertekbe. Érdekeséggéként megemlíjtjük, hogy a hibrid *A. × salignus* mindmáig nem került elő Észak-Amerikában. Ugyanez érvényes az *A. novibelgii* további variánsaira. Az *A × versicolor* is „alig” ismert Észak-Amerikában. Az *A. lanceolatus* a XIX. században terjedt el Európában, jelenleg egész Közép-Európában előfordul, talán Svájcot kivéve. PRISZTER (1997) az *A. lanceolatus* és *A. × salignus* magyarországi megjelenését a XVIII. század végére és a XIX. század elejére teszi (1793–1825). Az *A. novibelgii* első európai előfordulásáról szóló adataink a XVIII. századból származnak, a Duna menti elterjedésének egyik központja Pozsony volt. A XIX. századból a város környékéről két adatot ismerünk (1825, 1890), talán megelőzte az *A. × salignus* ugyancsak Pozsony vidéki terjedését (1871, 1883). Az *A. novibelgii* agg. gyakori a Duna mentén, tömeges előfordulása főleg a XX. század hatvanas–hetvenes éveitől ismeretes. Itt jelenleg az *A. lanceolatus* az elterjedtebb. Az egyes fajok gyakorisága, egymáshoz viszonyított aránya az abiotikus környezeti tényezők függvényében különböző lehet. Lengyelországban például a legelterjedtebb az *A. lanceolatus* (összesen kétszázhatvan 10x10 km négyzetben fordul elő), továbbá az *A. novaeangliae* (százötvenöt négyzet), az *A. × salignus* (százharminckilenc négyzet) és az *A. tradescantii* (kilencvennégy négyzet). A környezeti igényeket jól tükrözi az is, hogy a Kárpátok lengyel részén csak egy fajt tekintenek sikeres inváziós fajnak, az *A. novibelgii*-t, a többi faj (*A. lanceolatus*, *A. novaeangliae*, *A. × salignus* és *A. tradescantii*) ritkának minősül.

BALOGH et al. (2003) a magyarországi természetes vagy/és féltermészetes élőhelyeken előforduló észak-amerikai *Aster*-fajokból csak az *A. lanceolatus* és az *A. × salignus* tekintik inváziósnak, az ugyancsak meghonosodott *A. novaeangliae*, *A. novibelgii* és *A. × versicolor* fajokat visszafogottabban értékelik. Megpróbáltuk összehasonlítani a fontosabb és megbízhatóbb *Aster*-előfordulási forrásokat, de kiderült, hogy a legtöbb adat ismétlődik, új adat alig van. Az *A. novieangliae* főleg ártéri magaskórós társulásokban honos, de jelzik pl. Budapesten is. Az *A. novibelgii* is a magaskórósok növénye, de jóval elterjedtebb: Budapest, Kis-Alföld, Győr, Nyugat-Dunántúl, Gyöngyös, Sopron, Kőszeg, Órség, Vas, Kalocsa, Debrecen; esetleges alfajai és variánsai: Debrecenben, Győrben, Kőszegen fordulnak elő. Az *A. lanceolatus* is főleg folyók mentén terjed: Duna, Dráva, Dóboz, Körösök, Kis-Alföld, Rába mente, Nyugat-Dunántúl, Budapest, Órség, Szár, Nagykanizsa, Pécs, Tapolcafői-láprét TT stb. Az *A. tradescantii* a Duna mentén gyakoribb, ott találjuk a Kis-Alföldön, Csepel-szigeten, Nagykanizsán. Az *A. × salignus* Duna menti árterekben, ligetekben

terjed, megfigyelhető a Kis-Alföldön, Rába mentén, Szigetközben, Gyöngyösön, Székesfehérváron, Mezőföldön, Alcsúton, Velence környékén, Kőszegen, Pécsen, az Őrségben és másutt. Végül az *A. × versicolor* is számos helyen előfordul: pl. Budapest, Eger, Sátor-hgy., Debrecen, Pécs, Őrség, Vas, Zala, Győr környéke. Az *A. laevis* kapcsolatban hiányoznak a magyarországi adatok, de előfordulását, a szomszédos országokban való elterjedtségére tekintettel, itt is nyugodtan feltételezhetjük. Soó (1924–1925) a század első negyedében még megjegyzi, hogy addig Magyarországon nem észlelték. A fajok jelenlegi elterjedése átfogó revíziót igényel.

## Életciklus

Csehországban az ottani inváziós növények „sikerességének” vizsgálata során tíz, részben az életciklussal, szaporodással és egyéb karakterekkel összefüggő tényező értékelése alapján megállapították, hogy az *Aster* nemzetség észak-amerikai fajai nem tartoznak a legsikeresebb inváziós növények közé.

A növény tarackokkal nagyobbodó évelő polikormonokat alkot, évente újratermelődő, földfelszín feletti hajtásokkal (klonális növekedés). A hajtások növekedésének kora tavaszi fázisában gyakran több biomasszát találunk a levelekben, mint a szárban. Később a növekedési ciklus egynegyede–egyötöde után ez az arány megfordul. Az elpusztult levelek biomasszája lehet állandósult vagy enyhén növekvő arányú. Növekszik a mellékágakba épített biomassza is, s a fejlődés utolsó harmadában megjelenik a generatív szervek biomasszája. A Kis-Alföld északi részén a növények átlagmagassága 100–120 cm körüli (max. 160 cm), amely a növények bimbós időszakában a legnagyobb. A magas, zártabb erdei állományokban a növények alacsonyabbak voltak (90–100 cm). Érdekes kérdéseket vetnek fel a fajok növekedésbeli különbségei a két földrész közötti összehasonlításban. Míg pl. az *A. novi-begii* nálunk alacsonyabb (elvétve is csak max. 200 cm-es lehet), Észak-Amerikában vannak 250 cm magas egyedei is. Hasonlóképp az *A. novae-angliae* eredeti élőhelyén akár 240 cm magas, nálunk általában csak valamivel több ennek a felénél. A biomassza eloszlása is nagyon változó; az *A. lanceolatus* esetében megfigyelték, hogy nagyban befolyásolja az egyed citotípusa (kromoszómaszáma).

Az észak-amerikai őszirózsák fenológiai optimuma őszi elejére esik, így a termések érése is nagyon kései. Az *A. laevis*, *A. novi-belgii* és *A. tradescantii* szeptembertől (néha akár augusztustól) októberig virágzik, az *A. lanceolatus* inkább szeptembertől novemberig. Az *A. novae-angliae* virágai már júliustól nyílnak, egészen októberig.

Az *A. lanceolatus* csak akkor alakít ki generatív szerveket, ha a hajtás mérete elért egy bizonyos küszöbszintet. Az *Asterek* kaszatjukat röptőernyő segítségével terjesztik (anemochoria), de nagymérvű lehet a folyóvízzel való terjedés is: termései a víz felületén úsznak (hidrochoria), ezért (ökológiai igényeiken túlmutatóan is) előfordulásuk súlypontja az ártérbe esik (az árvízvédelmi gátak mögött jóval ritkább). Az epizoochoria ugyancsak hatásos lehet. A vizsgálatba bevont észak-amerikai fajok (pl. *A. laevis*, *A. novae-angliae* és *A. novi-belgii*) nem önbeporzók, az *A. tradescantii* termései pedig gyakran sterilek. A legtöbb fajnál a sikeres beporzás után a magérés leginkább novemberre tehető (bár ez fajfüggő), s fontos lehet a hosszú meleg ősz. Egy m<sup>2</sup>-en akár félmillió kaszat is keletkezhet. Csehországi források szerint az önállóan álló növények hajtásain akár négyezer fészek is kialakulhat kétszázötvenezer kaszattal. Sűrűbb populációban (háromszázötven virágzó hajtás esetén) akár több mint egymillió kaszatot hozhat létre. Zártabb erdőtársulásban néha „csak” hetvenezer kaszatot érlel. A magok csírázásához nincs szükség előzetes hőkezelésre (hidegre), azonnal csírázhatnak. A csírázóképeség kb. 70%-os, bár előfordul 10%-os arány is, valószínűleg a hibridek esetében.

Az *A. lanceolatus* vegetatív úton is szaporodik, a tarackok akár 1 m hosszúak is lehetnek. Már a virágzás alatt elkezd kialakítani új levélrózsáit. Megfigyelték, hogy a tarackkal szaporított növények több biomasszát fordítanak a vegetatív szaporodásra, mint a maggal szaporított egyedek. Vegetatív szaporodás céljából évente egy növény átlagban kb. tizenkét új tarackot hozhat létre, ezek min. átlaghossza 12,3 cm, átmérőjük 3,5 mm – ez azonban fajfüggő lehet. A vegetatív szaporítószervek kialakításának nincs küszöbnagysága. Optimális esetben egy levélrózsából egy év leforgása alatt akár több mint száz új levélrózsa is kialakulhat.

Tekintettel klonális növekedési formájára, a Nyitra folyó vízgyűjtőjén a populációk 91%-a kis vagy közepes nagyságú kompakt populációkat alkot, 9%-ban azonban nagy, összefüggő állományokat képez (ez nyilván a polikormon korától és a környezet ökológiai jellemzőitől függ). Önálló, izolált hajtások gyakorlatilag nem fordulnak elő (legfeljebb magoncok alakjában jelenhetnek meg), mivel tarackolással gyorsan besűrűsödnek. A populáció évente kb. 30 cm-t nagyobbodhat a peremén, de ez is erősen fajfüggő lehet.

Külön figyelmet érdemel az árvizekre való reagálása. Az elárasztás csökkenti a populáció sűrűségét, s az esemény után csak néhány levél marad a csupasz száron (ezek kb. három-négy hét múlva jelennek meg újra). Az ár hatására a szár ledőlhet. A rendszeresen elárasztott füzesekben növő *Asterek* csak ritkán jutnak el a virágzás fázisáig.

## Termőhelyigény

Valamennyi vizsgált faj nitro- és heliofrekvens. Igényesek a nedvességre, de kerülnek a folyamatosan víz áztatta talajokat. A lazább talajtípusokat részesítik előnyben, de viszonylag széles ökológiai valenciájuk van. Némely faj jól tűri a hosszabban tartó elárasztásokat is. Bolygatott területen, valamint természetes és féltermészetes élőhelyeken egyaránt előfordulnak. Különösen jellemzők ligeterdőkben, vízfolyások magaskórós, parti társulásaiban, elhagyott területeken, utak mellett stb. A napos helyeken túl ritkábban megfigyelhetjük árnyékosabb társulásokban is. Az *A. novi-belgii* agg. némely ártéri, nyitottabb ligeterdő lágyszárú szintjében domináns lehet. A többi faj környezeti igényeitől leginkább az *A. laevis* tér el, amely a kontinentálisabb élőhelyeket részesíti előnyben, akár szárazabb helyeken is előfordul: réteken, ritkább erdőkben, utak mellett és vasúti töltéseken. Hegyekben akár 2700 m magasságig is előfordul. A Nyitra mentén végzett kutatások szerint az *A. novi-belgii* agg. populációinak 50%-a a folyóvíz mellett, 33%-a utak mellett, a maradék a többi élőhelyen, pl. elhanyagolt belterületeken, vasúti töltéseken, parlagokon volt található.

Gyakoriak a nyár-, kőris- és égererdők gyepszintjében is; erdőkben főleg a *Salicion albae* társulásaiban terjed (pl. *Salici-Populetum myosotidetosum* és *typicum* szubasszociációk érintkezési övezetében), de helyenként megtalálhatjuk a *Fraxino pannonicae-Ulmetum* nyíltabb változataiban. Az *A. lanceolatus* gyakran megfigyelhető a *Senecionion fluiatilis* (syn.: *Calystegion sepii*) és *Arction* bizonyos társulásaiban, de alkalmasint előfordulhat a *Galio-Urticetea* más társulásaiban is, valamint az *Impatiens-Solidaginetum* társulásban faciesalkotó lehet. Az egész *A. novi-belgii* agg. gyűjtőfaj a Duna és Morva folyók vidékén elsősorban a *Salici-Populetum*, *Fraxino pannonicae-Ulmetum* és nyáras monokultúrákban fordul elő. Szlovákiában az *A. lanceolatus*t más neofitonokkal együtt a szárazabb szinantróp társulásokban is jelzik, pl. az *Artemisietea* osztály *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* asszociációjában, a cönológiai felvételekből viszont úgy látszik, mégsem olyan jellemző az *Arction lappae* társulásaiban. A *Galio-Urticetea* osztályba tartozó *Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* rendben már gyakoribb. Észak-Csehországban főleg az *Alno-Ulmion* társulásaiban fordul elő. Németországban a *Senecionion fluiatilis* társulásában valamennyi fontos neofiton *Astert* jelzik, a *Salicion*ban leginkább az *A. lanceolatus*, *A. novi-belgii*t, *A. × salignust*, és *A. tradescanti*t, az *Aegopodion podaragrarie*ban a *A. novae-angliae*t, az *Almion*ban az *A. novi-belgii*t és *A. × salignust*. Ugyanitt megjegyzik, hogy a kiirtott *Pruno-Fraxinetum* helyén kialakuló *Filipendulion*t is eláraszthatják.

HEGI (1979) valamennyi általa tárgyalt adventív *Aster*-fajt (*A. novae-angliae*, *A. novi-belgii*, *A. laevis*, *A. × salignus*) alapvetően két rendben jelzi: *Senecionion fluviatilis* és *Arction lappae*, illetve az *A. novi-belgii* és az *A. × salignus* taxonoknál megjegyzi, hogy lokális karakternövényei a *Stenactino-Solidaginetum*, illetve az *Impatienti (glanduliferae)-Solidaginetum* társulásnak. Szlovákiában a *Convolvuletalia sepium* karakterfaja az *A. novi-belgii* agg.

A lengyel MATUSZKIEWICZ (2001) a *Senecion* (sic!) *fluviatilis* rend karakternövényeként említi az *A. lanceolatus*t, az *A. novi-belgii*t és az *A. × salignus*t. Mivel a szinantróp *Artemisietea* osztály társulásaiban nehezen kategorizálható a neofitonok tömeges megjelenése, ezért az eredeti társulásokon belül faciesek különválasztását javasolja. Az idetartozó *Senecionion fluviatilis* rendben több szerző önálló társulást írt le *Aster*-dominanciával: Ausztriában *Aster lanceolatus*-(*Senecionion fluviatilis*)-Gesellschaft, Németországban *Aster*-Gesellschaft, *Aster tradescantii*-Gesellschaft, Szlovákiában *Aster novi-belgii* agg.-társulás. KÁRPÁTI 1962-ben *Astero-Rubietum caesii* néven írt le ilyen társulást, amelynek további jellemző fajai pl. a *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Phalaroides arundinacea*, *Rubus caesius* és *Urtica dioica*. Szlovákiában a minimális fajgazdagság hat, maximum húsz, átlagban 12,5. Késő nyárig a társulás eléggé jellegtelen, sötétzöld színű, majd a virágzás alatt megjelennek a fehér vagy kékeslilás fészkek. Az előző évek száraz kőrői is gyakran megmaradnak. Ritkábban más fajok is kodominánsak lehetnek bennük: *Urtica dioica*, *Phalaroides arundinacea*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Artemisia vulgaris* stb.

Soó (1964–1980) kutatásai szerint Magyarországon a vizsgált észak-amerikai őszirózsák valamennyi faja előfordul a *Senecionion fluviatilis* társulásaiban. Az *A. novi-belgii* és az *A. × salignus* ugyancsak megfigyelhető az ún. *Stenactidi-Solidaginetum* társulásban, az *A. novi-belgii* az *Arrhenatherion* társulásaiban, az *A. lanceolatus* és az *A. × salignus* pedig inkább a *Rubo-Asteretum*ban. SIMON szerint (1997 sensu SIMON 1984, 1988) a fajok leginkább a *Senecionion fluviatilis* rendben fordulnak elő. BORHIDI és SANTA (1999) jelzi őket a ruderalis *Galio-Urticetea* szegélytársulásokban, amelyekben tömegesen fordulnak elő, valamint a félszáraz és üde erdei gyomvegetáció rendjében (*Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici*) említi az *A. salignus*, *A. lanceolatus*, *A. novae-angliae* és *A. novi-belgii* fajokat további neofitonokkal együtt. Az üde szegélynövényzetben (*Convolvuletalia sepium*) az *A. lanceolatus* és az *A. salignus* a jellemzőbb. Hasonlóképpen a külföldi forrásokhoz, a magyarországi folyóparti füzesekben (*Salicetea purpureae*) is előfordulnak, különösen a bokorfüzesek és puhafaligetek (*Salicetalia purpureae*) rendjének asszociációiban. A bokorfüzesekben (*Salicion triandrae*) a csigolya-bokorfüzesek (*Rumici crispo-Salicetum purpureae*) és mandulalevelű bokorfüzesek (*Polygono hydropiper-*

*Salicetum triandrae*) leromlását nagy tömegével jelzi az *A. × salignus* (más neofitonokkal együtt), elsősorban az árhullámok elmaradása esetén. A puhafaligetekben (*Salicion albae*) ugyancsak lehet faciesalkotó (*A. lanceolatus*, *A. salignus*), ahol mindhárom társulásában jelen van (*Senecion sarracenicipopuletum albae*, *Carduo crispipopuletum nigrae*, *Leucojo aestivisalicetum albae*). Itt is a degradáltság jelzője. Jegyzik még láperdőkben és lácserjésekben (*Alnetalia glutinosae*) is. Az *A. × salignus* és más neofiton kísérő fajok az égeres láperdő (*Carici elongatae-Alnetum*) mesterséges kiszárítását jelzik.

## Biotikus interakciók

Számos *Aster*-fajnál jól ismertek az allelopatikus hatások. Az *Aster* nemzetség idegen fajait a nagy kompetíciós képesség jellemzi (C stratégia). Az *A. novibelgii* és az *Urtica dioica* közös előfordulása esetén az erős konkurenciaközegben a fajgazdagság erősen csökken, s a megmaradó kísérő fajok abundanciája és vitalitása is kicsi. A két faj arányát befolyásolja a talaj nedvessége (a gyakori elárasztások az *Aster*nek kedveznek) és a társulás fényviszonyai. Ha az *Aster* egy *Polygonum amphibium* uralta társulásba kerül, az addigi domináns fajt teljesen kiszoríthatja. Az erős kompetíción túl azonban némely fajjal „szimbiotikus kapcsolatokat” alakíthat ki (nemes nyár – amerikai kőris – zöld juhar – amerikai őszirózsa). A *Calystegia sepium* néha támasztéknak használja az *Aster*reket. Érdekes eredményekkel szolgáltak azok a kísérletek, amelyek a *Solidago gigantea* és az *A. lanceolatus* kompetíciós viszonyait kutatták. Mindkét faj nagyságra kb. egyforma, de az előbbi faj idővel kiszorítja az utóbbit, aminek fő okát a hajtások szervi felépítésében és térbeli elrendezésében látják. Az *Aster* ritkább egedsűrűségű, de gazdagabban elágazik.

Az *A. lanceolatus* biomasszájának nagy részét a felsőbb szintekbe építi be. Mint már részben említettük, sikerét növeli, hogy hosszú tarackokat alkot, s polikormonja szélesen elterül. A Kis-Alföld északi részén mért adatok szerint a Duna partján az *A. novibelgii* agg. populációsűrűsége kilencvenöt–kétszázkilenc növény közötti m<sup>2</sup>-ként, a Morva folyó vidékén ez 64,8–192,6 növény m<sup>2</sup>-ként. A Morva folyó vidékén megfigyelt legkisebb *A. novibelgii* agg.-populációsűrűséget (harminchárom egyed/m<sup>2</sup>) a *Fraxino pannonicae-Ulmetum* társulásban mérték. A megfigyelések szerint az elárasztás csökkentette a populációsűrűséget, míg más fajok (*Glechoma hederacea*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Fraxinus sp.*, *Stellaria media*, *Cardamine impatiens*, *Rubus caesius*) magoncsűrűsége megnövekedett (ez az állapot csak átmeneti lehet, hosszú távon a faj megerősö-



dését elősegíti a vízzel való elöntés). A fajgazdagság a legkisebb *Aster*-sűrűség mellett volt a legnagyobb (10,6 faj/m<sup>2</sup>), míg nagy *Aster*-sűrűség (132,4–211 egyed/m<sup>2</sup>) sűrűség mellett a legkisebb (4,2–4,6 faj/m<sup>2</sup>). Más kis-alföldi populációkban a populációsűrűség százhetvenöt egyed/m<sup>2</sup> volt (vízparti magas-körösban), illetve száznolcvanöt egyed/m<sup>2</sup> (kőriserdő peremén). Az *A. lanceolatus* extrémén sűrű populációja gyűrűformát alkothat (ilyen esetekben a sűrűség elérheti akár a hétszáztizentkilenc–hétszáznegyvenhárom egyed/m<sup>2</sup>-t). A középső növények ősz elején könnyen meghajlanak vagy teljesen lefeksznek. Az ilyen, akár 5 m átmérőjű vagy ennél jóval nagyobb (elvétve több tíz méter átmérőjű) populáció kb. 80 cm széles pereme még így is állva marad, itt százhatvanöt–háromszázhuszonkét egyed/m<sup>2</sup> sűrűséget állapítottunk meg. A következő évben a populáció közepe sokkal később és lassabban regenerálódik (növeszt új hajtásokat), ám a sűrűsége és magassága a tenyészidőszak másik felében kiegyenlítődhethet. A gyűrűformájú populációk előfordulnak más fajoknál is, de azoknál jellemzőbb a középső részek teljes elhalása.

Fogyasztók és kórokozók nálunk viszonylag ritkán jelennek meg a neofiton *Astere*ken. Az *A. novi-belgii* agg. alakkörébe tartozó fajokat a gombabetegségek közül az *Erysiphe cichoracearum* DC. nevű lisztharmit támadhatja meg. A növény leveleinek és szárának felületén jól fejlett micéliumot alkot, amely és néha a fertőzött szervek egész felületét befedheti. A termesztett őszirózsákon előfordulhat még a *Verticillium alboatrum* R. et B. gombafaj, amelynek támadása esetén a növény előbb megsárgul, majd el is pusztulhat. Ugyancsak előfordulhatnak más betegségek is, például *Fusarium*-fajok. A különböző rozsok talán kevésbé jellemzők az észak-amerikai fajokra, de pl. a *Puccinia steris* DUBY már előfordult *A. novae-angliae* és *A. × salignus* fajokon is.

### A fajok gazdasági jelentősége

A tárgyalt fajok gazdasági hasznosítása elsősorban dísnövényként való ültetésükben rejlik. Nem véletlen, hogy már évszázadokkal ezelőtt megjelentek Európa úri, majd könnyű (elsősorban vegetatív úton tőosztással vagy tarakkal való) szaporításuk folytán a közönségesebb falusi kertjeiben is. Szinte alig van község vagy nagyobb díszkert, ahol ne fordulnának elő. Természetesen a termesztett fajok száma jóval meghaladja az itt felsorolt taxonokat, de szerencsére nem mind hajlamos az elvadulásra. A nemesítés számlájára írható az olyan hibridek keletkezése is, amilyen az *A. × salignus* és az *A. × versicolor*, amelyek Észak-Amerikában, a fajok óhazájának természetes környezetében valószínűleg

hiányoznak. Általában kerti évelők, vágott virágként ritkán alkalmazzák őket. Kevésbé fontos, de említésre méltó, hogy a vizsgált fajok érdekesek lehetnek a mézelés szempontjából is: a méhek számára közepes legelőt kínálnak.

### **Természetvédelmi problémák, javasolt kezelés**

Különösen a vízparti növénytársulásokban okoznak gondot: a nitrofrekvens magaskórós asszociációkban gyakran monodomináns társulásokat alkotnak. Az ártérben előforduló állományok néha lehetetlenné teszik az eredeti fásszárú növények újratelepődését, kiszorítják a hazai fajokat (beleértve a veszélyeztetett és védett taxonokat), s megváltoztatják a társulások fiziognómiáját. Bár általában klonális növekedésük következtében évről évre sikeresen növelik a polikormonjukat, néha a megváltozott abiotikus körülmények teljesen kiszoríthatják őket a társulásokból (ez azonban viszonylag ritka jelenség). Árvizek elmaradása esetén kb. öt év alatt csaknem teljesen eltűntek a Nyitra folyó kutatott szakaszán (megfigyelésen alapuló, nem publikált adat).

Eltávolításukat a leggyakrabban mesterséges kezeléssel kell megoldani. Fajokra lebontott, teljesen határos módszerekről nem beszélhetünk, de a hasonló növekedési stratégiák miatt a kezelés hasonló lehet. A Kis-Alföld északi részén végrehajtott zavarásos kísérletekből tudjuk, hogy azokon a helyeken, ahol a négyzetméterenkénti fajgazdagság 5,3 volt, a május végi ásásos zavarás után őszre hétre nőtt. Az *Aster tizenegy–tizenkilenc* hét után bukkant fel újra, sőt, egy esetben egyáltalán nem tért vissza. Volt olyan terület is, ahol ötvenkilenc hajtás jelent meg (52–88 cm magas), közülük kilenc virágzott is. Azokon a területeken, ahol a négyzetméterenkénti diverzitás eredetileg 4,6 faj volt, a júniusi kaszálás után ez a szám kilencre növekedett, az *Aster* legkorábban tizennégy hét után záródott, néhol azonban csak a következő év tavaszán. Voltak területek, ahol a vizsgált évben egyáltalán nem virágzott, másutt az egyedek 5,7–13,6%-a virágzott. A populáció eredeti sűrűsége (százkilencvenkilenc–kétszázhuszonnyolc egyed) azonban még két év után sem állt vissza.

Az *Asterek* elterjedésének tempóját nagyban fékezheti, illetve megtelepedésüket akár meg is akadályozhatja a megfelelő élőhelykezelés. Fontos, hogy egy helyen a megfelelő klímazonális karaktertársulás legyen, lehetőleg zárt erdő vagy használatban levő gyep. A különböző erdészeti munkálatoknál lehetőleg ne távolítsuk el a felső földréteget, mert ezáltal a legsebezhetőbb területek alakulhatnak ki, gyakran a többi neofiton számára is. Szintén ne bolygassuk a záródó bokortársulásokat. Érdeemes a gyorsan vágható nyárfaerdőket hosszabb életciklusú

fanemekkel (tölgygel, kőrisrel stb.) legalább sávosan megszakítani. Az *Aster* sikeresen megtelepszik az erdei fátyoltársulásokban, ám ez fékezhető, ha a fátyoltársulást bokrokkal erősítjük, s a fakitermelésnél nem vágjuk ki őket.

Az ajánlott kezelés lehet mechanikus, vegyi vagy kombinált, amely a leghatásosabb. Mivel az *Asterek* generatív (főleg anemochoria és hidrochoria révén) és vegetatív módon (tarackkal) is sikeresen terjednek, a neofiton *Solidago*-fajoknál alkalmazott módszerek is hatásosak lehetnek ellenük. Közös előfordulásuk esetén a *Solidago*-kezelés visszaszoríthatja az *Aster*-fajokat is. Fontos, hogy a kezelésre a magérlelési időszak előtt kerüljön sor, hogy ne alakulhassanak ki érett kaszatok. Az alapozó módszer a hajtás mechanikus eltávolítása lehet (virágzás előtti kaszálás). Ennek sikerességét növeli az évenként többszöri kaszálás, amelynek pontos időzítése eddig még nem volt kellően kutatva. Bizonyos szerzők szerint évente legalább kétszer-háromszor kell kaszálni, hogy jó eredményeket érjünk el. Nem ismerjük pontosan a többi mechanikus kezelés (pl. a legeltetés) hatását. Szántás esetén a *Solidago*hoz hasonlóan lehetőleg el kell távolítani a felszínre kerülő növényi részeket. Néha segíthet (de biztos nem jelent végleges megoldást) a virágzatok augusztusi eltávolítása. Késő ősszel, szinantróp társulásokban, akár felügyelt kiégetéssel is próbálkozhatunk. Vegyszeres kezelést (glifozát hatóanyagú készítménnyel) korábbi időszakban (pl. májusban) ajánlunk, amelyet ugyancsak érdemes ismételni, illetve fontos kiegészítője lehet a mechanikus kezeléseseknek. Valamennyi esetben ajánlatos a terület újratétele, mégpedig hazai, élőhelynek megfelelő, erős kompetitorokkal.

A leggyakrabban elkövethető kezelési hibák:

- helytelen módszerválasztás (a kombinált lehet a leghatásosabb),
- rosszul megválasztott időpont (kifejlett hajtások, érett magok stb.),
- kedvezőtlen időjárás (vegyszeres kezelés esetén eső stb.),
- hiányzó gyakoriság – kezelési frekvencia (véletlenszerű időzítés),
- kis terület választása (alkalmasint a közelben lehet egy nagyobb propagulumforrás, amely gyorsan „visszatelepítheti” a fajt).

## Bibliográfia

**Monográfiák:** *Magyarországon:* Soó 1924–1925; *külföldön:* CRONQUIST 1947, 1968, 1980, HEGI 1979, HOFFMANN 1996, JONES 1980, SEMPLE – BROUILLET 1982, THELLUNG 1913. **Taxonómia:** *európai határozókulcsok, fajleírások:* CVACHOVÁ *et al.* 2002, DOSTÁL – ČERVENKA 1991–1992, HEGI 1979, HOFFMANN 1996, ROTHMALER 1995, SIMON 1997, Soó 1964–1980, Soó – KÁRPÁTI 1968,

STACE 2001, TUTIN 1976; *észak-amerikai flóramű*: GRAY 1888; az *A. lanceolatus* taxonómiai revíziója: SEMPLE – CHMIELEWSKI 1987. **Származás, elterjedés**: *a fajok magyarországi elterjedése*: BALOGH 1996, 2000a, 2000b, 2001, BAUER – BALOGH – KENYERES 2001, KIRÁLY 1996, SIMON 1997, Soó 1924–1925, 1964–1980, Soó – KÁRPÁTI 1968, PRISZTER 1997; *a fajok elterjedése más európai országokban*: LOHMEYER – SUKOPP 1992, TOKARSKA-GUZIK 2003, UHERČÍKOVÁ 2001; *Duna-parti elterjedésének rekonstrukciója*: UHERČÍKOVÁ 1999a; *a fajok inváziós viselkedése*: JEDLIČKA 2001a, FEHÉR 2001, LOHMEYER – SUKOPP 1992, PYŠEK *et al.* 1995, UHERČÍKOVÁ 1997, 1999b, ZAJAČ – ZAJAČ 2001. **Életciklus**: *a növények nagysága, felépítése, az azt befolyásoló tényezők*: SCHMID – BAZZAZ 1990, 1994; SCHMID – BAZZAZ – WERNER 1995; *életciklus, biomassza, szaporodás*: CHMIELEWSKI 1985, 1991, 1994, 1995; *generatív szaporodás*: JEDLIČKA 1999, 2001a, 2001b; *vegetatív szaporodás, növekedés*: FEHÉR 2001, JEDLIČKA 2001b, UHERČÍKOVÁ 1997; *biomassza-dinamika*: BAZZAZ 1996. **Termőhelyigény**: FEHÉR 2001, HOFFAMN 1996; *társulástani viszonyok*: BORHIDI – SÁNTA 1999, CVACHOVÁ *et al.* 2002, DOSTÁL – ČERVENKA 1991–1992, HEJNÝ *et al.* 1979, JAROLÍMEK *et al.* 1997, JAROLÍMEK – ZALIBEROVÁ 2001, KÁRPÁTI 1962, KOPECKÝ – HEJNÝ 1992, LOHMEYER – SUKOPP 1992, MATUSZKIEWICZ 2001, MUCINA 1993, OBERDORFER 1983, Soó 1964–1980, UHERČÍKOVÁ 1997, VIŠNÁK 1997, WITTMANN – STROBL 1990. **Biotikus interakciók**: *populációdinamika*: UHERČÍKOVÁ 1997, 1999b, FEHÉR 1998, 2000; *kompetíció*: BAZZAZ 1996, FEHÉR 2001, LOHMEYER – SUKOPP 1992, SCHMID – BAZZAZ 1994, UHERČÍKOVÁ 1997; *paraziták*: PAULECH 1995. **A fajok gazdasági jelentősége**: számos kertészeti tanulmány. **Természetvédelmi problémák, javasolt kezelés**: JEDLIČKA 2001a, UHERČÍKOVÁ 1997, 1999b.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönöm támogatóimnak a bizalmat és segítséget, különös tekintettel BALOGH LAJOSNAK, aki számos anyagot bocsátott rendelkezésemre, különösen a vizsgált fajok magyarországi elterjedésével kapcsolatban.

## Irodalomjegyzék

- BALOGH L. (1996): Adatok néhány inváziós növényfaj elterjedéséhez az Őrségi Tájvédelmi Körzetben és a kapcsolódó területeken. In: VÍG K.: *Az Őrségi Tájvédelmi Körzet Természeti Képe II. Savaria, a Vas Megyei Múzeumok Értesítője*, 23/2 (Pars historico-naturalis), Savaria Múzeum, Szombathely, 297–307.
- BALOGH L. (2000a): A Rába-völgy növényvilága. In: BODA L., ORBÁN R.: *A Rába és Rába-mente*. B.K.L. Kiadó, Szombathely, 17–33.
- BALOGH L. (2000b): Adalékok a Nyugat-Dunántúlon előforduló *Aster*-ek ismeretéhez. In: *Lippay János és Vas Károly ülésszak*, 2000. november 6–7. Botanikai szekció, 2.
- BALOGH L. (2001): Invasive alien plants threatening the natural vegetation of Őrség Landscape Protection Area (Hungary). In: BRUNDU, G. ET AL.: *Plant invasions: species ecology and ecosystem management*. Backhuys Publishers, Leiden, 185–198.
- BALOGH L., BOTTA-DUKÁT Z., DANCZA I. (2003): What kind of plants are invasive in Hungary? In: CHILD, L.E. ET AL.: *Plant invasions: ecological threats and management solutions*. Backhuys Publishers, Leiden, 131–146.
- BAUER N., BALOGH L., KENYERES Z. (2001): A Tapolcafői- és Attyai-láprét vegetációja és természetvédelmi problémái (Pápai-Bakonyalja). *Bot. Közlem.* **88**(1–2): 71–94.
- BAZZAZ, F. A. (1996): *Plants in changing environments. Linking physiological, population, and community ecology*. Cambridge University Press.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (1999): *Vörös könyv Magyarország növényvilágáról I-II*. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- CHMIELEWSKI, J. G. (1985): Comparison of resource-allocation patterns, reproductive effort, seed set, achene size, germination rate, seedling growth, pollen size and pollen variability in the five cytotypes of *Aster lanceolatus* Willd. *Dissertation abstracts international*, **46**(5): 4.
- CHMIELEWSKI, J. G. (1991): Comparison of resource-allocation patterns among the cytotypes of experimentally cultivated *Aster lanceolatus* (Asteraceae). *Beitr. Biol. Pflanzen.* **66**: 421–432.
- CHMIELEWSKI, J. G. (1994): Examination of resource-allocation patterns and growth rate among the cytotypes of *Aster lanceolatus* (Asteraceae) through the use of reciprocal transport experiments. *Beitr. Biol. Pflanzen.* **68**: 363–389.
- CHMIELEWSKI, J. G. (1995): Seasonal and yearly variation in resource-allocation patterns among clones and cytotypes of *Aster lanceolatus* (Asteraceae). *Beitr. Biol. Pflanzen.* **69**: 97–127.

- CRONQUIST, A. (1947): Notes on the *Compositae* of the northeastern United States V. *Astereae*. *Bull. Torrey Bot. Club* **74**: 142–150.
- CRONQUIST, A. (1968): *Aster*. In: GLEASON, H.A. (szerk.) *The new Britton and Brown illustrated flora of the northeastern United States and adjacent Canada*. Hafner Publ. Co., New York.
- CRONQUIST, A. (1980): *Vascular flora of the southeastern United States I. Asteraceae*. University of North Carolina Press, Chapel Hill.
- CVACHOVÁ, A. ET AL. (2002): *Průručka na určovanie vybraných invázných druhov rastlín*. ŠOP SR, Banská Bystrica.
- DOSTÁL, J., ČERVENKA, M. (1991–1992): *Veľký klúč na určovanie vyšších rastlín I-II*. SPN, Bratislava.
- ESSL, F., RABITSCH, W. (2002): *Neobiota in Österreich*. Umweltbundesamt, Wien.
- FEHÉR A. (1998): Population-ecological aspects of *Aster lanceolatus* Willd. laying. In: ELIÁŠ, P.: *Plants Population Biology V*. SEKOS, Bratislava–Nitra, 102–108.
- FEHÉR A. (2000): Dynamics of plants growth in dense populations of *Aster novi-belgii* agg. In: ELIÁŠ, P.: *Plants Population Biology VI*. SEKOS, Bratislava–Nitra, 181–187.
- FEHÉR A. (2001): *Invázne správanie sa rastlín v povodí rieky Nitry*. Dizert. práca, depon: KE FZKI SPU, Nitra.
- GRAY, A. (1888): *Synoptical flora of the North America. The Gamopetalae*. The Smithsonian Institution, Washington.
- HEGL, G. (1979): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band VI, Verlag Paul Parey, Berlin–Hamburg.
- HEJNÝ, S. ET AL. (1979): *Přehled ruderálních rostlinných spoločenstev Československa*. Rozpravy ČSAV, Řada Mat. a Př. Věd, 89/2, Academia, Praha.
- HOFFMANN, M., H. (1996): Die in Zentraleuropa verwilderten und kultivierten nordamerikanischer *Aster*. *Feddes Repertorium* **107/3–4**: 163–168.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L., MOCHANCKÝ, S. (1997): *Vegetácia Slovenska. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 2. Synantropná vegetácia*. Veda, Bratislava.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M. (2001): *Convolvuletalia sepium*. In: VALACHOVIC, M.: *Vegetácia Slovenska. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí*. Veda, Bratislava, 21–49.
- JEDLICKA, J. (1999): Some aspects of generative reproduction of invasive North-American asters in the Czech republic (Middle Europe). *Proceedings 5<sup>th</sup> Int. Conf. on the Ecology of Invasive Alien Plants*, 13–16 Oct. 1999, La Maddalena, 67.

- JEDLIČKA, J. (2001a): Hvězdnice kopinatá, h. virginská (*Aster lanceolatus* Willd., *Aster novi-belgii* L.). In: PYŠEK, P., TICHÝ, L.: *Rostlinné invaze*. Rezekvítek, Brno, 20–21.
- JEDLIČKA, J. (2001b): North American invasive asters in Central Europe, some aspects of the vegetative and generative growth. *EMAPi Abstracts*, 12–15 Sept. 2001, Loughborough University, 11.
- JONES, A.G. (1980): A classification of the new world species of *Aster* (*Asteraceae*). *Brittonia* **32**: 230–239.
- KOPECKÝ, K., HEJNÝ, S. (1992): *Ruderální společenstva bylín České republiky*. Studie ČSAV 1/92, Academia, Praha.
- KIRÁLY G. (1996): *A Kőszegi-hegység edényes flórája*. Erdészeti Faipari Egyetem Növénytani Tanszék, Sopron.
- KOWARIK, I. (2003): *Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LOHMEYER, W., SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. In: *Schriftenreihe für Vegetationskunde*. Heft 25. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn–Bad Godesberg.
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (1998): *Checklist of non-vascular and vascular plants of Slovakia*. Veda, Bratislava.
- MATUSZKIEWICZ, W. (2001): *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych polski*. Vademecum geobotanicum 3. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa.
- MUCINA, L. (1993): *Galio-Urticetea*. In: MUCINA ET AL.: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena, 203–251.
- OBERDORFER, E. (1983): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften III*. 2. kiadás, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- PAULECH, C. (1995): *Flóra Slovenska XI/1. Mycota, Ascomycetes, Erysiphales*. Veda, Bratislava.
- PRISZTER, SZ. (1997): A magyar adventív flóra kutatása. *Bot. Közlem.* **84**(1–2): 25–32.
- PYŠEK, P., SÁDLO, J., MANDÁK, B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*, Praha, **74**: 97–186.
- PYŠEK, P., PRACH, K., ŠMILAUER, P. (1995): Relating invasion success to plant traits: an analysis of the Czech alien flora. In: PYŠEK, P. ET AL.: *Plant invasions – General aspects and special problems*. SPB Academic Publishers, Amsterdam, 39–60.
- ROTHMALER, W. (1995): *Exkursionsflora von Deutschland*. 3. *Gefäûpflanzen: Atlasband*. (9. kiadás), Gustav Fischer Verlag, Jena.
- SCHMID, B., BAZZAZ, F. A. (1990): Plasticity in plant size and architecture in rhizome derived vs. seed derived *Solidago* and *Aster*. *Ecology* **71**(2): 523–535.

- SCHMID, B., BAZZAZ, F. A. (1994): Crown construction, leaf dynamics, and carbon gain in two perennials with contrasting architecture. *Ecol. Monogr.* **64**(2): 177.
- SCHMID, B., BAZZAZ, F. A., WERNER, J. (1995): Size dependency of sexual reproduction and of clonal growth in two perennial plants. *Can. J. Bot.* **73**: 1831–1837.
- SEMPLÉ, J., BROUILLET, L. (1980): A synopsis of North American asters: the subgenera, sections and subsections of *Aster* and *Lasallea*. *Am. J. Bot.* **58**: 172–181.
- SEMPLÉ, J.C., CHMIELEWSKI, J., G. (1987): Revision of the *Aster lanceolatus* complex, including *A. simplex* and *A. hesperius* (*Compositae: Asteraceae*): a multivariate morphometric study. *Can. J. Bot.* **65**: 1047–1062.
- SIMON T. (1997): *A magyarországi edényes flóra határozója*. 3. kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.
- SOÓ R. (1924–1925): *Aster-tanmányok*. *Bot. Közlem.* **22**(1–6): 56–61(–64).
- SOÓ R. KÁRPÁTI Z. (1968): *Növényhatározó II. Magyar flóra*. Tankönyvkiadó, Budapest, 4. kiadás, 846.
- SOÓ R. (1964–1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- STACE, C. (2001): *New Flora of the British Isles*. 2<sup>nd</sup> edition, Cambridge, University Press.
- THELLUNG, A. (1913): Die in Mitteleuropa kultivierten und verwilderten *Aster*- und *Helianthus*-Arten. *Allg. Bot. Ztschr.* **19**: 87–89, 101–112, 132–140.
- TOKARSKA-GUZIĆ, B. (2003): The expansion of some alien plant species (neophytes) in Poland. In: CHILD, L.E. ET AL.: *Plant invasions: ecological threats and management solutions*. Backhuys Publishers, Leiden, 147–167.
- TUTIN, T. G. ET AL (ED.) (1976): *Flora Europaea*. Vol. 4. Cambridge University Press, Cambridge.
- UHERČÍKOVÁ, E. (1997): *Aster novi-belgii* agg. in the floodplain forests in the inundation area of Slovak part of Morava and Danube rivers. In: ELIÁŠ, P.: *Invázie a invázne organizmy SNK*. SCOPE–SEKOS, Nitra, 129–135.
- UHERČÍKOVÁ, E. (1999a): Invasion of the neophytic *Aster* species in the alluvium of the Morava and Danube rivers. *Zborn. referátov zo 7. zjazdu Slov. bot. spol.*, Spišská Nová Ves, 248–253.
- UHERČÍKOVÁ, E. (1999b): Structure and dynamics of neophytic *Aster* population in alluvium of Morava river. In: ELIÁŠ, P.: *Invázie a invázne organizmy 2.*, SNK. SCOPE–SEKOS, Nitra, 37–50.
- UHERČÍKOVÁ, E. (2001): The invasive plant species on the Danube river forests. *Životné prostredie* **35**: 78–82.



- VIŠŇÁK, R. (1997): Invasive neophytes in the northern part of the Czech Republic. *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, Praha, 32, Mater **14**: 105–115.
- ZAJĄC, M., ZAJĄC, A. (2001): Success factors enabling the penetrations of mountain areas by kenophytes: an example from the northern polish Carpathians. In: BRUNDU, G. ET AL.: *Plant invasions: species ecology and ecosystem management*. Backhuys Publishers, Leiden, 271–280.

### **Javasolt világhálóoldalak**

Az észak-amerikai *Aster*-fajok új taxonómai besorolása (*Symphyotrichum* NEES):

<http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile&symbol=SYM4&display=63>



# Olasz szerbtövis

(*Xanthium strumarium* subsp. *italicum* (MORETTI) D. LÖVE)

BÖSZÖRMÉNYI ANIKÓ, BAGI ISTVÁN

## Taxonómia

Érvényesként kezelt, a valódi taxonómiai státushoz legközelebb álló, de hivatalosan el nem fogadott tudományos neve: *Xanthium strumarium* L. subsp. *italicum* (MORETTI) D. LÖVE. Sem a brit székhelyű Flora Europaea, sem az amerikai ITIS (Integrated Taxonomic Information System) nem fogadja el önálló fajként az olasz szerbtövist (*Xanthium italicum* MORETTI 1822), noha a SIMON-féle növényhatározó legutóbbi kiadásában (2000), Soó Synopsis-ában (IV. kötet, 1970), sőt PRISZTER Növényneveink könyvének 1998-as kiadásában is ilyen taxonómiai rangon szerepel. Már itt megjegyezzük, hogy a morfológiai résztől kezdődően az érthetőség és a követhetőség kedvéért, az egyszerűsítés szándékával a *Xanthium strumarium*nak a taxonómiai fejezet végén letisztázott komplexeit (ld. alább) mi is úgy tárgyaljuk, mintha azok önálló fajok lennének. Igazodva a nemzetközinek tekinthető Flora Europaea nevezéktanához az olasz szerbtövis gyakoribb társnevei (szinonimái) a következők: *Xanthium italicum* MORETTI, *X. echinatum* MURRAY, *X. californicum* GREENE, *X. intermedium* CAUTREC., *X. occidentale* BERTOL., *X. strumarium* L. subsp. *cavanillesii* (SCHOUW ex DIDR.) D. LÖVE et DANS. Az olasz szerbtövis hibridjeinek figyelembe vételével a szinonimák sora tovább bővül. A *X. strumarium* subsp. *strumarium* és a subsp. *italicum* hibridjei a következő szinonim nevekkel bírnak: *X. riparium* ITZIGS. et HERTSCH, *X. macrocarpum* DC., *X. saccharatum* WALLR., *X. orientale* L., *X. albinum* (WIDDER) H.SCHOLZ subsp. *riparium* (ČELAK.) WIDDER et WAGENITZ, *X. brasilicum* VELL., *X. albinum* (WIDDER) H. SCHOLZ. Nyilvánvalóan a szinonim nevek alacsonyabb taxonjai érvénytelenek, így például a Soó Synopsisa által idézettek java része is: *X. orientale* L. f. var. *italicum* f. *morettii* TUZSON, *X. saccharatum* WALLR. subsp. *italicum* HAY., *X. echinatum* NOCCA et BALBIS 1821 non MURRAY 1784. (Mivel a társnevek összefüggései a fentieknél lényegesen bonyolultabbak a taxonómiai rész elolvasása feltétlen ajánlott.) Nevei, részben a *X. strumarium* csoportra vonatkoznak: Magyar nevei: olasz szerbtövis, (olasz) cigánymogyoró, disznómogyoró, csimaj; angol nevei: Italian cocklebur, Italian cockleburr, hunter burr, ditchbur, sheepbur, common cocklebur, rough cocklebur, common clotbur; német nevei: Spitzklette, Italienische Spitzklette, gemeine Spitzklette, Zucker-Spitzklette; francia nevei: lampourde gloutron, gratia, grapille.

Az olasz szerbtövis az *Asterales* rendbe, az *Asteraceae*, azaz fészkesvirágzatúak családjába, a *Tubuliflorae*, csövesvirágúak alcsaládjába tartozik, ezen belül *Heliantheae* tribusz, *Ambrosiinae* szubtribusz. A *Xanthium* nemzetség fajszerbát illetően a szakirodalom megoszlik, kettő és harminc között adva meg az értéket. A hivatalos források a *Xanthium* genuson belül általában két fajt különítenek el, a szúrós szerbtövist, a *X. spinosum*-ot, valamint a bojtortjászserbtövist, a *X. strumarium*-ot. Az előbbi az *Acanthoxanthium*, az utóbbi a *Xanthium* (syn. *Euxanthium*) alnemzetségbe tartozik. A *X. spinosum*, szúrós szerbtövis könnyen felismerhető a levelek alapján eredő, egy-három ágú, sárga pálhátövisokről, fehéren vagy szürkén molyhos fonákú, felül olajzöld színű, ép vagy három-öt karéjú, inkább lándzsás kerületű leveleiről, hegyes csőrű, horgas bozontos, más *Xanthium* taxonokénál kisebb terméságazatairól. Az amerikai eredetű *X. spinosum* inváziója – súlyos mezőgazdasági problémákat okozva – a XIX. század közepén teljesedett ki Magyarország területén, elterjedése azonban napjainkra a szántóföldi művelésbe vont területekre, a nagymértékben zavart és nitrogénben túltelített ruderalis élőhelyekre szorult vissza, így gondot a túllegettetett, sérült felszínű legelőkön okozhat, ahol elsődlegesen a gyapjú minőségét befolyásolja hátrányosan. A természetközeli élőhelyeket nem veszélyezteti, azaz nem transzformer tulajdonságú. Inváziójának kimerítő leírását BORBÁS VINCE adja (1893), amely munka e tárgyban messzemenően megelőzi korát. Az alnemzetségbe még – ha önálló fajnak tekintik – az argentinai honosságú *X. ambrosioides* HOOK. et ARN. sorolható.

„A *Xanthium* fajok határozása azután válik félelmetes feladattá, miután a legtöbb botanikusban elkerülhetetlenül tudatosul a komoly kétség” (CRONQUIST 1945). A *X. strumarium* L. (sensu lato) erősen polimorf fajnak tekinthető, melyen belül például LÖVE és DANSEREAU (1959) nyolc többé-kevésbé elkülönülő morfológiai komplexet különített el: *strumarium*, *cavanillesii*, *echinatum*, *pensylvanicum* (sic!), *italicum*, *orientale*, *chinense* (= *occidentale*), *oviforme*. Ezeket a komplexeket főképp a terméságazat, kisebb mértékben a levél morfológiai jellegzetességeire alapozva jellemezték, de önálló formális taxonómiai státust nem kaptak. Jelenleg is ez a helyzet áll fenn hivatalosan, noha régebben hasonló kritériumok alapján WIDDER (1923) a nemzetség *Euxanthium* szekciójának *Orthorrhyncha* (egyenescsőrű) szubszekcióján belül eleve hét fajt különböztetett meg: *X. strumarium* (sensu stricto), *X. indicum* KÖNIG, *X. japonicum* WIDD., *X. sibiricum* PATR., *X. brasiliicum* VELL., *X. abyssinicum* WALLR., *X. inaequilaterum* DC., a *Campylorrhyncha* (görbeccsőrű) szubszekción belül pedig tizenkettőt: *X. occidentale* BERT., *X. pungens* WALLR., *X. inflexum* MACK. et BUSH, *X. decalvatum* WIDD., *X. orientale* L., *X. cavanillesii* SCHOUW., *X. saccharatum* WALLR., *X. italicum* MOR., *X. riparium* ITZIGS. et HERTS., *X. echinatum* MURR., *X.*

*californicum* GREENE, *X. oviforme* WALLR. Megjegyzendő, hogy MILLSPAUGH és SHERFF (1919) csak ez utóbbi szubszekción belül tizenkilenc fajt különített el. LÖVE és DANSEREAU a már említett munkájukban a morfológiai komplexek taxonómiai kérdését lényegében eredetük alapján próbálták rendezni, ezek szerint az óvilági őshonosságukat a *X. strumarium* subsp. *strumarium*, míg az újvilági őshonosságukat – arra utalván, hogy mind a '*cavanillesii*' komplexből származik – *X. strumarium* subsp. *cavanillesii* (SCHOUW.) D. LÖVE et DANS. név alatt kívánták összefoglalni. A Flora Europaea a *X. strumarium* L. subsp. *italicum* (MORETTI) D. LÖVE nevet utóbbi szinonimájának tekinti, végső soron tehát ez az újvilági eredetűek hivatalos taxonómiai neve legalábbis a Flora Europaea szerint. Összefoglalóan az Európában előforduló *X. strumarium* L. taxonok csoportosítása a hivatalos nevezéktan szerinti értelmezésben 1) *AX. strumarium* L. subsp. *strumarium* azaz óvilági eredetűek szinonimái: *X. strumarium* L. (*sensu stricto*), *X. sibiricum* PATRIN ex WIDDER. 2) Újvilágiak, azaz a *X. strumarium* L. subsp. *italicum* (MORETTI) D. LÖVE szinonimái: *X. californicum* GREENE, *X. echinatum* MURRAY, *X. intermedium* CUATREC., *X. italicum* MORETTI, *X. occidentale* BERTOL., *X. strumarium* L. subsp. *cavanillesii* (SCHOUW ex DIDR.) D. LÖVE et DANS. 3) Az óvilágiak és újvilágiak hibridjei, a *X. strumarium* subsp. *strumarium* × subsp. *italicum* szinonimái: *X. albinum* (WIDDER) H. SCHOLZ, *X. albinum* (WIDDER) H. SCHOLZ subsp. *riparium* (ČELAK.) WIDDER et WAGENITZ, *X. brasiliicum* VELL., *X. macrocarpum* DC., *X. orientale* L., *X. riparium* ITZIGS. et HERTSCH, *X. saccharatum* WALLR.

Miből adódik a *X. strumarium* csoport nagyfokú heterogenitása? Ennek okára néhány regionalis esettanulmány mutat rá. A LÖVE és DANSEREAU által leírt komplexek közül a '*chinense*' – ha elfogadható MILLSPAUGH és SHERFF (1919) megállapítása, amelyet azóta többen megerősítettek (pl. WIDDER (1972), McMILLEN (1971, 1972, 1973a)), miszerint e komplex a *X. pungens* és a *X. occidentale* szinonimja – az Egyesült Államok keleti részén és a karibi térségben őshonos. Innen terjedt el Indiába és Ausztráliába. LÖVE és DANSEREAU rendszerezésében e taxonok a *X. strumarium* subsp. *cavanillesii* (SCHOUW.) LÖVE et DANS. var. *glabratum* (DC.) CRONQ. néven szerepeltethetők. (Az ITIS rendszer a *X. strumarium* var. *glabratum* (DC.) CRONQ. nevet fogadja el.) Több szerző ennek a taxonnak prioritási alapon a *X. chinense* MILL. nevet javasolja (McMILLEN 1975). A '*pennsylvanicum*' komplex LÖVE és DANSEREAU szerint az '*italicum*' felé hajló nagyon polimorf csoport, melyet McMILLEN (1973) szűkebb értelmezésben a *X. californicum*-ra korlátoz, ezzel lényegében WIDDER (1923) álláspontját követi. McMILLEN szerint az ezen a néven (*X. californicum* GREENE) provizórikusan leírható faj a '*chinense*' és a '*cavanillesii*' komplexek felé mutat átmenetet. Ugyanis – amint azt McMILLEN (1973a, 1975) hangsú-

lyozza – az Ausztráliát meghódító állományok morfológiai sajátosságai lényegében megkülönböztethetetlenek a Kaliforniában leírt *X. californicum*éitól, magát a fajt pedig a 'chinense' és a 'cavanillesii' között kialakult köztes, introgresszív alaknak tekinti. A Dél-Amerikában őshonos, vélhetően Argentína területén keletkezett 'cavanillesii' komplex McMILLEN (1973a), és WIDDER (1923) szerint is önálló fajként értelmezhető, amely a KILLSPAUGH és SHERFF (1919) által leírt *X. australe* MILLSP. et SHERFF szinonimája. Ez a komplex Észak-Afrikában és Európa területén Spanyolországban és Ukrajnában már képviselt, esetleges további terjedése várható. Az 'italicum' komplex LÖVE és DANSEREAU szerint a 'pennsylvanicum'-mal alakít ki introgresszív hibridkomplexeket. Különböző szerzők az 'italicum' komplexbe – részben egymásnak ellentmondóan – olyan régebben leírt fajokat sorolnak be, mint a *X. italicum* MOR., *X. pennsylvanicum* WALLR., *X. saccharatum* WALLR. Az 'italicum' komplex egyébként Európában feltehetően az 1800-as évek elején jelent meg az Appennini-félsziget partjain, a következőleg a hibridogén eredetű – vagy annak tartott – nagyobb termésű taxonok (*X. orientale*, *X. macrocarpum*) vagy nem Európában alakultak ki, vagy ha igen, akkor későbbi keletkezésűek. McMILLEN (1975) az 'italicum' komplex ausztráliai meghonosodása esetében feltételezi a komplexnek a 'chinense' komplexszel való előzetes introgresszív hibridizációját. Hasonló jelenségek és többszörös hibridizáció a 'strumarium' és az 'italicum', valamint a 'strumarium' és a 'cavanillesii' komplex között az Európában előforduló alakok között is valószínű. A tapasztalt nagyfokú polimorfizmus és introgresszió miatt LÖVE és DANSEREAU (1959) a 'pennsylvanicum', az 'italicum' és a 'cavanillesii' komplexeknek egyaránt a *X. strumarium* subsp. *cavanillesii* var. *cavanillesii* taxonómiai nevet javasolták. Az Észak-Amerikában előforduló szerbtövisek átfogó tanulmányozása alapján CRONQUIST is arra következtetésre jutott, hogy a *X. strumarium* csoporton belül legfeljebb két taxon különíthető el: *X. strumarium* L. var. *glabratum* (DC.) CRONQUIST és a *X. strumarium* L. var. *canadense* (MILL.) T. et G. Az előbbi terméságazatainak tüskéin nincsenek kifejezett szőrök, az utóbbiakén vannak. LÖVE és DANSEREAU, valamint CRONQUIST taxonjai nagyban átfednek: a különbség abból adódik, hogy a 'chinense' komplex CRONQUIST var. *glabratum* taxonjához tartozik.

A *Xanthium strumarium* csoportnak Olaszországban három komplexe fordul elő 'italicum', 'strumarium' és az 'orientale', vagyis rendre egy amerikai, egy eurázsiai őshonosságú és egy feltehetően hibridogén eredetű. A komplexeken belül – szemben a komplexek közötti jelentős genetikai differenciációval – a vizsgált lokuszok genetikai variabilitása igen alacsony. Ez a genetikai struktúra megerősíti az uralkodó autogámiát. Az egyes mintavételi helyeken becsült át-keresztződési ráta 8 és 17% közöttire becsülhető. A három komplex mindegyike poliploid (2n), az egyes kromoszómák különböző alléljai az önmegtermékenyítés

gyakorisága miatt nem rekombináldhatnak. Ha az allélok különbözőek, egyféle állandósult heterozigótáság alakulhat ki, melynek mértéke 25, 25 és 16% volt rendre az 'italicum', a 'strumarium' és az 'orientale' komplexek esetében. A vizsgálatok arra utalnak, hogy a poliploidizáció megelőzte a komplexek kialakulását, vagyis a három tanulmányozott komplexnek egy közös őse volt, melyben a geográfiai adaptáció során különféle alternatív allélek maradtak meg az egyes lokuszokban, az önmegtermékenyítés pedig ezeket stabilizálta. Nem mellesleg a megduplázódott lokuszok fixált heterozigótásága fenntartott egy olyan szintű genetikai diverzitást, amely biztosította a komplexek megfelelő alkalmazkodóképességét a különböző élőhelyekhez, emellett mérsékelte a beltenyészet káros hatásait is.

Szintetizálva az eddigi eredményeket megállapítható, hogy a *X. strumarium* csoport nagyfokú heterogenitása adódik a poliploiditásból ( $2n=36$ ,  $x=9$ ), az introgresszív hibridalakok kialakulásából, továbbá az uralkodó önmegtermékenyítésből, amely a korlátozottan rögzült, különféle allélgyakoriságú hibrideket bizonyos mértékig stabilizálja, azaz a gyakori önmegporzás, ritkán bekövetkező idegenmegporzással társul. Hozzájárul még az alakok közötti diszkontinuitás fennmaradásához, az egyes taxonok különböző klimatikus igényeiből adódó földrajzi elkülönülés. Mivel egyik izolációs mechanizmus sem túl erős – különösen nem az Amerikából származó alakok és az óvilági őshonosságúak között – változatos hibridkomplexek jöhetnek létre, melyek több-kevesebb időre fennmaradhatnak, azaz taxonómiai leírás tárgyát képezhetik/képezhették. Nagyon valószínű, hogy a *X. strumarium* csoport minden komplexe egy közös diploid ősrre vezethető vissza, melynek őshazája a *Xanthium* nemzetséghez hasonlóan Amerika, valószínűleg Közép-Amerika. A nagyfokú alaktani változatosságot csak tovább fokozza, hogy az adott komplexek populációi között meglévő genetikai különbségek, továbbá a fixált heterozigótáság miatt akár hasonló környezeti hatások is eltérő alaksorokat alakítanak ki, magyarán, a komplexek populációinak a szintjén is nagy a környezetfüggő fenotipikus plaszticitás. Ugyanakkor egy-egy térség komplexei a fenológiai alaksoraik adatainak statisztikai elemzésével (trait analysis) egymástól elválaszthatók.

A nehézkesen használható és szinte követhetetlen elnevezések miatt a legtöbb tudományos cikk, határozó, sőt jelentős flóramű, eltekint az egyébként is kevésbé informatív hivatalos nevek alkalmazásától. Így meglehetősen bevett gyakorlattá vált a LÖVE és DANSEREAU (1959) által elhatárolt komplexek neveinek némi korszerűsítéssel korrigált használata, kiegészítve a vélhetően hibridogén eredetű, de legalább mértékkel állandónak mutakozó alakok fajokként való értelmezésével: A *strumarium* csoport Magyarországról említett komplex-szintű taxonjai:

*X. strumarium* L. (sensu stricto) – bojtortjárszerbtövös; *X. italicum* MOR. – olasz szerbtövös; *X. × saccharatum* WALLR. – nagytermesű szerbtövös. A BORBÁS (1881) által Vésztő mellől közölt *X. brasilicum* adata feltehetően téves. A Magyarországról említett “fajok” egyébként két “jobb” faj alá vonhatók: 1) *X. strumarium* (morphotypus *strumarium* + *brasilicum*), 2) *X. italicum* (morphotypus *italicum* + *saccharatum*), a magyarországi szakirodalom az utóbbi ötven évben – néhány kifejezetten rendszertani indíttatású munka kivételével – lényegében (de facto) ilyen értelmezésben kezeli a *X. strumarium* csoport tagjait. Európából említett taxonok (a leggyakrabban előforduló, vagy legmegalapozottabbnak látszó értelmezés megadásával): *X. strumarium* L. (sensu stricto) – bojtortjárszerbtövös (incl. *X. sibiricum*, *X. japonicum*, *X. indicum*, excl. minden más); *X. italicum* MOR. – olasz szerbtövös (incl. *X. echinatum*, *X. pensylvanicum*, excl. *X. cavanillesii*, *X. californicum*, *X. intermedium*, *X. occidentale*, *X. × saccharatum*); *X. cavanillesii* SCHOUW. – déli szerbtövös (incl. *X. chinense*, *X. californicum*, *X. intermedium*, *X. occidentale*, *X. australe*, excl. *X. italicum*, *X. saccharatum*); *X. × saccharatum* WALLR. – nagytermesű szerbtövös (incl. *X. (x) oviforme*, *X. (x) campestre*, excl. *X. pensylvanicum*, *X. italicum*); *X. × albinum* (WIDDER) SCHOLZ – elbai szerbtövös (incl. *X. × riparium* – vízparti szerbtövös, *X. × ripicola*, *X. × brasilicum*, *X. × antiquorum*, excl. *X. cavanillesii*); *X. × orientale* L. – keleti szerbtövös (incl. *X. × macrocarpum*, *X. × canadense*, *X. speciosum*, excl. *X. californicum*, *X. pensylvanicum*). A *X. albinum*, *X. italicum*, *X. orientale* és a *X. saccharatum* a “nagytermesű szerbtövisiek” fajcsoportjába (*X. orientale* agg.) foglalhatók össze.

A *X. italicum* a gyakorlatban a *X. strumarium* (sensu lato) csoportba tartozó bármely taxonnal összetéveszthető. Legtöbbször gyanítható, hogy a *X. × saccharatum* is *X. italicum*ként kerül leírásra, ugyanis a legtöbb ismertető jellegű munka a kettőt összemossa, például a terméságazat két szarvát széles ívben egymás felé görbülve rajzolják, ami inkább a *X. × saccharatum* egyik ismertetőjele. A meghatározás – elvileg – csak érett, lehetőleg nagyobb számú, az adott egyedden átlagos méretűnek tekinthető terméságazat alapján lehetséges, ugyanakkor nem zárhatók ki a környezet okozta modifikációk (ld. „*X. arenarium* LASCH”), az egyedek közötti variabilitás és a nemzetségben gyakorinak mondott terméságazat-fejlődési rendellenességek (vö. *X. italicum* “var. *nigri* FIORI, *X. nigri* CES., *X. strumarium* var. *hausmanni* WIDDER.” ritkás tövisei). A vegetatív fejlettségű *X. italicum* összetéveszthető még a szintén inváziós *Iva xanthiifolia* NUTT. (íva) fajjal, csíranövényei pedig a csattanó maszlagéhoz (*Datura stramonium* L.) hasonlítanak, természetesen azok varangyéra emlékeztető szaga nélkül. Magyarországon az említett három „fajon” kívül nagy valószínűséggel a *X. albinum* – elbai szerbtövös is előfordulhat, ugyanis hazánktól északnyugatra, Németország, Lengyelország és az akkori Csehszlovákia folyói mentén már az



1960-as évek elején erős terjedését regisztrálták, és behurcolását valószínűsítették. Maga a faj ott ma is igen gyakori, lényegében olyan inváziós jellegű – igaz az 1830-as évek óta – mint nálunk a *X. italicum*. Van cönológiai adat horvátországi (Száva menti) előfordulásáról is (1961-ből). Ugyanakkor mind ez ideig nem fedezték fel ezt a fajt vagy valamelyik közeli taxont (ld. fentebb) a magyar flórában, aminek egyik oka az esetleges előfordulás fel nem ismerése, rendszertani bizonytalanság, a faj elkülönítésére alkalmas bélyegek (ismertének) hiánya lehet. Már e kézirat elkészülése után, de még nyomdába adása előtt vált nyilvánvalóvá, hogy az Ikervár mellett 2002. október 9-én BALOGH LAJOS által gyűjtött *Xanthium* példányok – BAGI ISTVÁN által megerősítve – nagy biztonsággal a *X. albinum* (WIDDER) H. SCHOLZ subsp. *riparium* (ČELAK.) WIDDER et WAGENITZ taxonhoz sorolhatók. Nagyon valószínű, hogy hazánkban előfordul a *X. orientale* (= *californicum*) – keleti szerbtövis is, melyet az 1960-as évek elején már azonosítottak Kárpátalja Ukrajnához tartozó területének folyói mentén. Az ukrajnai *Xanthium*-előfordulások is elgondolkodtatóak: a Szovjetunió flórája hat fajt sorol fel (1959): *X. spinosum*, *X. strumarium*, *X. californicum*, *X. sibiricum*, *X. occidentale*, *X. riparium*. Ukrajna flórája az előbbi első három mellett a *X. occidentale*val bővül (1962), 1964-ben viszont még hét taxonnal egészül ki: *X. italicum*, *X. brasiliicum* (!), *X. pennsylvanicum*, *X. cavanillesii*, *X. speciosum* KEARNEY, *X. riparium*, valamint *X. strumarium* var. *hausmanni* WIDDER.

„*Xanthium strumarium* [...] may require a flexible taxonomy”. MCMILLAN (1974b)

Szükség van-e a *Xanthium strumarium* csoport Magyarországon előforduló komplexeinek megkülönböztetésére? Az őshonos '*strumarium*' elkülönítése mindenképp kívánatos. Ez a SIMON (2000) növényhatározóban meg is történik. Az adventív komplexek meghatározása a fentebb részletezett objektív okokból már nehézségekbe ütközik. Ugyanakkor egy adott, nem túl kiterjedt földrajzi régió *Xanthium*ai – LÖVE és DANSEREAU szerint – még viszonylag jól csoportosíthatók. Ehhez az adott térségben éppen aktuálisan létező genetikai típusokhoz kell olyan bélyegeket választani, amelyek alapján az elkülönítés viszonylag biztonságos. Meglátásunk szerint a Kárpát-medencéből ismert, és a még esetleg előforduló *Xanthium*ok – megfelelő mennyiségű és minőségű gyűjteményre alapozva – csak a termés jellegzetességei alapján is hozzárendelhetők egy-egy már leírt komplexhez: ezek a *strumarium*, *italicum*, *saccharatum*, illetve *albinum* (megkülönböztetve a *riparium*ot), továbbá az *orientale*.

A *X. strumarium* csoport taxonómiájában a molekuláris módszerek alkalmazásától várható áttörés. Az eddigi vizsgálatok az Egyesült Államok területén a földrajzi szélesség szerint csoportosították a vizsgált egyedeket, elkülönítve egy északi és egy déli genetikus típust, melyek között átmenetiek is vannak.

A hagyományos komplexekkel való megalapozott összevetés – ha egyáltalán lehetséges – még várat magára.

## Morfológiai jellemzés

A *X. italicum* nagy termetű (30-150 cm magas), szabad állásban terebélyes, sok oldalhajtást fejlesztő növény. Sűrű homomorf állományban felnyurgul, kevés kisméretű oldalhajtása van, míg kedvezőtlen körülmények között (szárazabb élőhelyen, csekély tápanyagtartalmú vagy gyorsan kiszáradó talajon) kis termetű, néhány tíz centiméteres marad. Mindhárom esetben képes terméságazatok érlelésére, ami hozzájárul az egy adott helyen való tartós megmaradásához. A lényegében szagtalan *X. strumariummal* és *X. albinummal* szemben erős, jellemző illatú. Lágyszárú egyéves, vegetatív úton nem szaporodik. Orsógyökere erős, a talajba mintegy 20-30 cm mélyre hatol. Szára felálló, egyenes, rányomott szőrű, a rajta levő szemcsék miatt érdes. Szára és levélnyele sárgászöld, ritkásan hosszanti vörösesbarna csíkokkal (pöttyökkel). Tipikus esetben antociános foltjai, csíkjai nincsenek. A levelek egyszerűek, szórt állásúak, 3-10 cm hosszú nyelűek, lemezük széles ovális vagy háromszögletű, esetleg vese alakú, gyengén három-öt karéjúak (főleg a felsők), 3-15 cm hosszúak, szélességük kisebb mint a hosszúságuk. A levelek érdes tapintásúak, aprón pontozottak, tompán fogasak, a levélváll levágott vagy szív alakú. A *X. albinum* levelei többségében ékválúak. Fonákuk zöld, pállhatóviseik nincsenek. A *X. strumarium* csoport egyes komplexein belül is nagyfokú fenotipikus plaszticitás jellemző, mely főbb elemeit elsősorban a környezeti faktorok határozzák meg, kevésbé a földrajzi közelség. Egylaki, a virágzatok egyivarúak, kétalakúak, a virágok kicsik, mindegyikük csöves. Gyakori az önmegporzás. Természetes populációkban az idegenmegporzás aránya mindössze 0-12(17)% között valószínű.

A hímvirágzatok csúcsálló fészkekben állnak, a porzós virágok fészkei sokvirágúak, gömbölyűek, megközelítőleg 5 mm szélesek, porzóik egyfalkásak. A porzós virágú fészkek rövid füzére térdesen hajlott, felálló. Pollenprodukcója viszonylag alacsony, ez az egyik oka a gyakori önmegtermékenyítésnek, valamint ezért tekinthető a szerbtövis kevésbé veszélyes allergénnek. A pollenek megjelenésükben a parlagfűéhez hasonlóak: gömbalakúak, 24,5-26,0 µm átmérőjűek, trikolporátok, ritkán tetrakolporátok. A kolpuszok (barázdák) 2,5-3,5 µm hosszúak, a pórusok 2,0 µm átmérőjűek. A pollenfal szexinéje tektát, megközelítőleg 1,5 µm vastag. A felszín skulpturáltsága mikroechinát (aprótüskés), a tüskék hossza kisebb 0,6 µm-nél, egymástól megközelítőleg 2 µm távolságra vannak. A *X. spinosum* pollenjei kisebbek (19,0-25,0 µm), tüskéi hosszabbak (<1 µm), ritkásabban állnak (3 µm).

A nővirágzatok levélhóraljiak. A termős virágok fészkei kétvirágúak. A termős virág pártá nélküli, szélmegporzású. A kétüregű termős fészket a horgas tüskékkel borított, módosult fészkepikkelyek teljesen körülzárják, csak a virágok bibeszála emelkedik ki a két csúcsi szarv közötti résen. A terméságazat fala a virágzati tengelyből differenciálódik, lényegében módosult fészkek, a rajta lévő tüskék fészkepikkely, azaz fellelél eredetűek. A termések érése során a fészkek és a rajta levő tüskék megkeményednek, a fejlődő kaszatterméseket magukba zárják. Az így kialakuló kettőskaszat-terméságazat eleinte világoszöld, teljes éréskor sárgásbarna, bronzos, sohasem anthociános, tövisai horgasak, tövükön bozontos szőrűek. A *X. italicum* úgynevezett európai típusának terméstömege mintegy 310-320 mg, a terméságazat hossza 22-26 mm, szélessége 6-8 mm, a csúcstövis hossza 5 mm, a testtövisek hossza 4 mm. A két csúcstövis távolsága 4 mm. A csúcstövisek kiemelkednek, kemények, **csaknem párhuzamosak egymással**, bazális részük szőrözött, rajtuk exkrétumszemcsék és nyeles mirigyek találhatóak. Csúcsukon erőteljes, durva kampót viselnek. A csúcstövisek két csőre többé-kevésbé szétálló, egyenes, sárgászöld. A testtövisek elhelyezkedése viszonylag laza, kevésbé tömött. A százhusz-száznegyven testtövis spirálisan helyezkedik el. A terméstest csupasz, szőrtelen, rajta exkrétumkristályok találhatóak. A kanadai típus terméstömege némileg kisebb, a terméságazat hosszúságai valamivel nagyobbak, mint az európai típuséi. (A *X. strumarium* terméságazata kisebb, kb. 15 mm hosszú, zöldesbarna, tövisai 2-4 mm hosszúak, tövükön nem bozontosak, a *X. × saccharatum*éi viszont nagyobbak 24-28 mm hosszúak, 6-8 mm szélesek, csőrei ívesen összehajlók, vöröses színűek. A *X. albinum* terméságazatai leggyakrabban 17-19 mm hosszúak, csőrei 5-6 mm-esek, gyengén ívelték, főképp a tövük belső oldala duzzadt.) A *Xanthium strumarium* komplexek mindegyikénél előfordulnak gyéren tüskézett terméságazatú változatok. A terméságazat két ürege egy-egy, viszonylag nagyméretű kaszatot zár magába, egy kisebb felsőt és egy nagyobb alsót. A magvakban található embrió olajtartalma megközelíti a 40%-ot.

A csíranövények mintegy három cm magasak, szárszélességük 2 mm. A csíranövény sziklelevél alatti része hosszú és vastag, rendszerint vöröses elszíneződésű. A sziklevelek nagyok, húsosak, hosszúkás alakúak, csúcsukon tompák, alul az alappal összenőtt nyélbe keskenyednek, fotoszintetizálnak. A sziklevélen a főér mellett a két, el nem ágazó hosszanti oldalér is jól látszik. Az első lomblevelek átellenesek, rövid nyelűek, keskenyedő tojásdad alakúak, csúcsuk tompa vagy hegyesedő, válluk lekerekített, a levél széle egyenlőtlenül aprón fogas vagy hullámos. A leveleken, főleg az élükön, apró szőrök találhatóak. A következő levelek szórt állásúak, erősebben fogazottak, a fonákon szőrösebbek.

Az olasz szerbtövis, a nemzetség többi fajához hasonlóan poliploid, kromoszómaszáma  $2n = 36$ , a kromoszóma alapszám  $x = 9$ .

## Származás, elterjedés

A *X. strumarium* csoport az egész Földön elterjedt, az északi szélesség  $60^\circ$ -ától (Skandinávia) a déli szélesség  $33^\circ$ -áig, de leggyakoribb a mérsékelt övekben. Súlyosan gyomosít Ausztrália, India, Dél-Afrika és az amerikai kontinens tájain. A csoport komplexeinek eredeti őshazája máig vitatott, MUNZ és KECK a csoport minden komplexének amerikai eredetét valószínűsíti, míg LÖVE és DANSEREAU – a rendszertani fejezetben leírtak szerint – megosztja a ma élő komplexeket amerikai eredetűekre és óvilági honosságúakra. Filogenetikai szempontból, a taxonok mai gyakorisági eloszlását figyelembe véve elég egyértelmű, hogy maga a *Xanthium* nemzetség Amerikában (véltetően Közép-Amerikában) alakult ki, valószínűleg ugyanez igaz a *X. strumarium* csoportra is. A kérdés az, hogy a *X. strumarium* 'strumarium' komplexe Amerikában jött-e létre és utána terjedt-e el Euráziában is (azaz kozmopolita amerikai eredettel), vagy Euráziában különült el a csoport többi komplexétől és később terjedt át/vissza É-Amerikába (azaz kozmopolita eurázsiai eredettel), vagy Amerikában keletkezett, és csak Amerika felfedezése után került Euráziába (azaz Európában adventív), netalán éppen emberi közvetítéssel jutott el Európából Amerikába (azaz Amerikában adventív)? Mai tudásunk szerint a 'strumarium' komplex kialakulásának legvalószínűbb helye a Földközi-tenger térsége.

A *X. italicum* komplex őshazája viszont kétségtelenül Észak-Amerika. Ma gyakori gyom Dél-, és Közép-Európában. Ausztráliában a Hunter folyó mellett terjedt el (innen származik a „hunter (cockle)bur” név). Megjelent Ukrajna nagyobb folyói mentén, Nyugat-Európában szórványos (Elzász), tőlünk északabbra ritka (Szlovákia), vagy hiányzik (Csehország, Lengyelország). Európában mediterrán – kontinentális elem, mely a *X. strumarium* (sensu lato) fajcsoport elterjedési területének főképp a délies részein fordul elő. BORBÁS 1893-ban megjelent munkájában a *X. italicum* előfordulását így említi: „tengerpartokon: Fiume és Buccari gazos helyein is tanyát ütött”. A megfogalmazás arra utal, hogy ezeken a helyeken nem régi megtelepedő. Alátámasztja az elmondottakat a következő gondolata, amely ASCHERSON-ra való utalással a *X. italicum* (és a *X. macrocarpum*) amerikai eredetét feltételezi. Európában való megjelenésének legvalószínűbb időszaka a XIX. század eleje, de az 1822-es leírása (MORETTI) előtti előfordulásáról nincsenek egyértelmű adatok. Az Al-Dunánál 1908-ban jelent meg. Első előfordulását még a történelmi Magyarország területéről, Óbecséről közlötték. A Maros és a Körös közti Tisza-szakaszon ez a faj az

1920-as években kezdett el terjedni a vízpartok mentén, sőt, sőt bizonyos szárazabb ruderális társulásokban is megjelent. 1922-ben a szegedi Boszorkányszigeten és a Maros torkolatánál találta meg GYÖRFFY ISTVÁN. Ezt az évet tekintjük a mai Magyarország területére vonatkozó első adatának. Ugyanő 1923-ban megtalálta Apátfalva mellett, majd a II. világháború alatti és utáni, a Tisza és főleg a Körösök menti erős terjedéséről számol be. A korabeli cönológiai felvételekben már jelentős arányban szerepel. Az 1950-es évek vége felé, különösen pedig az 1960-as években a *X. italicum* igen erőteljes terjedését lehetett megfigyelni, nemcsak a Tisza és összes mellékfolyója, hanem a Dráva és a Duna mentén is (a Dunakanyartól délre, Kiskunság, Mezőföld, Hegyhát, Baranya). Jelenlegi elterjedési területe: Duna-völgy, Tisza-völgy, Szamos-Körös-Maros-völgy, Martonvásár, Tiszántúl, Észak-Alföld. A faj a hullámterekről az árterekre, majd a szántókra, elsősorban kapáskultúrákra és az egyéb mezőgazdasági területekre is áterjedt. A legfertőzöttebb megyék: Hajdú-Bihar, Békés, Jász-Nagykun-Szolnok, Csongrád. Az összes fertőzött terület mintegy 30%-a esik erre a négy megyére. A Dunántúlon Tolna megyében található nagyobb fertőzés. Magyarországon a *X. italicum* egyre nagyobb területeken károsít a szántóföldeken, mivel a kapásnövényekre használt gyomirtószerekre már alig érzékeny. Hazánkban a folyók alluviális talajú ártéri körzeteiből indult az elszaporodása. A műtrágya-felhasználás növekedésével, valamint az atrazin típusú gyomirtó szerek felhasználásának csökkenésével az utóbbi években rendkívül gyorsan terjed.

A *X. italicum* *X. strumarium*mal alkotott hibridjeinek első hazai említése 1924-ből származik (GYÖRFFY), aki a hibridet az addig csak Olaszországból és Spanyolországból ismert *X. × widderiként* SENNEN azonosította. A *X. italicum* későbbi terjedése során ezt a hibridet is többször megtalálták.

Valószínűleg más allélgyakoriságú hibridizáló ősből jött létre a *X. × saccharatum*, mely állandósult hibridogén komplexként nagyjából egy önálló önmegporzó fajhoz hasonló terjedési mintázatot mutat: megjelent Velencében (1902-1907), Rotterdamban (1912), Duisburgban (1922), a Balkánon 1891 óta többfelé, Ausztriából 1948 óta ismert. Hazánkban az 1960-as évek óta a nagyobb folyók mentén terjedt el, leírására 1971-ben került sor. Valószínűleg elterjedtebb, mint amennyire a rendelkezésre álló florisztikai adatok alapján feltételezni lehetne, sőt valószínűleg a *X. italicum* számos adata is valójában a *X. × saccharatum*ra, de az is lehet, hogy a kettő hibridjeire vonatkozik.

A Magyarországon vélhetően rejtőzködő *X. albinum* – elbai szerbtövis első leírása az Elba mellől 1849-ből származik, feltehetően az 1830-as években telepített meg. Egyes feltételezések szerint a *X. × saccharatum*ból származik, azonban ez fölöttébb kétséges. Sokkal valószínűbb, hogy kialakulása a '*strumarium*' és a '*cavanillesii*' komplex valamely elemének hibridizációjára vezethető vissza.

A *X. albinum* gyorsan elterjedt a Német-Lengyel-síkság folyói mentén. Időközben két „alfajra” bomlott: A subsp. *albinum* mellett megjelent a subsp. *riparium*, amely keletebbre, az Odera folyó mentén terjedt el. Mindkét alfaj délre történő terjeszkedése során elérte a Kárpátok és az Alpok térségét is. További terjeszkedésüket a földrajzi akadályokon túl, esetleg az időközben odaérő *X. italicum* (és *X. × saccharatum*) lassította le, vagy állította meg. (Mint a taxonómiai fejezetben említettük a *X. albinum* subsp. *riparium* magyarországi jelenlétét BALOGH LAJOS 2002-es ikervári gyűjtéséből időközben sikerült alátámasztani.)

A Kárpátaljáról leírt *X. californicum* – itt a *X. orientale* szinonímjaként használva – valószínűleg a földközi-tengeri kikötőkből terjedt el a Don és a Dnyeper mentén, ahol most is gyakori. Ha ezen az úton kerül be Magyarországra, akkor megjelenése, vagy megtalálása a Felső-Tisza mentén valószínűbb. De van bejutásának egy másik lehetősége is, mert a klíma melegedésével a most tőlünk délebbre gyakori, nagy terméságazatú, leginkább a *X. saccharatum*ra hasonlító 'orientale' komplex elterjedési területe északabbra tolódhat, így délről is átlépheti országhatárt. A komplex korábbi elterjedési területe atlanti – mediterrán volt (É-Spanyolország, Franciaország, Délnyugat-Németország, Elzász), azonban egyre inkább kontinentális jelleget ölt. Nálunk is felbukkanhat.

## Életciklus, életmenet

A *X. italicum* életformája T4: tavasszal csírázó nyárutói egyéves. Csak tavasszal, körülbelül májustól, a talaj felmelegedését követően, a kukoricával azonos, vagy 1-2 °C-kal alacsonyabb hőmérsékleten kezd csírázni, csírázásakor a terméságazat-burok is gyakran a felszín fölé emelkedik. Terepen látszólag nagyobb vitalitással csírázik, mint labor körülmények között, ugyanis jóval gyakoribb, hogy a kettőskaszat-terméságazatból mind a két kaszat kifejlődik. E jelenség mögött a csírázásgátló anyagok terepi körülmények közötti jelentősebb mértékű lebomlása és/vagy kimosódása állhat, de befolyásolhatja a terepen mutatózó alkalmankénti jelentősebb hőhatás is. Az olasz szerbtövis hullámtéri körülmények között egyszerre, nagy tömegben csírázik, elmaradozó példányok nincsenek. Nemcsak a talaj felső 4-8 cm-es rétegéből, hanem jóval mélyebbről (10-20 cm) is kihajt, a 15 cm-nél mélyebbről és szántón a felszínről történő csírázás csak elvétve fordul elő, üde hullámtéren a felszínről is jól csírázik. Minél nagyobb a terméságazat, annál jobban csírázik a benne lévő kaszat. Ha a kaszatok elérnek egy jól meghatározott méretet, közel 100%-os arányban csíráznak. Irodalmi adatok szerint is a terméságazatok több, mint 80%-a csírázóképes. Ténylegesen a magvak csírázási aránya ennél rosszabb, mert a terméságazatokban kettő termés, illetve mag található, amelyek közül a felső, azaz a termés-

ágazat csőrös végéhez közelebb eső (márcsak kisebb méreténél fogva is) csökkent csírázóképeségű. Az átlagos terméságazat-tömeg és az átlagos csíranövény-tömeg között szintén pozitív korreláció mutatható ki. A kettőskaszatterméságazatban lévő felső kaszatnak tartalék szerepe van. A tartalék felső kaszatok lehetővé teszik új csíranövények kikelését, ha valamilyen ok, például árvíz miatt az először kikelt csíranövények elpusztulnának. Más irodalmi források arra utalnak, hogy az első évben az alsó, majd a következőben a felső kaszat csírázik (ezt inkább hullámtéren kívüli élőhelyeken tudjuk elképzelni). A magvak dormanciáját különböző vízoldható csírázásgátló anyagok (főképp ABA – abszizinsav) biztosítják, melyek oxigén jelenlétében lebomlanak. (Egyes feltételezések szerint a magvak méreganyaga a karboxiatraktilozid-glikozid is csírázásgátló sajátosságú, és funkciója a terméságazat-burokban lévő másik kaszat csírázásának gátlása lenne.) A magvak dormanciájának oldásában számos tényezőnek van szerepe, a két mag esetében ezek sem egyformán hatnak. Az alsó mag primer dormanciája már 22 °C-on, míg a felsőé csak 33 °C-on szűnik meg. Tartós meleg indukált dormanciát hoz létre. A csírázásgátló anyagok visszatartásában szerepe van a terméságazat-buroknak, ugyanakkor – nem teljesen igazolt – jelentőséget tulajdonítanak neki az oxigén diffúziójának akadályozásában, ezzel a dormancia feloldásában szerepet játszó biokémiai folyamatok (fokozott légzés, ATP-, és etilén termelés) késleltetésében. Az oxigén diffúziója az alsó kaszat esetében könnyebben lejátszódik, ezért azok csíráznak először. Az oxigén szerepét hangsúlyozza, hogy hosszabb vízborítás szekunder dormanciát indukál. A fény sem egyforma hatású a felső és az alsó mag csírázására: a primer dormans magvak közül az alsók feltétel nélkül, a felsők viszont csak fényhatásra csíráznak, azaz pozitív fotoblasztikusak. A primer dormancia elvesztése után a magvak közötti különbség megszűnik. Ritkábban mindkét kaszat közel egyidőben csírázik, az ilyen terméságazatoknak az aránya rendkívül változó, megfigyeléseink szerint terepen gyakoribb jelenség, mint kondicionált körülmények között, de aránya 10-15%-nál nem magasabb. A párosan kicsírázott kaszatokból fejlődő csíranövények nagyjából egyforma méretűek, általában kisebbek, sűrűbb állományban ezek az öngyérülési (self-thinning) folyamatok áldozataul esnek, így vélhetően ez a szelekciós mechanizmus biztosítja a páratlan csírázások evolúciós előnyét. A magvak csírázóképesége megőrzésének tartama nagyban függ a környezeti tényezőktől, így az irodalmi adatok is széles határok között szórnak (1-16 év).

A *X. strumarium* (*sensu lato*) növekedésének minden jellemzője gyakorlatilag a legapróbb részletekig, az egyes szervek sejt differenciációjának szintjéig ismert, ebből a szempontból igazi modell- és referencianövény. A sziklevelek nagy méretűre növekednek, vaskosak, kiterültek, fotoszintézisükkel a csíranövényt megfelelő mennyiségű táplálékkal tudják ellátni a kezdeti fejlődéskor. A szik-

levelek élettartama körülbelül három hét, ami a növény összetételejének viszonylag jelentős hányadát teszi ki. A sziklevelek fölötti hajtásrész eltávolításakor a sziklevelek előregedésének folyamata lelassul. A fejlődő levelek tövében oldalhajtáskezdemények jelennek meg. Nagyobb méretű oldalhajtásokat inkább csak magányos állásban hoz (ekkor a növények nagy termetűek, terebélyesek, sok terméságazatot teremnek), sűrű állományban a növény felnyurgul, oldalhajtásai kis méretűek vagy hiányzanak, ennek megfelelően kevesebb terméságazatot terem. Kondicionált körülmények között a terméságazatok száma szoros pozitív összefüggést mutat az anyanövény vegetatív részeinek tömegével, továbbá a terméságazatok száma és mérete között statisztikailag igazolható negatív összefüggés van. Sűrű monodomináns állományban öngyérülés észlelhető. A folyamat egyfajta intraspecifikus kompetíciót biztosít, a fejlődésükben előnyhöz jutott egyedek maradnak meg, ugyanakkor – mivel a termésméret egy-egy komplexen belül nagyon kevéssé öröklődő jelleg – a nagyobb termésű egyedek nem tudnak a nagyobb termésméret irányába induló önálló evolúciós vonalakat kialakítani. A szerbtövisék  $C_3$ -as fotoszintézisűek, sztómáik működését inkább a fényviszonyok, mint a sejtek közötti tér széndioxid-koncentrációja szabályozza. A fotoszintetikus membránok összefelszíne és a földrajzi szélesség között pozitív korreláció mutatható ki.

Július második felétől szeptemberig virágzik. Rövidnappalos növény. A virágzás indukálásának feltételeivel, befolyásolásának lehetőségeivel cikkek százai foglalkoznak. A növényenkénti porzós virágzatok száma meghaladhatja az ezret (akár 1500 is lehet), egy-egy virágzatban 100-150 porzós virág van. A porzós virágzatok hamarabb jelennek meg a termősöknél, a pollenszórás kezdete is néhány nappal megelőzi a termős virágok termékenyre fordulását. A pollenek vagy szél, vagy eső hatására közvetlen a porzós virágzatok alatt lévő termős virágok bibéire kerülnek, ezért önmegporzás játszódik le, csak kivételesen erős szélben, két növényegyed ágainak keresztezett növekedése esetén következik be idegenmegporzás, mely így a *Xanthium* nemzetségen belül inkább véletlenszerű jelenség. Az önmegporzáson kívül az apomixis is az egyes populációk igen kis genetikai diverzitásához vezetne, de a szakirodalom erősen megoszlik az apomixis előfordulását illetően. A fészekből és a belezáródó két termős virágból kialakuló terméságazatok augusztus folyamán fokozatosan növekednek, színük eleinte zöld, később halványabb, végül barna; a teljes érés szeptember-októberre fejeződik be. A szabadállásban fejlődő növényeken a számuk az ötezeret is meghaladhatja, mennyiségük nagyban függ a vegetatív növekedési időszak hosszától, azaz a csírázástól a virágzást indukáló rövidnappalos időszak bekövetkeztéig eltelt időtartamtól, az állománysűrűségtől és a környezeti feltételektől. A porzós és a termős virágzatok növényenkénti számát és arányát a hozzáférhető tápanyagok mennyisége lényegesen befolyásolja. Például egy vizsgálat eredmé-



nyei alapján: szegény talajon fejlődő növény 455 porzós virágzatra 1519 termős virágzat jutott, ugyanezek az adatok gazdag talajon 750, illetve 2966, közepes tápanyagellátottságú talajon 787, illetve 2365. Magyarán a porzós virágzatok száma már közepes ellátottság esetében a maximálishoz közelít (esetleg meg is haladhatja azt), a termősöké a tápanyagellátottság javulásával végig monoton növekszik. Ez az érett terméságazatok számában is megmutatkozik, adott esetben ezek száma rendre 1601, 2389 és 3134 volt, megjegyzendő, hogy a terméságazatok tömegének átlaga viszont már közepes tápanyagellátottság esetén is eléri a jól ellátott növényeken fejlődőké, adott esetben az értékek rendre 0,251, 0,273, 0,274 g voltak. Mivel a csírázóképeség, de különösen a csíranövények mérete, ezáltal korai kompetíciós képessége nagyban függ a terméságazat tömegétől, a genetikailag kódolt lehetséges maximális terméságazat-méret megközelítése alapvető stratégiának tűnik a kisselektálódás elkerülése érdekében.

A terméságazatok az ősz és a tél folyamán fokozatosan hullanak le a kórókról, egy részük akár még a következő tavaszig is a száron maradhat, nagyobb lehetőséget biztosítva ezzel az epizoochor, esetleg az anemochor terjedésnek. A terméságazatok nagy része a tél folyamán a földre hullik, egy részüket az árvíz elsodorja, ha hullámtéri körülményekről van szó. A terméságazatok más része horgas tüskéivel a talajon található növényi részekbe kapaszkodik, nem sodródik el, helyben marad, a következő évben ugyanott csírázik, kihasználva a termőhely megfelelő adottságait. A terméságazat tehát epizoochor, antropochor és hid-rochor, kisebb mértékben anemochor módon terjedhet. Epizoochor módon főként a nagyobb testű állatok terjesztik (vaddisznó, szarvasmarha, juh). Az antropochor terjesztés utak, vasutak építésénél lehetett jelentős a terjeszkedés korai szakaszában. A hidrochor terjesztés elsősorban a hullámtéri élőhelyeken nagyobb jelentőségű. Annak ellenére, hogy a szakirodalom szerint a *X. strumarium* csoport terméságazatai akár 30 napig is úszhatnak a víz tetején, az általunk vizsgált *X. italicum* vízre tett terméságazatai (500 db) körülbelül hat napig maradtak a felszínen, majd közel egyszerre, egy hét után mind elsüllyedtek. A természetes körülmények között is hasonló ideig lebegtetett terméságazatokat a kiöntő folyóvíz így is messzire elsodorhatja. Szárazabb élőhelyeken a magvak csírázóképeségüket néhány évig megőrzik, de nedves hullámtéri körülmények között a talajban tartósabb propagulumkészlet nincsen. Valószínű, hogy a nedves környezet hamar elrothasztja a terméságazatokat és a bennük levő kaszatokat. A növénynek rendszeresen újra kell képeznie propagulumkészletét, a nedves talajú élőhelyeken valószínűleg évente. Vegetatív úton a szerbtövisek nem szaporodnak.

Összefoglalva, a *X. italicum* (és általában a *X. strumarium* csoport) sikeressége az újabb élőhelyek elfoglalásában a következő tulajdonságoknak köszönhető: hatékony termésterjesztési stratégia, széles ökológiai amplitúdó, nagy mennyi-

ségű, nagy csírázókéességű, változatos élőhelyeken csírázni tudó propagulumok, magas reprodukzív kapacitás, gyors csíranövény-fejlődés, jól fejlett gyökérrendszer.

## Termőhelyigény

### Autökológia

A *X. italicum* viszonylag melegigényes; A termofil erdők és erdős sztyeppek övének megfelelő klímához kötődik. A Kárpát-medence klímájának melegedése hozzájárulhat szántóföldi gyomként való terjedéséhez. A 0 °C alatti hőmérsékletet csak terméságazat formájában képes elviselni. Napfénynövény, az árnyékolást nem tűri. A *X. strumarium* csoport tagjai rövidnappalos növények, amelyek nem virágoznak, ha a nappal hossza meghaladja a 14 órát. Tapasztalati tény azonban, hogy az egyes komplexek, olykor egyes egyedek e tekintetben különböznek, mert közülük némelyik akár 16 órás megvilágítás esetén is virágozik ('*strumarium*'). Általában kilenc óránál rövidebb sötétperiódus esetében nem történik meg a virágzás indukciója. Valószínű, hogy az egyes komplexeken belül is a rövidnappalosság tekintetében különböző földrajzi biotípusok léteznek, melyek Európában északon közel állnak a fotoperiódus szerinti neutralitáshoz. Ausztráliai vizsgálatok szerint a kritikus sötétperiódus-hossz a vizsgált komplexekre a következő: '*occidentale=chinense*' – 10,5 óra, '*italicum*' – 10 óra, '*cavanillesii*' – 9,5 óra, '*pensylvanicum*' – 9,25-9,5 óra. A kontinensen az egyes komplexek elterjedési területe jellemzően a fenti sorrendben követi egymást északról dél felé. Hibridizációra utal a szimpatrikus áréák köztes kritikus értéke. A *X. italicum* esetében, melynek áréája Európában a *X. strumarium* csoport elterjedési területének délies részére esik, igen valószínű a hasonló rövidnappalos fotoperiódus. (A Törökországra és Izraelre vonatkozó adatok szerint az '*italicum*' komplex kritikus sötétperiódus igénye ott 9,0-9,25 óra.) A nyár folyamán a magasabb földrajzi szélességeken a nappalok hossza meghaladja a 14 órát. Mindaddig, amíg el nem jön az a nap, amikor a megvilágítás rövidebbé válik 14 óránál, az olasz szerbtövisek virágzása gátolt. Magyarország földrajzi szélességén a virágzás ennek megfelelően a nyár vége felé toldódik (pontosabb dátum azért sem adható, mert derült időben a telihold fénye időlegesen képes megtörni a virágzás indukcióját). A szikleveleknek nincs szerepe a virágzás indukálásában. A virágzás indukcióját sem a vízháztartással, sem a fotoszintézissel összefüggő paraméterek lényeges változása nem követi. Elvileg a sötétperiódus megszakításával (vörös komponensű fényvel való megvilágítással) a rövidnappalos növények virágzása, ezzel termésképzése megakadályozható. A rövidnappalos növények esetében ugyanis egy fitokrómrendszer "méri" a sötétben eltelt időt,

csak ha sötétben letelik egy bizonyos, a növényben kódolt tartamú idő, akkor szabadul fel valamilyen hormonhatású anyag, amely végül is megindítja a virágzás folyamatát. Ha a sötétperiódus megszakad, az óra előlről kezdi az idő mérését. A virágzás beindulását azonban már egy-három rövidnappal esemény indukálhatja.

Üdőbb, tápanyagban és bázisokban gazdag, humuszos öntés- hordalék- és lösz-talajon fordul elő, a talaj mechanikai összetétele iránt kevésbé igényes, homokbázisú talajoktól kezdve a nehéz agyagokig egyaránt megtalálható. Kedveli a tápanyagban gazdag termőhelyeket, például az évről-évre új hordalékkal elárasztott hullámtereket, vagy a (többnyire) trágyázott szántóföldeket. Kiterjedt gyökérrendszerével hatékony tápanyagfelvételi képességgel rendelkezik. Az esszenciális tápanyagoknak a termésekbe történő nagymértékű átcsoportosítása (redisztribúciója) kétségtelenül hozzájárul gyomként való sikeréhez. A virágzás kezdetén még a növény vegetatív részeiben elosztott nitrogén 90-95%-a a termésérlelés végére a magvakba koncentrálódik. A föld feletti részekből a termésekbe történő átcsoportosítás a K, Mg, Mn, Cu, és Zn esetében 50% feletti, a P esetében 40-50% közötti, míg a Ca és a Fe esetében alacsonyabb szintű. Sűrű állományban a nagyobb termetű növények a felvehető nitrogént tömegük arányánál nagyobb mértékben vonják el a kisebbektől. A nitrogén csökkent felvehetősége csökkenti a növényenkénti porzós és termős virágzatok számát. A szerbtövís a nitrogént nitrát és ammónium formájában is képes felvenni.

Neutrális talajok növénye. Nem sókerülő, bár erősen sós vagy szikes talajon nálunk ritkábban fordul elő. Sóstressz hatására a növekedési üteme csökken, magasabb CO<sub>2</sub>-szint viszont a sótoleranciát növeli. A csírázó magvak a magas ozmotikus aktivitású talajnedvességéből is képesek a vizet elvonni.

Megjelenése általában nedvesebb talajt jelez. A csírázásakor különösen víz-igényes; ha a talajban a víztartalom a szántóföldi vízkapacitás 75%-ánál alacsonyabb, nem vagy csak igen gyéren csírázik. Idősebb korára határozottan szárazságtűrővé válik (különösen aszályos években a szántókon adódhatnak ilyen körülmények), ugyanakkor rövid és részleges elárasztást is eltűr, de hosszabb idejű vízzel való borítottságot már kevésbé: Sekély vízben 6-9 hétig ellenáll a vízborításnak, mialatt szárának elárasztott részéből járulékos gyökereket növeszthet.

Az olasz szerbtövís tekintélyes fenotipikus plaszticitással rendelkezik abban a tekintetben, hogy növekedését az adott környezeti tényezőknek megfelelően szabályozza. Kimutatható, hogy a biomassza különböző szervek közötti allokációja, a csíranövények fejlődési üteme, az elágazás mértéke, az élettani folyamatok (légzési egyenleg, vízhasznosítási hatékonyság), a növényegyedek végső mérete nagyban függ a rendelkezésre álló források mennyiségétől. A fenotipikus

sajátságok külön-külön viszont gyakran nem mutatnak statisztikailag igazolható összefüggést a reprodukzív sikerességgel, noha önmagában a források hozzáférhetősége és a reprodukzív sikeresség között pozitív korreláció adódik. Hasonlóképpen növekedési sajátságait tekintve nem különülnek el statisztikailag igazolható módon a ruderalis és a természetközeli élőhelyek populációi.

### Cönológia

A faj zavart vagy sérült, felnyíló növényzetű területeken gyakori, fő élőhelyei a hullámterek és a szántóföldek. Zártabb növényzetben, például legelőkön gyakran csak csíranövény állapotban található meg, terméságazatait víz (eső, áradás, belvív) mossa le a szomszédos mezőgazdasági területekről. Kukoricaföldeken különösen gyakori, de jelentős lehet a napraforgóban is. Kalászosokban nem gyomosít, a kellő sűrűségű gabonákban nem tud fejlődni. Sokszor a mezsgyéken, útszéleken tűnik fel. Szántóföldi élőhelyein leginkább az *Amarantho* – *Chenopodion albi* csoport *Amarantho* – *Chenopodietum albi* társulását karakterizálja, azonban más társulásokban is megjelenhet. Jellemző kísérői: *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus repens*, *Cirsium arvense*. Nálunk talán *Eragrostetalia* faj. (Ebben a fejezetben az auktor nélküli cönológiai neveket BORHIDI (2003) szerint és értelmezésében használjuk.) Ártéri és mocsári ruderalis gyomtársulások növénye. Csírázásakor szinte minden más növényt megelőző, sűrű monodomináns állapotban versenytársait könnyen leárnyékolja. A Tisza és a Maros iszapos partján és mederperemén dárdás labodával társul, ahol meglehetősen nagy stabilitású, sok konstans fajjal jellemezhető társulást alkot. Az *Artiplici prostratae* – *Xanthietum italicum* társulás teljesen zárt, 100%-os borítású állományait egyeduralnoként az olasz szerbtövis alkotja. Kísérő fajai még az *Echinochloa crus-galli*, *Conyza canadensis*, *Bidens tripartita*, *Elymus repens*, *Persicaria lapathifolia*, *Chenopodium album*, *Lycopus europaeus*, *Artemisia vulgaris*. A *X. italicum* a legtöbb további *Bidention tripartiti* csoportba tartozó ártéri társulásban helyettesítheti (újabbban helyettesíti is) a *X. strumarium*-ot. Csak a kiterjedtebbeket említve: megtalálható a *Rorippo silvestris* – *Xanthietum strumarium* társulásban, mely főképp a Tisza mederhajtatainak agyagosabb szakaszain kialakuló társulás. Jellemző fajai a *Bidens tripartita*, *Rorippa austriaca*, *Echinochloa crus-galli*, *Rorippa sylvestris*, *Elymus repens*, *Rumex conglomeratus*, *Persicaria lapathifolia*, *Chenopodium rubrum*, *Plantago major*. Megtalálható a *Chenopodio polyspermi* – *Atriplicetum sagittatae* társulásban, mely a folyópartok meredek letöréseinek magaskórós ruderalis társulása, olyan jellemző fajokkal, mint a *Chenopodium polyspermum*, *Ch. album*, *Atriplex prostrata*, *A. sagittata*, *Bidens tripartita* (újabbban a *B. frondosus* is), a *Persicaria hydropiper*, és az *Artemisia vulgaris*. Az alföldi nagyobb

folyók mentén a kiszáradó, kevésbé árnyékolt hullámtéri anyagárkokban a *X. italicum* gyakran alkot monodomináns állományokat. A *Bidentetalia tripartiti* rend másik csoportja a *Chenopodium rubri*, melynek mindhárom társulása a *X. italicum* által preferáltak közé tartozik. A nagyobb folyóink mentén főképp az áradások okozta vízszintingadozásokon kívül más tényezők által nem zavart, leggyakrabban magaskórós megjelenésű, ruderális fajokban bővelkedő társulások tartoznak ide: *Echinochloa* – *Polygonetum lapathifolii*, *Chenopodium rubri* – *Heleochoetum alopecuroidis*, *Chenopodietum rubri*, melyek kevésbé az aljzatuk minősége, inkább a fajösszetételük arányai alapján különböztethetők meg. Jellemző, egyben a társulások képét meghatározó kísérőfajok a következők: *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia*, *Chenopodium album*, *Ch. rubrum*, *Amaranthus retroflexus*, *A. blitum*, *Potentilla supina*, *Bidens tripartitus*, *B. frondosus*, *Rorippa sylvestris*, *Plantago major*, *X. strumarium*, *Rumex stenophyllus*. A fentiekén túl a folyómedrek iszapnövényei fordulnak még elő nagy gyakorisággal. Annak ellenére, hogy a folyómedri ruderális társulások Magyarországon még gyakoriak, az Európai Unió korábbi tagállamainak területén ez az élőhely a folyók vízszintjének vízlépcsők általi stabilizálása miatt erősen visszaszorult, ezért szerepel a NATURA 2000 Annex I. listáján is. A *X. italicum* természetközeli élőhelyein cönológiai preferenciái alapján *Bidentetea* faj, mely a *Bidentetion tripartiti* és a *Chenopodium rubri* csoportokat lényegében egyforma szinten karakterizálja. A *X. italicum* a környező országok folyómedri élőhelyein hasonló cönológiai jellegű. Olaszországban (és általában a Mediterráneumban) tengerparti homokdűnék faja is, a *Cakiletea maritimae* R. TX. et PRSG. 1950 osztályt jellemzi, olyan fajokkal közösen, mint a *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Salsola soda*, *Atriplex latifolia*. Legjellegzetesebb társulásaiban differenciálja a *Xanthio italici* – *Cenchretum longispini* POLDINI et al. 1999 és a korábban Korfúról leírt *Xanthio italici* – *Cenchretum incerti* POLDINI et al. 1999 társulásokat. Ezek a társulások a tengerparti zonációban a vízhez legközelebbi zónába esnek, melyeket egy *Salsola kali* – *Cakiletea maritimae* COSTA et MANZ. 1981 corr. RIVAS-MARTINEZ et al. 1992 subass. *xanthietosum* (PIGNATTI 1953) GÉHU et SCHOPP. 1984 (syn. *Cakileto* – *Xanthietum italici* PIGNATTI 1953) zóna követ. A *Xanthium* × *saccharatum* kevésbé ismert cönológiai karakterű, talán inkább a folyómedrek alsó részein jellemző *Bidentetea* faj. Nyugat-Európában a *X. albinum* (incl. *X. riparium*) *Chenopodium rubri* fajnak tartják, társulásalkotó: *Xanthio albini* – *Chenopodietum rubri* LOHM. et WALTHER in LOHM. 1950. Elba menti élőhelyéről származó felvételekben a hazai medernövényzetben is jelentős fajok gyakoriak: *Chenopodium rubrum*, *Ch. ficifolium*, *Ch. polyspermum*, *Atriplex prostrata*, *Persicaria lapathifolia*, *Rumex stenophyllus*, *Artemisia annua*, *Gnaphalium uliginosum*, *Tripleurospermum inodorum*, stb. A többi komplex európai és Európán kívüli élőhelyeit LÖVE és DANSEREAU (1959) részletesen ismerteti.

## Biotikus interakciók

### *Allelopátia:*

A szerbtövis fajoknak – számos vizsgált fészkesvirágzatú fajhoz hasonlóan – kimutatható allelopatikus hatásuk van. Az allelopatikus hatás nagyban függ a növények korától, az időjárástól (különösen a csapadéktól), a talajadottságoktól és nem utolsósorban a hatást elszenvedő növénytől. Kontrollált körülmények között például inkább a lucerna gyökerének, mint a hipokotil szárának növekedését, a cukorrépának elsősorban a csírázását, a kerti zsásza esetében a szár növekedését gátolja. A szerbtövisek kivonata kiemelkedően erős inhibitora az egyébként közeli rokon szubtrópusi-trópusi tájakon veszélyes gyom *Parthenium hysterophorus* L. (keserű hamisüröm) csírázásának és csíranövénye kezdeti növekedésének. Közvetetten is allelopatikus hatást fejthet ki a nitrifikáló baktériumokat (*Azotobacter*, *Nitrobacter*) gátolva, illetve pillangósokkal szemben a *Rhizobium* nitrogénkötő baktériumokra is hatva. Az allelopatikus hatást kifejtő vegyületek széles skáláját lehet *Xanthium* fajokból is kimutatni, például különféle kumarinsavakat, kumarinokat, fahéjsavakat.

### *Kompetíció*

Monodomináns állományban a szerbtövisek tipikus öngyérülési folyamatokat mutatnak. A vizsgálatok szerint a növekedésben elmaradó egyedek pusztulását nem elsődlegesen a fényért folytatott harc okozza, hanem a hozzáférhető nitrogén relatív pesszimumban lévő szintje. A nagyobb egyedek a tömegük arányánál magasabb hányadát használják fel a rendelkezésre álló nitrogénnek, emellett a nitrogénmérlegük, ezzel a nitrogénkiszajátító-képességük jobb, mert a kisebbeknél kevésbé hullatják le leveleiket. Emellett hosszabb átlagos nitrogéntartózkodási idő, jobb nitrogénproduktivitás és magasabb nitrogénhasznosítási hatékonyság jellemzi őket. A kisebb egyedek lehulló leveleinek nitrogéntartalma is jelentős részben a nagyobbakban köt ki. A magasabbra növő egyedek másodlagosan leárnyékolják a kisebbeket, amelyek végül is elpusztulnak. A fenti stratégia más fajokkal szemben is működik, így a szerbtövis fajok tehát stratégiájukat (szociális magatartásukat) tekintve ruderális kompetítorok.

A másik kompetícióval kapcsolatos kérdés, hogy a *X. italicum* miért szorította, illetve szorítja ki a *X. strumariumot*? A *X. italicum* terméságazata a *X. strumariuménál* nagyobb, ha nagyjából egyszerre csíráznak, akkor a *X. italicum* növekedésbeli előnyt szerez. Ekkor a kisebb termetű egyedek az öngyérülés törvényeinek megfelelően elpusztulnak. Mivel önmegporzás az uralkodó, hibridek nem, vagy csak elenyésző arányban keletkeznek, így csak a *X. italicum* hoz termést. A fenti folyamatok eredményeképpen egy adott élőhelyen koegzisztencia a két taxon vonatkozásában csak igen rövid ideig állhat fenn.

A magyarországi “csere” nem példátlan, ugyanez játszódott le Korzikán is, a sziget azon részein, ahol a *X. italicum* megjelent, ott a *X. strumarium* gyakorlatilag eltűnt.

A szerbtövis és a mezőgazdasági termény közötti kompetícióról, az azt befolyásoló körülményekről, a mesterséges beavatkozások kompetíciót módosító szerepéről könyvtárnyi irodalom áll rendelkezésre. Általában a magasabb terményekben, például a kukoricában a kukorica kompetitív hatására komplexhez tartozástól függetlenül a szerbtövis szárának fokozott növekedése, az elágazások és a képződő terméságazatok számának csökkenése következik be. Alacsonyabb terményekben (cukorrépa, szója, borsó) kezelés nélkül a szerbtövis a ruderalis élőhelyeiktől lényegesen eltérő viselkedést nem mutatnak.

### *Paraziták*

Sűrű, monodomináns állományban gyakran *Cuscuta campestris*-fertőzés észlelhető. A nagy aranka magjai június első felében csíráztak, indáik az akkor négyleveles szerbtövis-egyedekre csavarodtak. A szerbtövis-állományban körülbelül 2-3 m átmérőjű fertőzési foltok jöttek létre. Adott élőhelyen a nagy aranka megakadályozhatja a szerbtövis fejlődését és terméshozását. Az *Orobancha ramosa* L. a napraforgóhoz hasonlóan a szerbtöviseket is parazitálhatja.

### *Patogének*

A *Xanthium* nemzetség gazdanövénye a CMV (cucumber mosaic cucumovirus) és a MYMV (mung bean yellow mosaic virus) széles gazdaspektrumú mozaikvírusoknak.

Az észak-amerikai szerbtövis populációkat károsító gombák közül már a nyolcvanas évek elején tizennégy ismert volt, ezek közül legnagyobb gazdaspecifitással a *Puccinia xanthii* SCHW. mikrociklusos, köztesgazda nélküli rozsdagomba rendelkezik, mely követi a szerbtövisfajok földrajzi elterjedését. Előfordul az Egyesült Államok teljes területén, Kanada déli részein, Európa jelentős részén, de megtalálták Indiában is. A szerbtövis mellett a parlagfüvet is károsítja. Fertőzése augusztusban és szeptemberben válik tömegessé, a virágok kivételével a föld feletti részeket támadja. A leveleken elliptikus, felpúposodó léziókat, a száron, levélnyélén kidudorodó, felhasadó foltokat idéz elő. A megtámadott növények az életciklusuk szakaszait az egészségeseknél gyorsabban futják le, csökkent mértékű légszere, szárazsúly, termésprodukción és alacsonyabb csírázási arány jellemzi őket. A gomba spórái az elszáradt növényeken telelnek át. A rozsdagomba első magyarországi előfordulásait 2002, majd 2003 nyarán Hajdú-Bihar megye több pontjáról jelezték, az elvégzett morfológiai vizsgálatok és patogenitási tesztek egyértelműen igazolták a gomba taxonómiai hovatartozását. A napraforgóról is átkerülhetnek szerbtöviseket károsító parazita gombák

a szerbtövisekre, ilyen az *Alternaria helianthi* (HANSF.) TUB. et NISH. levélfoltosodást okozó gomba, mely a holt növényeken telet át, majd konídiumai a vegetációs időszak elején szél útján, esetleg csapadék általi felcsapódással kerülnek előbb az alsó levelekre, utána az újabban képződött konídiumok a felsőbbeket is megfertőzik, súlyosabb fertőzés a növény pusztulását okozhatja. A napraforgó-peronoszpóra (*Plasmopara halstedii* (FARL.) BERL. et DET.) az olasz szerbtövist is fertőzi. Szerbtövisen olyan *Plasmopara* patotípus alakult ki, amely képes fertőzni az eddig rezisztens napraforgó-genotípusokat is. A szerbtövis alternatív gazdaként teret enged a *Plasmopara* evolúciós fejlődésének, ezzel nehezítve meg a napraforgó-nemesítők munkáját. Magyarországon 2003-ban Dél-Baranyában új kórképként detektálták a szerbtövis-állományok *Phomopsis*-fertőzését (*Fungi imperfecti: Coelomycetes*). A megtámadott növények elhervadtak, lombjukat veszítették, majd elpusztultak: Az első tünetek a levelek szélén jelennek meg sötétbarna nekrózis formájában, amely a levéllemezben a főerek mentén halad a levélnyel irányába, a kórfolyamat a levélnyélen át a szárra is áttérjed, majd a levélalapot körbefogó vörösesbarna foltok keletkeznek (*Phomopsis* – ragya). A fertőzött levelek hónaljában képződő virágzatok megbarnulnak és elhalnak. A szár edényeinek károsodása a tápanyag és vízforgalom megszűnését okozza, végülis a növény elszárad. További vizsgálatok szükségesek annak megállapítására, hogy a szerbtövisen és a napraforgón károsító *Phomopsis/Diaporte* ugyanaz a faj-e. A szerbtöviseket károsító gombák még a továbbiak: *Septoria xanthii* DESM., *Albugo tragopogonis* PERS. ex S.F. GRAY, *Botrytis cinerea* PERS. ex FR., *Cercospora xanthicola* HEALD et WOLF, *Colletotrichum xanthii* HALST., *Diaporthe arctii* (LASCH) NITS., *Erysiphe cichoracearum* DC., *Mycosphaerella xanthicola* (CKE. et HARKN.) LINDAU, *Phymatotrichum omnivorum* (SHEAR) DUG., *Plasmopara halstedii* (FARL.) BERL. et DET., *Puccinia canaliculata* (SCHW.) LAGH., *Rhabdospora xanthii* PK.

### *Fitofág kártevők*

A szerbtövis fajok különböző szervein számos fitofág rovar károsít. A *X. strumarium* csoport fogyasztóinak már a nyolcvanas évek elején csak Kaliforniában mintegy hatvan ismert faja volt, melyek öt rovarrendet és huszonkilenc családot képviseltek. Ezek imágóinak vagy lárváinak csak kisebb része (nyolc-kilenc) tekinthető táplálékspecialistának. Feltételezhető, hogy a *X. strumarium* csoport eredeti elterjedési területén – az Egyesült Államok középső részein – ezen fitofág csoportok fajszáma magasabb, táplálkozási szempontból differenciáltabbak, szemben Kaliforniával, ahol viszont egyes rovarok a parlagfűről váltottak át a szerbtövésre, miután a szerbtövis terjeszkedése ezt a térséget is elérte. A károsítók között különleges helyet foglalnak el a szalmacincérek, ezen belül is a *Mecas* és a *Nupserha* nemzetség szerbtövisekre specializálódott pakisztáni-



indiai őshonosságú fajai (*Mecas saturnina* LECONTE, *Nupserha vexator* (PASCOE), *N. antennata* BRUN.), továbbá az Argentínában honos *Apagomerella versicolor* (BOHEMAN). E fajok lárvái a hajtásokban fejlődnek és a gyökérnyakig rágják magukat, ahol végülis csak egy imágójuk fejlődik ki. A cincéreknek ismertek parazitoidjai is, az *Apagomerellának* eddig három. A szerbtövisek lombját rágják a tűzmolyok családjába tartozó pakisztáni *Oeobia verbascalis* SCHIFF (*Lepidoptera: Pyralidae*) hernyói. Az Amerikában őshonos *Epiblema strenuana* (WALKER) (*Lepidoptera: Tortricidae*) szárgubacs moly petéit a szerbtövis fajok levelére rakja, a lárva először a levélben táplálkozik. Később a lárva a hajtáscsúcsba vándorol és a csúcsi merisztémát fogyasztja, amíg mintegy 1 cm-es méretet el nem ér. A továbbfejlődő hernyó a növényt fokozott növekedésre serkenti, körülötte mintegy 1 cm széles és 2 cm hosszú gubacs képződik, egy-egy növényen akár húsz-harminc is. A gubacsok az edénynyalábok degradálásával akadályozzák a növény anyagforgalmát, ami a szerbtövis pusztulásához vezet. A moly a fészkeseken belül csak az *Ambrosiinae* szubtribusz fajait károsítja (*Xanthium*, *Ambrosia*, *Parthenium*), ezeken kívül még a *Chenopodium* fajokat. A szerbtövis magvak prediszperziós predátora a *Phaneta imbridana* (FERNALD) nevű molyfaj (*Lepidoptera: Tortricidae*), továbbá az *Euaresta aequalis* (LOEW) légyfaj (*Diptera: Tephritidae*), melyek petéiket a fejlődő magházakba rakják. Észak-Amerika mérsékelt szubtrópusi tájain honos *Oedopa capito* LOEW (*Diptera: Otitidae*) a szerbtövis fajok gyökereit károsítja, azonban kevésbé gazdaspecifikus, sőt feltételezhető, hogy elsődleges gazdanövényei a *Helianthus* nemzetségből kerültek ki.

A *Xanthium* fajokról a következő fonálférgék ismertek: *Aphenchoides ritzembosi* (SCHMIDT) STEINER et BUHRER, továbbá *Meloidogyne* fajok.

### Szimbiózis

A vízzel elárasztott szerbtövisek vízben lebegő járulékos gyökereit gyakran zöldalgák (*Dedogonium: Oedogoniales*) fajok özönlik el, melyek oxigéntermelésükkel hozzájárulhatnak a növény levegőztetéséhez. AX. *strumarium* csoport fajai kísérleti körülmények között könnyen kolonizálthatók VAM (vezikuláris-arbuszkuláris mikorrhiza) gombákkal, ami arra utal, hogy a természetben is kialakítanak mikorrhizakapcsolatokat. A kolonizálási kísérletekben *Glomus* fajok keverékét alkalmazták: *Glomus etunicatum* BECKER et GERDEMANN, *G. leptotrichum* SCHENCK et SMITH, *G. mosseae* (NIKOL. et GERD.) GERD. et TRAPPE, vagyis közülük legalább az egyik a *Xanthium*ot is kolonizálja. Tengerparti, főleg mediterrán területekről írták le a *G. xanthium* BLASZK., BLANKE, RENKER et BUSCOT arbuszkuláris mikorrhiza fajt (*X. spinosum*ról), melynek spórái a gyökökhez szorosan tapadók, gyakran a gyökéren belül is megtalálhatók, világos sárgától vajszínűig változó színűek, gömbös vagy közel gömb alakúak: (23-)

50(-70) µm átmérőjűek, az ovoidok 20-55 × 45-100 µm méretűek. A spórafaluk merev, három jól elkülönülő rétegből álló. A gomba mind a gyökerekben, mind a talajban fejlett hifahálózatot alakít ki. Az ITS és az LSU, valamint a nukleáris rDNS szekvenciák analízise a *G. xanthiumot* a Schüssler-féle 'Glomus Group A' molekuláris kládba sorolja. A *G. xanthium* nem tűnik gazdaspecifikusnak, vele például a kukorica is kolonizáltható, szántóföldi előfordulása eddig (2004. december) nem ismert. A mikorrhizáltsági vizsgálatok, az általunk elvégzettek is, arra utalnak, hogy a *Xanthium* fajok – annak ellenére, hogy gyomjellegűeknek tartjuk őket – többféle kevésbé specifikus *Glomus* gombával és viszonylag könnyen képezhetnek mikorrhizát. Kondicionált körülmények között a mikorrhizált és a mikorrhiza nélküli növények fejlettségében nincs lényeges különbség, természetes, kompetitív körülmények között valószínűleg a mikorrhizáltság előnye jobban érvényesülnek.

### A faj gazdasági jelentősége

Napjainkban a *X. italicum* szántóföldi jelentősége megnövekedett, számos helyen fokozatosan kiszorítja a *X. strumariumot*. Nálunk legnagyobb károkat – márcsak a természetes volumene miatt is – a kukoricában okozza, de veszélyes gyom a napraforgóban, cukorrépában, burgonyában és egyéb, kötöttebb talajon művelt kapáskultúrákban is. A kukorica gyomflórájának háború utáni, kemikáliák indukálta sajátos szukcessziójában a szerbtövis a harmadik nagy hullámot képviseli. E szakasz az 1980-90-es években bontakozott ki a *karbamid* típusú herbicidekre kevésbé érzékeny egynyári kétszikű (T<sub>4</sub>-es) gyomok fokozott előretörésével. Ezek a fajok elsősorban a *karbamid* típusú herbicidekkel kezelt napraforgó-, szója-, burgonyaföldeken szaporodtak fel, melynek következtében nagy tömegben jelen vannak a nem *atrazinnal* gyomirtott kukoricában is. Hazánkban a nyolcvanas évek végére a kukorica olaszszerbtövis-fertőzöttsége elérte a 17-18%-ot (165-175e hektár). A *X. italicum* és rokonai a melegebb mérsékelt övekben fontos gyomjai a szója- és a gyapotvetéseknek. A gyomosító *Xanthium* fajok elleni védekezés igen jelentős összegeket emészt fel, a rezisztens biotípusok kialakulása a tradicionális (itt: nem bio, nem GM) mezőgazdasági technológiáktól egyre újabb herbicidek és agrotechnikai eljárások alkalmazását igényli. Az országos gyomfelvételezésben a *Xanthium* fajok súlya fokozatosan növekszik. A felvételezők lényegében a *X. strumarium* csoportot mérik fel, ezen belül az '*italicum*' komplex aránya növekvő: Az I. felvételezés alkalmával (1947-1953) még a 130. helyen állt, majd rendre II. (1969-1971) 113., III. (1987-1988) 24., IV. (1996-1997) 16. A III. és a IV. felvételezés között a borítási arány 0,27%-ról 0,55%-ra változott, tehát lényegében megduplázódott. Külön-külön a *X.*

*strumarium* csoport egyes komplexeire vonatkozó adatok a vélhetően a határozási és adatértékelési problémák miatt kevésbé megbízhatóak, a szakirodalom sem egységes, továbbá az adatok a felmérési periódus egyes éveiben különbözhetnek. A rangsorokat tájékoztatásul közöljük HORVÁTH et al. (1998) alapján, kiegészítve a NÖVÉNY ÉS TALAJVÉDELMI KÖZPONTI SZOLGÁLAT – az adott periódus egy-egy évre vonatkozó (itt zárójelben megadott) – adataival *X. italicum*/*X. strumarium*/*X. spinosum* sorrendben: I: -/126(107)/(262), II: 370(219)/98(116)/298(343), III: 43(54)/24(29)/102(112), IV: 31(32)/16(20)/(73). A kisebb táblákban a *Xanthium* fertőzöttség általában magasabb. Juhtenyésztő vidékeken a szerbtövös terméságazatai a gyapjúba keveredve komoly károkat okoznak a gyapjú értékének csökkentésével.

A *X. italicum* termései és csíranövényei erősen mérgezőek. A növény további fejlődésével a toxikus anyagok mennyisége meredeken csökken. A legelő állatok számára a még szikleveles csíranövények a különösen veszélyesek, mivel a szűrés terméságazat-burokba zárt termékek az állatok számára nem hozzáférhetőek, az idősebb növények kívánatossága keserű ízük, durva textúrájuk miatt pedig csökken. Az elfogyasztott terméságazatok olykor mégis fizikailag károsíthatják a bélrendszert. A mérgezés tünetei 2-24 órán belül jelentkeznek (étvágytalanság, zavarodottság, hányás, gyors és gyenge pulzus, izomgyengeség, a láb- és hátizmokra kiterjedő izomrángások, izombénulás), majd az állatok három napon belül elhullanak. A fenti tünetekkel párhuzamosan a vércukorszint csökken, hypoglycemia alakul ki az oxidatív foszforiláció folyamatainak szétkapcsolódása miatt. (Kísérleti körülmények között a fenilbutazon csökkenti a glikozid toxicitását, mert egy citokróom P450-től független detoxifikáló enzim szintézisét képes indukálni.) A véredények megnövekedett átjárhatósága súlyosan károsítja az epehólyagot és a hashártyát, ezeken kívül májelhalás következik be. A mérgezés tünetei állatfajonként továbbiakkal egészülhetnek ki. Érzékenyek a sertések, a szárnyasok, juhok, lovak, kecskék, vélhetően számos vadon élő állat, de különösen a szarvasmarhák, utóbbiaknál vakság, külső ingerekre mutatott hiperszenzitivitás társul a mérgezés tüneteihez, valamint általában 12 órán belüli elhullás. A mérgezés halálhoz vezet, ha az állat testsúlya 0,75%-1%-ának megfelelő csíranövényt megesszik (magból 0,3%-is elegendő lenne). Ennek a mennyiségnek elfogyasztására megvan az esély, mert a *Xanthium* fajok magjainak dormanciája jórészt egyidőben szűnik meg, ezért egyszerre nagy tömegű csíranövény állhat rendelkezésre. A mérgezés kivédésére zsíros, olajos anyagok (disznózsír, tej, lenolaj) etetését, illetve itatását javasolják. A mérgezést elsősorban egy szulfáttartalmú glikozid, a karboxiatraktilozid okozza, mely a magvakban és a sziklevekben halmozódik fel, toxicitását a növények kiszáradása után sem veszíti el. Ártéri legeltetéses gazdálkodás esetén a legelők kijelölésekor a fenti veszélyt nem szabad figyelmen kívül hagyni, az állatokat nem szabad

a csírázó vagy fiatal, szerbtövis által uralt növényzetű részekre hajtani, vagy legelésüket ilyen részekre korlátozni, tehát különösen késő tavasszal és korán nyáron ezeket a helyeket kerülni kell. A fentiekből következik, hogy legeltetéssel az olasz szerbtövis nem szabályozható. A rovarokat a szerbtövis termésének és levelének kivonata általában kevésbé mérgezi, azonban a repellens (távoltartó) hatás egyes tanulmányozott bogárfajok esetében (*Leptinotarsa decemlineata* SAY – burgonyabogár) jelentős lehet.

A *Xanthium* fajok – számos, a fészkesekhez tartozó nemzetséghez hasonlóan – jelentős mennyiségben és változatos összetételben termelnek allelopatikus hatású anyagokat. Bár a kutatások még nagyon a kezdeti szakaszban tartanak, nem lehet kizárni az egyébként nagy tömegben képződő *Xanthium* biomassza bioherbicidként történő felhasználását. Leginkább a *Parthenium hysterophorus* L. – keserű hamisüröm elleni védekezés látszik előrehaladottnak; az allergén, dermoirritáns, a Közép-Amerikán kívül inváziós, veszélyesnek minősített növény viszonylag száraz élőhelyeken gyomosít, ezért a szerbtövisek allelopatikus hatású anyagai terepi körülmények között sem mosódnak ki rövid időn belül.

A *Xanthium* fajok a szélmegporzású fészkesek közé tartoznak, pollenjeik allergén tulajdonságúak. A pollenképzés mennyisége közepes mértékű, így a szerbtövisek nem a legveszélyesebb allergének, ugyanakkor a pollenekkel végzett bőrtesztek alátámasztják potenciális szenzitivizáló jellegét. Bár rendszertanilag közel áll a parlagfüvekhez (*Ambrosia*), kevés keresztreakciót mutat vele, ezért allergiológiai szempontból külön kezelendő. A pollenallergia kiváltásában egy 17 ezer dalton molekulatömegű glikoprotein (Xan VIa) szénhidrát vegyületének van szerepe. Allergiás reakciót válthat ki a növény levelének és szárának érintése, a szokásosnak mondható kontakt gyomdermatitisz okozói minden bizonnyal szeszkviterpén laktonok.

A *Xanthium* fajok alkoholos kivonata a nyolcvanas években mint a mellrák elleni fitoterápia lehetséges gyógyszere is szóba került. Az indiai népgyógyászatban a leveleket herpesz ellen alkalmazzák, hatékonyabbnak ítélik a lizstarmattal fertőzötteket az egészségeseknél. A *X. strumarium* levelének alkoholos kivonata 100-300 mg/kg dózisban antitripanoszómális hatásúnak mutatkozik (*Trypanosoma evansi* álmokór parazitán tesztelve), in vivo lényegesen megnöveli a fertőzött kísérleti egerek túlélési idejét, magasabb koncentrációban már toxikus hatása érvényesül. Maláriaellenes hatása is van. Szeszkviterpén-xanthanolnak tulajdonított antimikrobiális hatása kimutatható a következő organizmusokkal szemben: *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *C. pseudotropicalis*.

A nemzetség tudományos neve a görög xanthos – jelentése sárga – szóból származik, ugyanis terméságazatainak főzetét sárga hajfestékként használták.

## A faj természetvédelmi jelentősége

Az egyes élőhelyeket előzőnlő szerbtövis csökkenti ugyan az adott társulás számszerűsíthető természetvédelmi értékét, megjegyzendő azonban, hogy az adventív szerbtövisek (a szűrés szerbtövis kivételével) nagyon hasonlítanak az őshonos '*strumarium*' komplexhez. Mivel részletes összehasonlító elemzések nem állnak rendelkezésre csak feltételezhetjük, hogy a *X. strumarium* lecserélődése a *X. italicum*ra nem járt a fiziognómia lényeges megváltozásával. A két komplex hasonló viselkedése alapján az is feltételezhető, hogy hullámtéri viszonyok között Magyarországon az adventív szerbtövisek nem veszélyeztetnek más természetes társulásokat, mint a *X. strumarium*. A *X. strumarium* csoport fajai bár ruderális kompetítorok, nem transzformer sajátságúak.

## Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

### *Kézi, gépi és művelési védekezési módszerek*

Nagyon fontos, hogy a termés érését megakadályozzuk, ezért mind a mechanikai, mind a vegyszeres védekezést a virágzást megelőzően szükséges végrehajtani. A fiatalabb növények regenerálódó képessége jó, különösen, ha a lekaszált, letaposott vagy más módon letört szárrészek alatti nóduszokból a növények újrasarjadhatnak. Ha a kaszálás a virágzás után történik, a maradványokat el kell égetni, mert a már megtermékenyült termések érése tovább folytatódik. Jobb eredményekre vezet a növények talajból való kihúzása vagy kikapálása, de ebben az esetben is a virágzás előtt kell a beavatkozást végrehajtani. Természetvédelmi szempontból értékes, vagy érzékeny (pl. hullámtér) területeken a javasolt mechanikai gyomirtásnak kell abszolút elsődlegességet biztosítani, amely – a lehetőségek határain belül – egyébként is a leghatékonyabb és legeredményesebb módszer a szerbtövis visszaszorításában. A védekezés értelmét ugyanakkor – a nagy élőmunka igényen túl – kétségessé teszi, hogy hullámtéri körülmények között a mederből kilépő áradások a szerbtövis terméságazatait minden egyes alkalommal szétterítik az elárasztott területeken, így a megismételt irtási tevékenység eredményessége is alapvetően megkérdőjelezhető. A szerbtövis visszaszorítása hosszabb távon a zártabb (füves) növényzetű, a faj számára nehezebben kolonizálható élőhelyek kialakításával lehetséges, erre leginkább a magasabb ártéren nyílik lehetőség, míg a mederben és az alacsonyártér jelentős részén, továbbá a pangóvízes, majd kiszáradó kubikgödörökben a hagyományos irtási módszerek nem alkalmasak. A szárazabb élőhelyeken, ahol tartósabb magbank maradhat, a monitorozást több éven át folytatni kell.

Elvileg a vegetációs időszakon kívüli égetés hatékony módszer a szerbtövis

visszaszorítására, azonban ez az eljárás másféle természet- és környezetvédelmi problémák okozója, alkalmazására csak különösen indokolt esetben (például árvízvédelem), megtervezetten, leginkább egyszeri alkalommal, esetleg tudományos céllal kerülhet sor.

### *Vegyszeres védekezési módszerek*

Mivel kultúrterületeken is széles körben elterjedt gyomnövényről van szó, szántóföldi gyomirtásáról igen sok ismeretünk van. A jelen munka keretei nem engedik meg ezeknek a részletes ismertetését, de a téma megfelelő szakirodalmi hivatkozásai a bibliográfiában fellelhetők. Az olasz szerbtövist a művelt területeken is kell irtani, hiszen az itt felszaporodott állományok propagulumforrást jelentenek a nagyobb természetességű területek számára. Agrotechnológiai szempontból a *X. strumarium*-csoport elterjedtebb komplexeit ('*strumarium*', '*italicum*', '*saccharatum*') nem különböztetjük meg, vélhetően az esetleg kialakult rezisztens biotípusok a komplexeket egyaránt képviselik.

Kalászosokban jól beállt növényállományokban a szerbtövis nem tud gyomosítani, mivel kelésük időpontjában a gabona már bokrosodása végén jár, és így könnyen elnyomja a kelőfélben levő gyomokat. A szerbtövis fajok elleni vegyszeres védekezés általános sajátossága, hogy a kapás szántóföldi kultúrákban alapkezelésre használt gyomirtó szerek gyakorlatilag hatástalanok ellenük, ezért a fertőzött területeken kiegészítő állománykezelést kell alkalmazni. Természetesen minden termény kultúrnövényre vonatkozóan kidolgozható optimális kereteljárás, de itt csak a legfontosabbak bővebb említésére van mód.

A *X. strumarium*-csoport fajainak irtása hazánkban (és az Egyesült Államokban is) a kukorica vetésterületein bír a legnagyobb gazdasági jelentőséggel, ennek megfelelően meglehetősen széles vegyszerarzenál és technológia tapasztalat áll rendelkezésre. A vetés előtt alkalmazandó (presowing) szerek általában az utolsó talajelőkészítéssel kerülnek a talajba a vetés előtt legalább tíz nappal. Az engedélyezett ilyen szerek a magról kelő egyéves egy- és kétszikűek, valamint az évelő egyszikűek java része ellen hatásosak (*tiolkarbamátok*, *eptám* hatóanyag). Mivel e készítmények széles hatásspektrumúak a kultúrnövényre gyakorolt fitotoxikus hatás elkerülése érdekében antidótumot is tartalmaznak. Az *eptám* hatóanyag rendszeres alkalmazása miatt a talaj mikroorganizmusai a lebontására szelektálódnak, ezáltal erősen csökkentik a vegyszerek hatását. Ennek kiküszöbölésére kombinációs kezelésként még *butilát* alapú szerek jöhetnek számításba, azonban ezek csaknem teljesen hatástalanok a szerbtövis fajok ellen (a selyemmályvára, maszlagra, parlagfűre is csak mérsékelten hatnak). A fenti készítményeket tehát célszerű *atrazin* hatóanyagú szerekkel kombináltan alkalmazni. A gyomirtás következő szakaszára a kukorica vetése után, de kelése

előtt (preemergens módon), esetleg fejlődésének a kezdeti fázisában kerül sor. Annak ellenére, hogy sokféle preemergens szer áll rendelkezésre, a kukorica-területek mintegy egyharmadán minden évben kiegészítő állománykezelést kell végezni, aminek oka az alapkezeléssel nehezen irtható gyomok, köztük a szerbtövises megjelenése. E gyomok ellen kiemelkednek hatékonyságban a két *szulfokarbamidot* (*proszulfon* és *pirimisulfuron*) kombinációban tartalmazó készítmények. Elsősorban a levélen keresztül felszívódva a már kikelt – két-négy leveles – gyomokra permetezve fejtik ki hatásukat, emellett a talajra kerülve a két-három héttel később csírázó gyomok ellen is biztosan hatnak. A kukorica posztemergens, állománypermetezési gyomirtó szerei között a hormonhatásúak a legfontosabbak: a 2,4-*D* hatóanyagúak, a 3,6-*diklór-pikolinsavat* és a *dikambát* tartalmazók. A posztemergens kezelés a kukoricában alkalmas az egyéves, nehezen irtható kétszikű gyomok, így a szerbtövises elleni védekezésre is, e gyomirtási szakasz jelentősége a modern kémiai agrotechnológiában rohamosan növekszik.

A napraforgó esetében is szükség van a termény növényhez alkalmazkodó, tarló-és preemergens előkezelésekre, sőt ezeknek a jelentősége a kukoricáénál nagyobb, mert posztemergens eljárások végrehajtására a *Xanthium* és a *Helianthus* (valamint az *Ambrosia*) nemzetség közeli rokonsága miatt gyakorlatilag nincs szelektíven ható herbicid. A szerbtövisfajokat napraforgóban egyik készítmény sem irtja jól, ezért csak olyan szerek közül érdemes választani, amelyekkel szemben legalább mérsékeltén érzékenyek a szerbtövis fajok. Ilyen esetekben a szereket úgy kell kombinálni, hogy minden komponensnek legyen hatása. Az alapkezelésen felül alkalmazhatók az egyébként elsősorban a kétszikűek ellen, így a szerbtövis ellen hatásos következő hatóanyagú kezelések: *fluorkloridon*, *terbutrin*, *linuron*, *prometrin*. Az egymással kombinált hatóanyagok mellett szükség van még legalább egy hatóanyagra a magról kelő egyszikűek irtására: *oxifluorfen*, *propizoklór*, *dimetanamid*, *diklórmid*, *pendimetalin*. A szója, a borsó, valamint a cukorrépa gyomirtásának részletezésére kisebb termesztési területük miatt, valamint mert hullámtéren gyakorlatilag nem termesztik őket, itt nem térünk ki.

Kísérleti eredmények utalnak arra, hogy bizonyos hatóanyagú (pl. *bentazon*) gyomirtó szerek a *Xanthium*fajok mikorrhizáltságát drasztikusan (43%) csökkenthetik. Herbicid nélküli közegben a mikorrhizált és a nem mikorrhizált *Xanthium*egyedek száraztömege között nem mutatható ki lényeges különbség. Olyan kultúrnövényben, amely szintén mikorrhizált (pl. szójában), de a herbicidnek jobban ellenáll, a vegyszer hatására a mikorrhizált *Xanthium*egyedek lényegesen több szerves anyagot veszítenek a nem mikorrhizáltaknál, vagyis

a herbicid által károsított mikorrhizált szerbtövisék gyökerének folyamatos lebomlása során felszabaduló tápanyagok a közös mikorrhizán keresztül a herbicidrezisztens kultúrnövénybe transzportálódnak.

### *Biológiai védekezési módszerek*

A biológiai védekezésben alapelve, hogy az alkalmazni kívánt kártevő lehetőleg csak a célfajt károsítsa, tehát nagyfokú gazdaspecifitás vagy monofágia szükséges. A szerbtövisék esetében nem valószínű, hogy bármely kártevő anélkül károsítaná a *X. italicumot*, hogy a *X. strumariumot* megkímélné, de a biológiai védekezés másik jellegzetessége, hogy nem eredményezi a célfaj teljes kipusztulását, hanem “csak” a nagy tömegben és sűrűségben megtalálható célfaj egyedeinek megriktulását okozza. A *X. strumarium* megfogyatkozása mint esetleges mellékhatás, természetvédelmi szempontból nem tűnik súlyos következménynek. Mind a paraziták, mind a kártevők jellemzője, hogy ha gazdaspektrumuk nem túl széles, akkor elsődlegesen a célfaj rokonaira terjed ki, esetleges gazdaváltás esetén is elsősorban a közelebbi rokonok veszélyeztetettek. A *Xanthium* nemzetség a *Heliantheae* tribuszba tartozik, tehát viszonylag közeli rokona a természet napraforgó, *Helianthus annuus* (igaz az inváziós csicsóka fajok és nem mellesleg a parlagfű is (*Ambrosiinae* szubtribusz)). A napraforgó az inváziós növényekhez hasonlóan nagy tömegben, homogén állományokban „fordul elő”, azaz ideális támadási felület a parazitáknak és a kártevőknek, ha tehát kiderül, hogy a *Xanthium* (*Ambrosia*, *Helianthus tuberosus* agg.) ellen bevetni kívánt kártevő a napraforgóra átválthat, akkor előzetes növényvédelmi intézkedések nélküli alkalmazása óriási gazdasági kockázatot jelent, különösen nagy a veszély a távoli vidékekről származó organizmusok esetében. Természetesen a napraforgó kártevői olykor a szerbtövist is támadhatják. A *Xanthium* és az *Ambrosia* nemzetségek közötti közeli evolúciós kapcsolat miatt az e két nemzetség inváziós fajai elleni biológiai védekezés kutatása esetleg mindkettő ellen hasznosítható szervezetek megtalálását eredményezheti. Egyébként a *X. strumarium* csoport inváziós tagjai az elsők között voltak, melyek ellen a biológiai védekezés lehetősége felmerült. Ebből adódóan jelentős mennyiségű adat gyűlt össze, melyek többsége inkább a kudarcokról vagy időleges, esetleg helyi eredményekről számol be, a hosszabb távon is bevált organizmusok száma csekély, de a vizsgálatok ezek esetében sem fejlődtek be.

Természetes biológiai védekezési módként jöhet számba a szerbtövis rozsdá (*Puccinia xanthii* SCHWEIN.); a gombafaj gyom- és kultúrnövényekre gyakorolt hatását – eltérő eredménnyel – több helyen vizsgálják. Ausztráliában például – az oda egyébként spontán behurcolt gomba (Brisbane, 1975) – a kontinens keleti részén (Queensland, Új Dél-Wales) a *X. occidentale* jelentős mértékű visszatorzulását eredményezte, miközben a kontinens északi részein kisebb hatásúnak



vagy hatástalannak bizonyult. A kudarcot annak tulajdonítják, hogy a klíma vagy túl forró, vagy túl száraz a gomba számára. Ausztráliából a 70-es évek vége óta ismert, hogy a *Puccinia xanthii* a napraforgót, illetve bizonyos fajtáit is képes megfertőzni, de ilyen átfertőzést 1999-ig más kontinensen nem találtak. Ekkor Észak-Dakotában figyelték meg a napraforgón. A fertőzés nem járt lényeges károkozással, mindössze egy táblára terjedt ki, ahol a növények 10%-a fertőződött, az egyes növényeken is csak egy-két felső levél mutatott tüneteket. A *Puccinia xanthii* Magyarországon 2002 óta ismert, a *X. italicum* komplexről írták le. A Hajdú-Bihar megye több pontján kimutatott gomba első jelei nálunk július végén, augusztus elején jelennek meg a gazdanövényeken. A gazdapopuláció sűrűségétől függően szeptemberre a fertőzés mértéke akár 70%-os is lehet. A *Puccinia xanthii* Magyarországon való elterjedésének a klimatikus feltételei minden bizonnyal adottak. A hazánkban spontán elterjedő gomba biokontroll szerepét azonban nem szabad túlbecsülni, valószínűleg a szerbtövis sűrűségét csak mérsékelni tudja, de – hasonlóan az Ausztráliában tapasztaltakhoz – a szerbtövis terjedését önmagában nem képes megállítani. A *Puccinia xanthii* eredményessége más potenciális patogénekkal kombinálva fokozható, például *Colletotrichum orbiculare* (BERK. et MONT) ARX. A *Puccinia xanthii* spóráinak mesterséges termelése és az azzal való védekezés a módszer drágasága és körülményessége miatt nem járható út. Hasonlóképpen inkább elvi jelentőségű az *Alternaria helianthi* hasonló módon történő felhasználása a biológiai védekezésben, noha a gomba a *Xanthium* biotípusától, továbbá az alkalmazott konidiumkoncentrációtól függően akár teljes pusztítást is okozott kísérleti körülmények között. Az *Alternaria*k közül még az *A. zinniae* PAPE ex MB ELLIS neve merült fel lehetséges mikroherbicidként a *X. occidentale* és a *X. italicum* ellen.

WALCZ és NÉBLI veti fel annak lehetőségét, hogy az általuk talált *Phomopsis*-faj ha esetleg specifikus a *X. italicum*-ra, akkor Magyarországon valószínűleg jól használható volna a biológiai védekezésben, ugyanis ez a gomba jól tenyészthető táptalajon, ellentétben más biotróf szerbtövis-kórokozókval (*Puccinia xanthii*, *Plasmopara* spp.). Hozzáfűzik, ha azonban ugyanaz a *Phomopsis* fertőzi a napraforgót és az olasz szerbtövist is, akkor a kórokozó elleni védekezés válik még nehezebbé, mivel az alternatív gazdanövény áttelelési, túlélési és evolúciós fejlődési lehetőséget biztosít a gomba számára. A tudományos irodalmi adatok fényében inkább a kételyek jogosak: A *Phomopsis*/*Diaporthe* (*Coelomycetes*) csoport tagjai – a két nemzetség ugyanis molekuláris taxonómiai módszerekkel vizsgálva nem különül el – eddigi vizsgálata arra utal, hogy nagyon kevésbé fajspecifikusak, az éppen esetleges gazdákkal koevolúciós kapcsolat molekuláris módszerekkel sem igazolható. Tehát, igen nagy a valószínűsége, hogy a szerbtövisten talált *Phomopsis* (valójában inkább *Diaporthe*) gomba a napraforgót is fertőzi, esetleg a *Diaporthe helianthi*, napraforgó ragya egy újabb biotípusa.

A biológiai védekezés lehetőségét kérdőjelezi meg a *Diaporthe*-fertőzések epidemiológiája is, általában sporadikusan jelennek meg, legtöbbször lokálisan kis területre kiterjedőek.

A nyolcvanas években az ismert *Xanthium* fajokat károsító rovarok jelentős részéről már akkor is tudható volt, hogy polifágok, sőt termesztett növényeket is fogyasztanak, de nyolc olyan is akadt, melyek táplálékspektruma az *Ambrosiinae* szubtribusz tagjaira (*Xanthium*, *Ambrosia*) látszott korlátozódni. E rovarok felhasználását a biológiai védekezésben azokban az országokban (vagy az USA olyan tagállamaiban) kezdték intenzíven tanulmányozni, ahol a *X. strumarium* csoport inváziós vagy gyom taxonjai a legnagyobb gazdasági károkat okozták. Ezeknek a területeknek – Ausztrália, India, Pakisztán, az USA délibb tagállamai – klímája a magyarországinál melegebb, szubtrópusias vagy legalábbis mediterrán jellegű, így a biológiai védekezésben ott eredményesnek mutakozó rovarok hazai alkalmazásától nem várható érdemi siker. Sőt, a történeti tapasztalatok arra utalnak, hogy a látszólag hasonló klímájú területekről származó fitofágok sem mindig váltják be a hozzájuk fűzött reményeket. Ausztráliában például számos fitofág bogárfajjal próbálkoztak, de mindössze az indiai-pakisztáni eredetű *Nupserha antennata* és *N. vexator*, továbbá a *Mecas saturnina* (Coleoptera: *Cerambycidae*) szalmacincér fajok tűntek ígéretesnek. A terepi vizsgálatokat kiegészítő modellszámítások arra mutattak rá, hogy a szerbtövis vízparti üdőbb, sűrű állományaiban a cincérfajok kevéssé csökkentik a tápláléknövény sűrűségét, mint azokon a szárazabb élőhelyeken, ahol a növény alacsonyabb arányban csírázik és egyébként is ritkásabb állományokat képez. A vizsgálatok szerint a *Nupserha vexator* és a *Mecas saturnina* egy-egy lárvája tizenötöt, illetve harmiccötöt csökkenti a képződő terméságazatok számát. A károsítók számának növelése kevéssé eredményes, mert hajtáscsúcsonként csak egy lárvá fejlődhet ki. Az említett szalmacincér fajok klimatikus adaptálódása az ausztráliai viszonyokhoz kívánni valót hagy maga után. Argentínában laboratóriumi kísérletek folynak még az *Apagomerella versicolor* cincérfajjal is, mely 66%-os termésszámcsökkenést idézett elő, ha a növény viszonylag fiatal korában történt a bogarak elengedése. Idősebb növények esetében a hatékonyság csökkent. Az *Apagomerellát* az Egyesült Államokban kívánják alkalmazni, a viszonylag széles tűrésű cincérfaj klimatikus alkalmazkodásra képesnek látszik, és esetleg Európában is bevethető lesz. Ausztráliában klimatikusan jól adaptálódott a pakisztáni eredetű *Oeobia verbascalis* tűzmoly faj, melynek hernyói a szerbtövis lombozatát tarra rágják, azonban ennek gazdaspecifikussága meglehetősen széles. Mérsékelt övekben honos szerbtövisre specializálódott tűzmoly fajt nem említ a szakirodalom, noha a családnak csak Európában 300 körüli faja van. Az Egyesült Államokban a szerbtövis fajok gyökereit károsító *Oedopa capito* (Diptera) faj bizonyult alkalmasnak a biológiai védekezésben, azonban ez a faj

sem eléggé fajspecifikus, a *Helianthus* fajokat is támadja, sőt jelek mutatnak arra, hogy például Kaliforniában eredetileg a *Helianthus* fajokról váltott a szerbtövisekre. Ausztráliában az Amerikából származó *Epiblema strenuana*, szárgubacsot okozó molyt vetették be 1982-ben a Daly, Roper és a Victoria folyók mentén a noogora szerbtövis (*X. occidentale*) ellen. A moly meghonosodott Queensland és az Északi Terület államokban, kártételére utaló jeleket találtak Új Dél-Wales és Nyugat-Ausztrália államok folyómenti területeinek szerbtövissein. Az *Epiblema strenuana* egyértelműen károsítja a szerbtövist, azonban a terjedését nem képes megállítani. Kínában a *X. sibiricum* (valamint az *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida* és a *Parthenium hysterophorus*) ellen pozitív eredményeket értek el, miközben nem tapasztalták, hogy a moly a napraforgót vagy bármilyen gazdasági növényt károsított volna, meghonosítása után a faj évi 100 km-t terjedt. Alapos vizsgálat után az *Epiblema strenuana* alkalmas szervezet lehet Magyarországon is a szerbtövis és – nem mellesleg – a parlagfű elleni védekezésben.

Bizonyos mértékig meglepő, hogy a szakirodalom kevés olyan kártevőt említ – mint például a *Phaneta imbridana* moly (*Lepidoptera: Tortricidae*), vagy az *Euresta aequalis* gyümölcslégy (*Diptera: Tephritidae*) – amelyek a szerbtövis fajok terméságazataihoz adaptálódtak volna. Mivel az ikerkaszat-terméságazatok csak a *Xanthium* nemzetségre jellemzőek, az ezekre specializálódó rovarok között előfordulhatnak valóban gazdaspecifikusak is. Ilyennek tartják az Észak-Amerikában honos *Phaneta imbridana* molyt is, amely petéinek a magházba való elhelyezésével már a gazdanövényen megkezdí a magvak károsítását (prediszperziós magpredátor). Erős fertőzés esetén a hernyók a szerbtövis terméságazatainak közel 30%-át is csírázásoképtelenné tehetik. A vizsgálatok arra utalnak, hogy a nagyobb méretű terméságazatok nagyobb valószínűséggel esnek a magpredáció áldozatául. A *Phaneta imbridana* gazdaspecifikussága azonban még nem eléggé bizonyított, óvatosságra int, hogy a nemzetség többi fájának gazdanövényei leggyakrabban fészkesek, köztük az aranyvessző (*Solidago gigantea* AIT, *S. canadensis* L.), de – sajnos – a napraforgó is. Hasonló problémák lépnek fel az *Euresta aequalis* esetében is, mely újvilági őshonosságú légyfaj spontán megjelent az óvilágban is. Szándékos betelepítésére mindaddig nem került sor, noha erős gradációja esetén a szerbtövis terméságazatoknak akár 40%-át is károsíthatja. E szervezet esetében is a károsítás mértékét jelentős mértékben befolyásolja a terméságazat mérete és alakja.

Az a korabeli elképzelés, miszerint több fitofág rovarfaj kombinált alkalmazása nagyobb eredményre vezet, inkább kétségbeesett próbálkozásnak tekinthető, semmint tudományosan megalapozott gyakorlatnak, ugyanakkor a paraziták és patogének párhuzamos vagy egymás utáni alkalmazása bizonyos esetekben eredményesebb lehet, mint egyedüli felhasználásuk.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek, ismertetések:** WILLIS 1966, PRISZTER 1963, Soó 1970, 1973, 1980, WEAVER – LECHOWICZ 1983, UCHYTL 1992, HORVÁTH *et al.* 1995, 1998. **Taxonómia:** LINNAEUS 1753, MURRAY 1783-84, MORETTI 1822, WALLROTH 1844, GREENE 1899, TUZSON 1909, DEGEN 1910, SCHULL 1915, MILLSPAUGH – SHERFF 1919, WIDDER 1923, SYMONS, 1926, CRONQUIST 1945, LÖVE – DANSEREAU 1959, PROTOPOPOVA 1964, PRISZTER 1971, UJVÁROSI 1973, McMILLAN 1975a, b, DESCHATRES – LAMBINON 1987, MITICH 1987, SOLOMON 1989, SOMOGYI 1991, SCHLICHTING 1986, JEANMONOD 1998, PRISZTER 1998, BALDONI *et al.* 2000, SIMON 2000, TRANEL – WASSOM 2001, DINELLI *et al.* 2002. **Morfológia:** FARR 1915, TRIVEDI – SHARMA 1964, Soó 1970, PRISZTER 1971, MORAN *et al.* 1981, SCHLICHTING 1986, BLAIS – LECHOWICZ 1989, MAKSYMOWYCH 1990, SOMOGYI 1991, MAKSYMOWYCH – ORKWISZEWSKI 1993, BALDONI *et al.* 2000, HUNYADI 2000, BÖSZÖRMÉNYI 2001a, WASSOM *et al.* 2002. **Származás, elterjedés:** BORBÁS 1881, 1893, TUZSON 1909, WAGNER 1911, KOVÁCS 1915, GYÖRFFY 1922, 1923, 1955, PRISZTER 1957, 1960, 1968, 1971, 1997, SUKOPP 1962, PROTOPOPOVA 1964, PRISZTER in Soó 1970, KAUL 1971, MUNZ – KECK 1973, HOLM *et al.* 1977, MARKOVIÆ 1981, OPRAVIL 1983, WILLIAMS – HUNYADI 1987, SOMOGYI 1991, HORVÁTH *et al.* 1995, JEANMONOD 1998, SZÓKE 2001. **Életciklus, életmenet, fiziológia:** CROCKER 1906, DAVIS 1930, HAMNER – BONNER 1938, MICHELINI 1958, BORTWICK – DOWNS 1964, KINGSBURY 1964, POLUNIN 1966, RAY – ALEXANDER 1966, ESASHI – LEOPOLD 1968, KAUL 1968, 1971, GUPTA *et al.* 1969, HICKS 1971, McMILLAN 1971, 1973, 1974a, b, c, 1975b, PRISZTER 1971, GIBBY – SALISBURY 1971, STOLLER – WAX 1973, TUCKER – MANSFIELD 1973, GUPTA – CHATTERJEE 1974, WAPSHERE 1974b, KATOH – ESASHI 1975, ESASHI *et al.* 1976a, b, c, 1983a, b, ABDULRAHMAN – WINSTEAD 1977, ERICKSON – MEICENHEIMER 1977, HOLM *et al.* 1977, ZEEVAART *et al.* 1977, ESASHI – TSUKADA 1978, MORAN – MARSHAL 1978, HAVELANGE 1980, LONGSTRETH – KRAMER 1980, REDDI *et al.* 1980, LEONARD *et al.* 1981, ZIMMERMAN – WEIS 1983, 1984, LECHOWICZ 1984, REDOSEVICH – HOLT 1984, HUNYADI 1988a, SOLOMON 1989, FARRIS – LECHOWICZ 1990, MAKSYMOWYCH 1990, MIROLO *et al.* 1990, SENSEMAN – OLIVER 1993, HORVÁTH *et al.* 1995, YOSHIOKA *et al.* 1995, DHAWAN – GUPTA 1997, WEINER *et al.* 1998, MATILLA 2000, BÖSZÖRMÉNYI 2001a, b, TAIZ – ZEIGER 2002. **Termőhelyigény, autökológia, cönológia:** WAGNER 1911, CAMPBELL 1924, NEIDLE 1939, UJVÁROSI 1940, LOHMEYER 1950, TIMÁR 1950a, b, LÖVE – DANSEREAU 1959, POLI – TÜXEN 1960, KAUL 1961, 1965a, b, 1968, 1971, SUKOPP 1962, RAY – ALEXANDER 1966, WALLACE – PATE 1967, Soó 1970, CLELAND – AJAMI 1974, PORTER – WAREING 1974, MARKOVIÆ 1975, 1981, SALISBURY 1981, MARTIN –

CARNAHAN 1982, BAGI – BODROGKÖZY 1984, CORNISH – ZEEVAART 1984, 1985, BAGI 1987, HUNYADI 1988a, b, LECHOWICZ – BLAIS 1988, BLAIS – LECHOWICZ 1989, SOMOGYI 1991, BORHIDI 1993, 2003, REGNIER – HARRISON 1993, REUVENI *et al.* 1997, BRANDES 1999, POLDINI *et al.* 1999, BURKART 2001, BÖSZÖRMÉNYI 2001a, b, HIKOSAKA – HIROSE 2001, SZÓKE 2001. **Biotikus interakciók, biológiai védekezés:** KELLY 1930, O'CONNOR 1952, 1960, WILSON 1960, RICE 1964, BALOCH *et al.* 1966, 1968, COLE 1969, HASELER 1970, MCWHORTER – HARTWIG 1972, BARRENTINE 1974, HASAN 1974a, b, WAPSHERE 1974, GUPTA – GUPTA 1975, AMBASHT 1977, HARE 1977, 1980, HARE – FUTUYMA 1978, DEORAY 1980, SHARMA 1981, ANDERSEN 1982, BLOOMBERG *et al.* 1982, CHARUDATTAN – WALKER 1982, HILGENDORF – GOEDEN, 1982, 1983, CUTLER 1983, FOOTE 1984, HENRY – BAUMAN 1989, QUIMBY 1989, REGNIER *et al.* 1989, ADCOCK *et al.* 1990, BOZSA – OLIVER 1990, ROBBINS *et al.* 1990, 1993, NEARY – MAJEK 1990, ADCOCK – BANKS 1991, BYRD – COBLE 1991, MCLEAN – ROY 1991, JORDAN 1992, MALIK *et al.* 1993, MORIN *et al.* 1993, WILSON – FLANAGAN 1993, REHNER – UECKER 1994, TALAKAL *et al.* 1995, BETHLENFALVAY *et al.* 1996, SAAYMAN – VENTER 1996, GANDOLFO *et al.* 1997, ROYAL *et al.* 1997, ZHANG *et al.* 1997, CETINSOY *et al.* 1998, RUSHING – OLIVER 1998, BALDONI *et al.* 2000, NEHL – BROWN 2000, BÖSZÖRMÉNYI 2001b, HIKOSAKA – HIROSE 2001, GULYA – CHARLET 2002, LOGARZO *et al.* 2002, VIRÁNYI – WALCZ 2002, CHON *et al.* 2003, DÁVID 2003, 2004a, b, DÁVID *et al.* 2003, 2004, KLINKEN – JULIEN 2003, MA *et al.* 2003, ABBAS *et al.* 2004, BLASZKOWSKI *et al.* 2004, HERBISON-EVANS – ANANTANARAYANAN 2004, KADIOGLU 2004, PECCHIA *et al.* 2004, REKAB *et al.* 2004, WALCZ – NÉBLI 2004. **Gazdasági jelentőség:** KINGSBURY 1964, MILLER 1970, KHAFAGY *et al.* 1974, WAPSHERE 1974a, b, ANDERSON – MCWHORTER 1976, LEIFERMAN *et al.* 1976, COLE *et al.* 1980, STUART *et al.* 1981, BHATNAGAR – SHARMA 1985, TRIPATHI *et al.* 1985, JAGGI – GANGAL 1987, SNIPES *et al.* 1987, PARICHA *et al.* 1990, RAE *et al.* 1993, TSANKOVA *et al.* 1994, JOSHI *et al.* 1997, HUNYADI *et al.* 2000, MOLNÁR – PRÉCSÉNYI 2000, WEBER 2001. **Kezelés:** TABAJDY 1943, UJVÁROSI 1973, WAPSHERE 1974a, MCWHORTER – ANDERSON 1976, NAGY – RADVÁNY 1987, DEFELICE *et al.* 1989, GRIFFIN, J. L. *et al.* 1992, BETHLENFALVAY *et al.* 1996, BÖSZÖRMÉNYI 2001b, NÉMETH 2002, RACSKÓ 2004, HORVÁTH *et al.* 1995, 1998, 2005.

## Irodalomjegyzék

- ABBAS, H. K., JOHNSON, B. J., PANTONE, D. J., HINES, R. (2004): Biological control and use of adjuvants against multiple seeded cocklebur (*Xanthium strumarium*) in comparison with several other cocklebur types. *Biocontrol Science and Technology* **14**: 855-860.
- ABDULRAHMAN, F. S., WINSTEAD, J. E. (1977): Chlorophyll levels and leaf ultrastructure as ecotopic characters in *Xanthium strumarium* L. *American Journal of Botany* **64**: 1177-1181.
- ADCOCK, T. E., BANKS, P. A. (1991): Effects of preemergence herbicides on the competitiveness of selected weeds. *Weed Science* **39**: 54-56.
- ADCOCK, T. E., BANKS, P. A., BRIDGES, D. C. (1990): Effects of preemergence herbicides on soybean (*Glycine max*): weed competition. *Weed Science* **38**: 108-112.
- AMBASHT, R. S. (1977): Observations on the ecology of noxious weeds on Ganga River banks at Varanasi, India. In: *Proceedings of the 6th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Indonesia*. Vol. 1. pp. 109-115.
- ANDERSEN, R. N. (1982): Variation in growth habit and response to chemicals among three common cocklebur (*Xanthium strumarium*) selections. *Weed Science* **30**: 339-343.
- ANDERSON, J. M., MCWHORTER, C. G. (1976): The economics of common cocklebur control in soybean production. *Weed Science* **24**: 397-400.
- BAGI I. (1987): Studies on the vegetation dynamics of *Nanocyperion* communities. III. Zonation and succession. *Tiscia* (Szeged) **22**: 31-43.
- BAGI I., BODROGKÖZY GY. (1984): Seasonal dynamics of the succession series at the Körös flood-plain leading to the association of the *Echinochloo – Heleochloetum alopecuroidis* (RAPCS 27) BODRK. 82. *Tiscia* (Szeged) **19**: 113-135.
- BALDONI, G., VIGGIANI, P., BONETTI, A., DINELLI, G., CATIZONE, P. (2000): Classification of Italian *Xanthium strumarium* complex based on biological traits, electrophoretic analysis and response to maize interference. *Weed Research* **40**: 191-204.
- BALOCH, G. M., DIN, I. M., GHANI, M. A. (1966): Biology and host-plant of *Oeobia verbascalis* SCHIFF (*Pyralidae: Lepidoptera*), an enemy of *Xanthium strumarium* L. *Commonwealth Institute of Biological Control Technical Bulletin* **7**: 81-90.
- BALOCH, G. M., MOHYUDDIN, A. I., GHANI, M. A. (1968): *Xanthium strumarium* L. – insects and other organisms with it in West Pakistan. *Commonwealth Institute Biological Control Technical Bulletin* **10**: 103-111.

- BARRENTINE, W. L. (1974): Common cocklebur competition in soybeans. *Weed Science* **22**: 600-603.
- BETHLENFALVAY, G. J., MIHARA, K. L., SCHREINER, R. P., MCDANIEL, H. (1996): Mycorrhizae, biocides, and biocontrol. 1. Herbicide – mycorrhiza interactions in soybean and cocklebur treated with bentazon. *Applied Soil Ecology* **3**: 197-204.
- BHATNAGAR, S. K., SHARMA, R. K. (1985): Effects of 50 percent ethanol extract of *Xanthium strumarium* on advanced breast cancer. *Journal of Scientific Research in Plants and Medicines* **6**: 48-51.
- BLAIS, P. A., LECHOWICZ, M. J. (1989): Variation among populations of *Xanthium strumarium* (*Compositae*) from natural and ruderal habitats. *American Journal of Botany* **76**: 901-908.
- BLASZKOWSKI, J., BLANKE, V., RENKER, C., BUSCFOR, F. (2004): *Glomus aurantium* and *G. xanthium*, new species in *Glomeromycota*. *Mycotaxon* **90**: 447-467.
- BLOOMBERG, J. R., KIRKPATRICK, B. L., WAX, L. M. (1982): Competition of common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*) with soybean (*Glycine max*). *Weed Science* **30**: 507-513.
- BORBÁS V. (1881): *Békésvármegye flórája*. Magyar Tudományos Akadémia Hivatala, Budapest, pp. 108.
- BORBÁS V. (1893): A szerbtövis hazája és vándorlása. *MTA Matematikai és Természettudományi Közlemények* **25**: 487-580.
- BORHIDI A. (1993): *A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai*. Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs, pp. 93.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 610.
- BORTHWICK, H. A., DOWNS, R. J. (1964): Roles of active phytochrome in control of flowering of *Xanthium pensylvanicum*. *Botanical Gazette* **125**: 227-231.
- BÖSZÖRMÉNYI A. (2001b): *A Xanthium italicum MOR. egyed- és populációszintű tulajdonságainak szerepe a növény alkalmazkodásában*. SZTE TTK Növényteni Tanszék diplomadolgozat és OTDK-dolgozat, Szeged, pp. 30.
- BÖSZÖRMÉNYI A., BAGI I. (2001a): *Xanthium italicum MOR. dominálta vegetációfolt fejlődésdinamikájának vizsgálata a Tisza hullámterén*. *Kitaibelia* **6**: 45-50.
- BOZSA, R. C., OLIVER, L. R. (1990): Competitive mechanisms of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and soybean (*Glycine max*) during seedling growth. *Weed Science* **38**: 344-350.

- BOZSA, R. C., OLIVER, L. R. (1993): Shoot and root interference of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and soybean (*Glycine max*). *Weed Science* **41**: 34-37.
- BRANDES, D. (1999): *Bidentetea*-Arten an der mittleren Elbe. Dynamik, räumliche Verbreitung und Soziologie. *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* **5**: 781-809.
- BURKART, M. (2001): River corridor plants (Stromtapflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern. *Global Ecology and Biogeography* **10**: 449-468.
- BYRD, J. D., COBLE, H. D. (1991): Interference of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technology* **5**: 270-278.
- CAMPBELL, W. L. (1924): Nitrogen content of weeds. *Botanical Gazette* **79**: 103-115.
- CETINSOY, S., TAMER, A., AYDEMIR, M. (1998): Investigations on repellent and insecticidal effects of *Xanthium strumarium* L. on Colorado Potato Beetle *Leptinotarsa decemlineata* SAY (Col: *Chrysomelidae*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* **22**: 543-552.
- CHARUDATTAN R., WALKER, H. L. (1982): *Biological control of weeds with pathogens*. J. Wiley and Sons, New York. pp. 293.
- CHON, S-U., KIM, Y-M., LEE, J-C. (2003): Herbicidal potential and quantification of causative allelochemicals from several Compositae weeds. *Weed Research* **43**: 444-450.
- CLELAND, C. F., AJAMI, A. (1974): Identification of the flower-inducing factor isolated from aphid honeydew as being salicylic-acid. *Plant Physiology* **54**: 904-906.
- COLE, F. R. (1969): *The flies of western North America*. University of California Press, Berkeley, pp. 693.
- COLE, R. J., STUART, B. P., LANDSDEN, J. A., COX, R. H. (1980): Isolation and redefinition of the toxic agent from cocklebur (*Xanthium strumarium*). *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **28**: 1330-1332.
- CORNISH, K., ZEEVAART, J. A. D. (1985): Movement of abscisic acid into the apoplast in response to water stress in *Xanthium strumarium* L. *Plant Physiology* **78**: 623-626.
- CORNISH, K., ZEEVAART, J. A. D. (1984): Abscisic acid metabolism in relation to water stress and leaf age in *Xanthium strumarium*. *Plant Physiology* **76**: 1029-1035.
- CROCKER, W. (1906): Role of seed coat in delayed germination. *Botanical Gazette* **42**: 265-291.



- CRONQUIST, A. (1945): Notes on *Compositae* of the Northeastern United States. II. *Heliantheae* and *Heleniae*. *Rhodora* **47**: 396-405.
- CUTLER, H. G. (1983): Carboxyatractylosid: a compound from *Xanthium strumarium* and *Atractylis gummifera* with plant growth inhibiting properties. The probable „Inhibitor A.”. *Journal of Natural Products* **46**: 609-613.
- DÁVID I. (2003): A víz- és tápanyagutánpótlás hatása a selyemmályva (*Abutilon theophrasti* MEDIC.) és az olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* MOR.) allelopatikus hatására. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények* **10**: 102-105. Suppl.
- DÁVID I. (2004a): Szerbtövis és selyemmályva kivonatok allelopatikus hatása a fenológia és a csapadék függvényében. *50. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Kivonatok, p. 116-116.
- DÁVID I. (2004b): Szerbtövis kivonatok csírázást befolyásoló hatása külső és belső tényezők függvényében. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények* **11**: <http://www.date.hu/acta-agraria/2004-13/david.pdf>
- DÁVID, I., HARCZ, P., KÖVICS G. (2003): First report of *Puccinia xanthii* on *Xanthium italicum* in Eastern Hungary. *Plant Disease* **87**: 1536-1536.
- DÁVID I., HARCZ P., KÖVICS GY., RADÓCZ L. (2004): A *Puccinia xanthii* SCHWEIN. rozsdagomba által előidézett fertőzések Hajdú-Bihar megyében, 2003-ban. *50. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Kivonatok, p.143-143.
- DAVIS, W. E. (1930): The development of dormancy in seed of cocklebur (*Xanthium*). *American Journal of Botany* **17**: 77-87.
- DEFELICE M. S., BROWN, W. B., ALDRICH, B. D., SIMS, D. T., GUETHLE, D. R. (1989): Weed control in soybeans (*Glycine max*) with reduced rates of postemergence herbicides. *Weed Science* **37**: 365-374.
- DEGEN Á. (1910): TUZSON J.: Magyarország néhány növényéről és ezek rokonságáról. *Magyar Botanikai Lapok* **9**: 67-75.
- DEORAY, S. D. (1980): *Puccinia xanthii* on *Xanthium strumarium* in India. *Indian Phytopathology* **32**: 483-484.
- DESCHATRES, R., LAMBINON, J. (1987): *Xanthium saccharatum* WALLR. In: JEANMONOD, D. – BURDET, H. M. (eds.): *Notes et contributions à la flore de Corse*, II. Candollea 42. Botaniques de Genève, pp. 52.
- DHAWAN, S. R., GUPTA, S. K. (1997): Allelopathic influence of various leachates on early seedling growth of parthenium. *Advances in Plant Science* **9**: 117-123.
- DINELLI, G., BONETTI, A., VIGGIANI, P. (2002): Genetic structure and mating system of Italian *Xanthium strumarium* complex. *Weed Science* **51**: 69-77.
- ERICKSON, R. O., MEICENHEIMER, R. D. (1977): Photoperiod induced change in phyllotaxis in *Xanthium*. *American Journal of Botany* **64**: 981-988.

- ESASHI, Y., KOTAKI, K., OHHARA, Y. (1976a): Induction of cocklebur seed germination by anaerobiosis: A question about the “inhibitor hypothesis” of seed dormancy. *Planta* **129**: 109-112.
- ESASHI, Y., KURAIISHI, R., TANAKA, N., SATOH, S. (1983a): Transition from primary dormancy to secondary dormancy in cocklebur seed. *Plant Cell and Environment* **6**: 493-499.
- ESASHI, Y., LEOPOLD, A. (1968): Physical forces in dormancy and germination of *Xanthium* seeds. *Plant Physiology* **43**: 871-876.
- ESASHI, Y., OHHARA, Y., KOTAKI, K., WATANABE, K. (1976b): Two C<sub>2</sub>C<sub>4</sub>-producing systems in cocklebur seeds. *Planta* **129**: 23-26.
- ESASHI, Y., OKAZAKI, M., WATANABE, K. (1976c): The role of C<sub>2</sub>C<sub>4</sub> in anaerobic induction of cocklebur seed germination. *Plant and Cell Physiology* **17**: 1151-1158.
- ESASHI, Y., SATOH, M., SAJIOH, K., SATOH, S. (1983d): Thermoperiodism mechanism in the germination of cocklebur seeds. *Plant and Cell Physiology* **24**: 17-26.
- ESASHI, Y., TSUKADA, Y. (1978): Thermoperiodism in cocklebur seed germination. *Plant Physiology* **61**: 437-441.
- FARR, C. H. (1915): The origin of the inflorescence of *Xanthium*. *Botanical Gazette* **59**: 136-148.
- FARRIS, M. A., LECHOWICZ, M. J. (1990): Functional interactions among traits that determine reproductive success in a native annual plant. *Ecology* **71**: 548-557.
- FOOTE, B. A. (1984): Host plant records for North American ragweed flies (*Diptera: Tephritidae*). *Entomological News* **95**: 51-54.
- GANDOLFO, D. E., LOGARZO, G., CORDO, H. A. (1997): *Apagomerella versicolor* (*Coleoptera: Cerambycidae*), candidato para el control biológico de *Xanthium strumarium* (*Compositae*) en los EE.UU.: Estimación del daño en laboratorio. *Review of Society of Entomology Argentina* **56**: 147-150.
- GIBBY, D., SALISBURY, F. (1971): Participation of long-day inhibition in flowering of *Xanthium strumarium* L. *Plant Physiology* **47**: 784-789.
- GREENE, E. L. (1899): Some western species of *Xanthium*. *Pittonia* **4**: 58-63.
- GRIFFIN, J. L., REYNOLDS, D. B., VIDRINE, P. R., SAXTON, A. R. (1992): Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) control with reduced rates of soil and foliar-applied imazaquin. *Weed Technology* **6**: 847-851.
- GULYA, T., CHARLET, L. (2002): First report of *Puccinia xanthii* on sunflower in North America. *Plant Disease* **86**: 56-56.
- GUPTA, K., CHATTERJEE, S. (1974): Cotyledonary senescence of *Xanthium strumarium* LINN. *Botanical Gazette* **135**: 275-280.

- GUPTA, K., MUKHERJEE, A., CHATTERJEE, S. (1969): Physiology of germination and seedling growth of *Xanthium strumarium* LINN. *Indian Journal of Plant Physiology* **12**: 193-198.
- GUPTA, K., GUPTA, D. (1975): Isolation of an antibacterial compound, xanthumin from the leaves of *Xanthium strumarium* LINN. *Journal of Indian Chemical Society* **52**: 1224-1225.
- GYÓRFFY I. (1922): *Xanthium echinatum* Murr (*X. italicum* Moretti) prope Szeged. *Magyar Botanikai Lapok* **20**: 64.
- GYÓRFFY I. (1923): *Xanthium echinatum (italicum)* in comitatu Csanád. *Magyar Botanikai Lapok* **21**: 70.
- GYÓRFFY I. (1955): De *Xanthii italici* migratione et biologia in „Eupannonico-alveo”. *Annales Historico-naturalis Museum Naturalis Hungaria. S. N.* **6**: 177-180.
- HAMNER, K. C., BONNER, J. (1938): Photoperiodism in relation to hormones as factors in floral initiation and development. *Botanical Gazette* **100**: 388-413.
- HARE, D. J. (1977): The biology of *Phaneta imbridana* (Lepidoptera: Tortricidae) a seed predator of *Xanthium strumarium* (Compositae). *Psyche* **84**: 179-182.
- HARE, D. J. (1980): Variation in fruit size and susceptibility to seed predation among and within populations of the cocklebur, *Xanthium strumarium* L. *Oecologia* **46**: 217-222.
- HARE, D. J., FUTUYMA, D. J. (1978): Different effects of variation in *Xanthium strumarium* L. (Compositae) on two insect seed predators. *Oecologia* **37**: 109-120.
- HASAN, S. (1974a): *Xanthium* rust as a possible biological control agent of Bathurst and Noogoora burrs in Australia. *Miscellaneous Publications of Commonwealth Institute of Biological Control* **8**: 12-34.
- HASAN, S. (1974b): Recent advances in the use of plant pathogens as biocontrol agents of weeds. *PANS* **20**: 437-443.
- HASELER, W. H. (1970): Insects in Noogoora burr control. *Queensland Agriculture Journal* **96**: 191-193.
- HAVELANGE, A. (1980): The qualitative ultrastructure of the meristemic cells of *Xanthium strumarium* during the transition to flowering. *American Journal of Botany* **67**: 1171-1178.
- HENRY, W. T., BAUMAN, T. T. (1989): Interference between soybeans (*Glycine max*) and common cocklebur (*Xanthium strumarium*) under Indiana field conditions. *Weed Science* **37**: 753-760.
- HICKS, A. J. (1971): Apomixis in *Xanthium*. *Watsonia* **10**: 414-415.

- HILGENDORF, J. H., GOEDEN, R. D. (1982): Phytophagous insects reported worldwide from the noxious weeds spini clotbur, *Xanthium spinosum*, and cocklebur, *Xanthium strumarium*. *Entomological Society of America* **28**: 147-152.
- HILGENDORF, J. H., GOEDEN, R. D. (1983): Phytophagous insect faunas of spini clotbur, *Xanthium spinosum*, and cocklebur, *Xanthium strumarium*. *Environmental Entomology* **12**: 404-411.
- HIKOSAKA, K., HIROSE, T. (2001): Nitrogen uptake and use by competing individuals in a *Xanthium canadense* stand. *Oecologia* **126**: 174-181.
- HOLM, L. M., DONALD, P., PANCHO, J. V., HERBERGER, J. P. (1977): *The World's worst weeds: Distribution and biology*. The University Press of Hawaii, Honolulu. 609 pp.
- HORVÁTH K., RADVÁNYI B., SZABÓ L., VARGA L. (1995): Szerbtövis fajok (*Xanthium spp.*). *Agrofórum* [1995]2: 17-20.
- HORVÁTH K., RADVÁNYI B., SZABÓ L., VARGA L. (1998): Szerbtövis fajok (*Xanthium spp.*). In: CSIBOR I., HARTMAN F., PRINZINGER G., RADVÁNY B. (eds): *Veszélyes-24. A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés*. pp. 68-72. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd.
- HORVÁTH K., RADVÁNYI B., SZABÓ L., VARGA L. (2005): Szerbtövis fajok (*Xanthium spp.*). In: BENÉCSNÉ BÁRDI G., HARTMAN F., RADVÁNY B., SZENTÉY L. (szerk.): *Veszélyes 48. Veszélyes és nehezen irtható gyomnövények és az ellenük való védekezés*. pp. 121-126. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd.
- HUNYADI K. (1988a): *Jelentősebb szántóföldi egyéves és évelő gyomnövények biológiája*. Doktori Értekezés, Keszthely, pp. 200.
- HUNYADI K. (szerk.) (1988b): *Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 484.
- HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (szerk.) (2000): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 630.
- JAGGI, K. S., GANGAL, S. V. (1987): Purification and characterization of allergens from *Xanthium strumarium* pollen. *Molecular Cell Biochemistry* **78**: 177-189.
- JEANMONOD, D. (1998): *Xanthium* subg. *Xanthium* and *Helichrysum italicum*, two difficult taxonomical cases. *Candollea* **53**: 435-457.
- JORDAN, N. (1992): Differential interference between soybean (*Glycine max*) varieties and common cocklebur (*Xanthium strumarium*): a path analysis. *Weed Science* **40**: 614-620.
- JOSHI, S. P., ROJATKAR, S. R., NAGASAMPAGI, B. A. (1998): Antimalarial activity of *Xanthium strumarium*. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science* **45**: 642-647.

- KADIOGLU, I. (2004): Effect of heartleaf cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) extract on some crops and weeds. *Asian Journal of Plant Sciences* **3**: 696-700.
- KATOH, H., ESASHI, Y. (1975): Dormancy and impotency of cocklebur seeds. I. CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, O<sub>2</sub> and high temperature. *Plant and Cell Physiology* **16**: 72-87.
- KAUL, V. (1961): Water relations of *Xanthium strumarium* L. *Science and Culture* **27**: 495-497.
- KAUL, V. (1965a): Physiological-ecology of *Xanthium strumarium* L. I. Seasonal morphological variants and distribution. *Tropical Ecology* **6**: 72-87.
- KAUL, V. (1965b): Physiological-ecology of *Xanthium strumarium* L. II. Physiology of seeds in relation to its distribution. *Journal of Indian Botanical Society* **44**: 365-380.
- KAUL, V. (1968): Physiological-ecology of *Xanthium strumarium* L. V. Water relations. *Tropical Ecology* **9**: 88-102.
- KAUL, V. (1971): Physiological-ecology of *Xanthium strumarium* L. IV. Effect of climatic factors on growth and distribution. *New Phytologist* **70**: 799-812.
- KELLY, S. G. (1931): The control of Noogoora and Bathurst burr by insects. *Journal of Council Ind. Research (Australia)* **4**: 161-172.
- KHAFAGY, S. M., SABRY, N. N., METWALLY, A. M. – EL-NAGGAR, S. (1974): Phytochemical investigation of *Xanthium strumarium*. *Planta Medica* **26**: 75-78.
- KINGSBURY, J. M. (1964): *Poisonous plants of the U. S. and Canada*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, pp. 626.
- KLINKEN VAN, R. D., JULIEN, M. H. (2003): Learning from past attempts: does classical biological control of noogoora burr (*Asteraceae: Xanthium occidentale*). Have promising future? *Biocontrol Science and Technology* **13**: 139-153.
- KOVÁCS L. (1915): Változások Óbecse flórájában. *Botanikai Közlemények* **14**: 68-76.
- LECHOWICZ, M. J. (1984): The effects of individual variation and morphological traits on the reproductive capacity of the common cocklebur, *Xanthium strumarium* L. *Evolution* **38**: 833-844.
- LECHOWICZ, M. J., BLAIS, P. A. (1988): Assessing the contributions of multiple interacting traits to plant reproductive success: environmental dependence. *Journal of Evolutionary Biology* **1**: 255-273.
- LEIFERMAN, K. M., GLEICH, G. J., JONES, R. T. (1976): Cross-reactivity of IgE antibodies with pollen allergens. II. Analysis of various species of ragweed and other fall weed pollens. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* **58**: 140-148.

- LEONARD, M., KINET, J. M., BODSON, M., HAVELANGE, A., JACQMARD, A., BERNIER, G. (1981): Flowering in *Xanthium strumarium*. Initiation and development of female inflorescence and sex expression. *Plant Physiology* **67**: 1245-1249.
- LINNAEUS, C. (1753): *Species plantarum*. 2 Vols. (1st ed.). Laurentius Salvius, Holmiae (Stockholm), pp. 1200.
- LOGARZO, G., GANDOLFO, D., CORDO, H. (2002): Biology of *Apogomerella versicolor* (BOHEMAN) (Coleoptera: Cerambycidae) in Argentina, a candidate for biological control of cocklebur (*Xanthium* spp.). *Biological Control* **25**: 22-29.
- LOHMEYER, W. (1950): Das *Polygoneto brittengeri* – *Chenopodietum rubri* und das *Xanthieto riparii* – *Chenopodietum rubri*, zwei flussbegleitende *Bidention*-Gesellschaften. *Mittelungen der Floristische-Soziologische Arbeitsgemeinschaft* N. F. **2**: 12-21.
- LONGSTRETH, D. J., KRAMER, P. J. (1980): Water relations during flower induction and anthesis. *Botanical Gazette* **141**: 69-72.
- LÖVE, D., DANSEREAU, P. (1959): Biosystematic studies on *Xanthium*: taxonomic appraisal and ecological status. *Canadian Journal of Botany* **37**: 173-208.
- MA, J., WAN, F., GUO, J., YOU, L., YANG, H. (2003): Ecological adaptability and application safety of *Epiblema strenuana* as a biocontrol agent against ragweed. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao* **14**: 1391-1394. (kínaiul)
- MAKSYMOWYCH, R. (1990): *Analysis of growth and development of Xanthium*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp. 220.
- MAKSYMOWYCH, R. H., ORKWSZIEWSKI, J. A. J. (1993): The role of nodal regions of growth of *Xanthium* stem. *American Journal of Botany* **80**: 1318-1322.
- MALIK, M. S., SANGWAN, N. K., DHINDSA, S. K. (1993): Xanthanolides from *Xanthium strumarium*. *Phytochemistry* **32**: 206-207.
- MARKOVIÆ, L. (1975): O vegetaciji sveže *Bidention tripartiti* u Hrvatskoj. *Acta Botanica Croatica* **34**: 103-120.
- MARKOVIÆ, L. (1981): Zur Syntaxonomie der *Xanthium italicum*-Bestände in Kroatien. *Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde* **1**: 279-288.
- MARTIN, R. J., CARNAHAN, J. A. (1982): Distribution and importance of Noogoora and Bathurst burrs in eastern Australia. *Australian Weeds* **2**: 27-32.
- MATILLA, A. J. (2000): Ethylene in seed formation and germination. *Seed Science Research* **10**: 111-126.
- MCLEAN, K. S., ROY, K. W. (1991): Weeds as a source of *Colletotrichum capsici* causing anthracnose on tomato fruit and cotton seedlings. *Canadian Journal of Plant Pathology* **13**: 131-134.

- McMILLAN, C. (1971): Photoperiod evidence in the introduction of *Xanthium* (cocklebur) to Australia. *Science* **171**: 1029-1031.
- McMILLAN, C. (1973): Photoperiodic adaptation in *Xanthium strumarium* populations introduced to Australia. *Canadian Journal of Botany* **51**: 221-229.
- McMILLAN, C. (1974a): Experimental hybridization in *Xanthium strumarium* of American complexes with diverse photoperiodic adaptation. *Canadian Journal of Botany* **52**: 849-859.
- McMILLAN, C. (1974b): Photoperiodic adaptation of *Xanthium strumarium* in Europe, Asia minor, and northern Africa. *Canadian Journal of Botany* **52**: 1779-1791.
- McMILLAN, C. (1974c): Photoperiodic responses in experimental hybrids of cockleburs. *Nature* **249**: 183-186.
- McMILLAN, C. (1975a): The *Xanthium strumarium* complexes in Australia. *Australian Journal of Botany* **23**: 173-192.
- McMILLAN, C. (1975b): Systematic implications of the peroxidase isoenzymes in the *Xanthium strumarium* complexes. *Biochemical Systematics and Ecology* **3**: 7-9.
- McMILLAN, C. (1975b): Experimental hybridization of *Xanthium strumarium* from Asia and America. Responses of F<sub>1</sub> hybrids to photoperiod and temperature. *American Journal of Botany* **62**: 41-47.
- MCWHORTER, C. G., ANDERSON, J. M. (1976): Bentazon applied postemergence for economical control of common cocklebur in soybeans. *Weed Science* **24**: 391-396.
- MCWHORTER, C. G., HARTWIG, E. E. (1972): Competition of johnstongrass and cocklebur with six soybean varieties. *Weed Science* **20**: 56-59.
- MICHELINI, F. J. (1958): The plastochron index in developmental studies of *Xanthium italicum* MORETTI. *American Journal of Botany* **45**: 525-533.
- MILLER, J. F. (1970): Cocklebur. *Crops and Soils* **22**: 15-17.
- MILLSPAUGH, C. F., SHERFF, E. E. (1919): Revision of the North American species of *Xanthium*. *Field Museum Natural History Publications* **204**, Botanical Series **IV**: 9-49.
- MIROLO, C., BODSON, M., BERNIER, G. (1990): Floral induction of *Xanthium strumarium* in long days. *Annals of Botany* **66**: 475-477.
- MITICH, L. W. (1987): Cockleburs. *Weed Technology* **1**: 359-360.
- MOLNÁR I., PRÉCSÉNYI I. (2000): Kukoricavetések gyomegyütteseinek diverzifikálásának (faj-borítás) változása 1994-1995-ben a bihari tájegységben. *Növénytermelés* **49**: 81-87.

- MORAN, G. F., MARSHALL, D. R. (1978): Allozyme uniformity within and variation between races of the colonizing species *Xanthium strumarium* L. (Noogoora burr). *Australian Journal of Biological Science* **31**: 283-291.
- MORAN, G. F., MARSCHALL, D. R. – MULLER, W. J. (1981): Phenotypic variation and plasticity in the colonizing species *Xanthium strumarium* L. (Noogoora burr). *Australian Journal of Biological Science* **34**: 639-648.
- MORETTI, G. (1822): De quibusdam plantis Italiae. Decas quinta. In: *Diarii Physices Chemiae et Historiae Naturalis* V.
- MORIN, L., AULD, B. A., BROWN, J. F. (1993): Synergy between *Puccinia xanthii* and *Colletotrichum orbiculare* on *Xanthium occidentale*. *Biological Control* **3**: 296-310.
- MUNZ, P. A., KECK, D. D. (1973): *A California flora and supplement*. University California Press, Berkeley, pp. 1681+224.
- MURRAY, J. A. (1783-84): Observationes in stirpes quasdam recens detectur. Commentationes societatis regiae scientiarum Goettingensis. *Classis physicae* **6**: 18-39.
- NEARY, P. E., MAJEK, B. A. (1990): Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology* **4**: 743-748.
- NAGY P., RADVÁNY B. (1987): *Xanthium* spp. elleni posztemergens védekezési lehetőségek vizsgálata kukoricában. *Növényvédelem* **23**: 127-129.
- NEHL, D. B., BROWN, J. F. (2000): Biological control of the Noogoora burr complex with *Alternaria zinniae*: environmental favouring disease. *Australasian Plant Pathology* **29**: 71-80.
- NEIDLE, E. K. (1939): Nitrogen nutrition in relation to photoperiodism in *Xanthium pennsylvanicum*. *Botanical Gazette* **100**: 607-618.
- NÉMETH I. (2002): A napraforgó gyomirtásának általános alapelvei és lehetőségei. *Olaj, Szappan, Kozmetika* **51**: 137-139.
- O'CONNOR, B. A. (1952): An introduced parasite of Noogoora burr. *Agricultural Journal Department of Agriculture, Fiji* **23**: 105-106.
- O'CONNOR, B. A. (1960): A decade of biological control work in Fiji. *Agricultural Journal Department of Agriculture, Fiji* **30**: 44-54.
- OPRAVIL, E. (1983): *Xanthium strumarium* L. – a European archaeophyte. *Xanthium strumarium* – ein europäischer Archaeophyte. *Flora* **173**: 71-79.
- PASRICHA, J. S., BHAUMIK, P., AGARWAL, A. (1990): Contact dermatitis due to *Xanthium strumarium*. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology* **56**: 319-321.
- PECCHIA, S., MERCATELLI, E., VANNACCI, G. (2004): Intraspecific diversity within *Diaporthe helianthi*: Evidence from rDNA intergenic spacer (IGS) sequence analysis. *Mycopathologia* **157**: 317-326.



- POLDINI, L., VIDALI, M., FABIANI, M. L. (1999): La vegetazione del litorale sedimentario del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) con riferimenti alla regione Alto-Adriatica. *Studia Geobotanica* **17**: 3-68.
- POLI, E., TÜXEN, J. (1960): Über *Bidentetalia*-Gesellschaften Europas. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* N. F. **8**: 136-144.
- POLUNIN, N. (ed.) (1966): *Weeds of the world: biology and control*. Graminean Press, London, pp. 526.
- PORTER, N. G., WAREING, P. F. (1974): The role of oxygen permeability of the seed coat in the dormancy of seed in *Xanthium pensylvanicum* WALLR. *Journal of Experimental Botany* **25**: 583-594.
- PRISZTER SZ. (1960): *Adventív gymmnövényeink terjedése*. Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémia Kiadványai, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 37.
- PRISZTER SZ. (1963): A magyar adventív flóra bibliográfiája. *Botanikai Közlemények* **50**: 213-223.
- PRISZTER SZ. (1971): Megjegyzések adventív növényeinkhez. 11. A *Xanthium saccharatum* WALLR. em WIDDER Magyarországon. *Botanikai Közlemények* **58**: 171-174.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventív flóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**: 25-32.
- PRISZTER SZ. (1998): *Növényneveink*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 547 pp.
- PROTOPOPOVA, V. V. (1964): New data on the taxonomic composition of the genus *Xanthium* L. in the Ukraine. *Ukrainszkij Botanicnij Zsurnal* **21**: 78-84.
- QUIMBY, P. C. J. (1989): Response of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) to *Alternaria helianthi*. *Weed Technology* **3**: 177-181.
- RAE, D. O., SUNDLOF, S. F., CHENOWETH, P. J., CALDERWOOD, M. B., BULLOCK, R. W. (1993): Plant toxicity in pasture cattle. *Agricultural Practice* **14**: 15-19.
- RAY, P. M., ALEXANDER, W. E. (1966): Photoperiodic adaptation to latitude in *Xanthium strumarium*. *American Journal of Botany* **53**: 806-816.
- REDDI, C. S., REDDI, E. U. B., JANAKIBAI, A., RAJU, K. V. R., REDDI, M. S. (1980): The ecology of anther dehiscence, pollen liberation and dispersal in *Xanthium strumarium* LINN. *Indian Journal of Ecology* **7**: 171-181.
- REDOSEVICH, S. R., HOLT, J. S. (1984): *Weed ecology*. J. Wiley and Sons, New York. 265 pp.
- REGNIER, E. E., HARRISON, S. K. (1993): Compensatory responses of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) to partial shading. *Weed Science* **41**: 541-547.

- REGNIER, E. E., STOLLER, E. W., NAFZIGER, E. D. (1989): Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) root and shoot interference in soybeans (*Glycine max*). *Weed Science* **37**: 308-313.
- REHNER, S. A., UECKER, F. A. (1994): Nuclear ribosomal internal transcribed spacer phylogeny and host diversity in the coelomycte *Phomopsis*. *Canadian Journal of Botany* **72**: 1666-1674.
- REKAB, D., DEL SOBRO, G., REGGIO, C., ZOINA, A., FIRRAO, G. (2004): Polymorphisms in nuclear rDNA and mtDNA reveal the polyphyletic nature of isolates of *Phomopsis* pathogenic to sunflower and a tight monophyletic clade of defined geographic origin. *Mycological Research* **108**: 393-402.
- REUVENI, J., GALE, J., ZERONI, M. (1997): Differentiating day from night effects of high ambient [CO<sub>2</sub>] on the gas exchange and growth of *Xanthium strumarium* L. exposed to salinity stress. *Annals of Botany* **79**: 191-196.
- RICE, E. L. (1964): Inhibition of nitrogen-fixing and nitrifying bacteria by seed plants. *Ecology* **45**: 824-837.
- ROBBINS, R. T., OLIVER, L. R., MUELLER, A. J. (1990): Interaction among a nematode (*Heterodera glycines*), an insect, and three weeds in soybean. *Journal of Nematology* **22**: 729-734.
- ROYAL, S. S., BRECKE, B. J., CALVIN, D. L. (1997): Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference with peanut (*Arachis hypogaea*). *Weed Science* **45**: 38-43.
- RUSHING, G. S., OLIVER, L. R. (1998): Influence of planting date on common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in early-maturing soybean (*Glycine max*). *Weed Science* **46**: 99-104.
- SAAYMAN, A. E., VAN VENTER, H. A. (1996): Influence of weed competition on subsequent germination and seed vigour of *Zea mays*. *Seed Science and Technology* **25**: 59-65.
- SALISBURY, F. B. (1981): Twilight effect: Initiating dark measurement in photoperiodism of *Xanthium*. *Plant Physiology* **67**: 1230-1238.
- SCHLICHTING, C. D. (1986): The evolution of phenotypic plasticity in plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* **17**: 667-693.
- SCHULL, C. A. (1915): Physiological isolation of types in the genus *Xanthium*. *Botanical Gazette* **59**: 474-483.
- SENSEMAN, S. A., OLIVER, L. R. (1993): Flowering patterns, seed production, and somatic polymorphism of three weed species. *Weed Science* **41**: 418-425.
- SHARMA, A. K. (1981): The powdery mildew of *Xanthium strumarium* from J and K state. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology* **11**: 92-94.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 846.

- SNIPES, C. E., STREET, J. E., WALKER, R. H. (1987): Interference periods of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* **35**: 529-532.
- SOLOMON, B. P. (1989): Size-dependent sex ratios in the monoecious, wind pollinated annual, *Xanthium strumarium*. *American Midland Naturalist* **121**: 209-218.
- SOMOGYI L. Z. (1991): *A Xanthium genus biológiája*. Egyetemi doktori értekezés, Pannon Agrártudományi Egyetem, Keszthely.
- SOÓ R. (1970): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve IV*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 614.
- SOÓ R. (1973): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve V*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 724.
- SOÓ R. (1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve VI*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 557.
- STOLLER, W. W., WAX, L. M. (1973): Periodicity of germination and emergence of some annual weed. *Weed Science* **21**: 574-580.
- STUART, B. P., COLE, R. J., GOSSER, H. S. (1981): Cocklebur (*Xanthium strumarium* L. var. *strumarium*) intoxication in swine: review and redefinition of the toxic principle. *Veterinary Pathology* **18**: 368-383.
- SUKOPP, H. (1962): Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* **75**: 193-205.
- SYMONS, J. L. (1926): Studies in the genus *Xanthium*. *Botanical Gazette* **2**: 121-147.
- SZÓKE L. (2001): A melegigényes gyomfajok gyors terjedése és a klímaváltozás összefüggése. *Növényvédelem* **37**: 10-12.
- TABAJDY K. (1943): A szerbtövis irtása. *M. Kir. Földművelésügyi Miniszter Hivatalos Növényegészségügyi Szolgálat* **41**: 3-7.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. (2002): *Plant Physiology* (3<sup>rd</sup> ed.). Sinauer, Sunderland, Massachusetts, pp. 690.
- TALAKAL, T. S., DWIVEDI, S. K., SHARMA, S. R. (1995): In vitro and in vivo antitrypanosomal activity of *Xanthium strumarium* leaves. *Journal of Ethnopharmacology* **49**: 141-145.
- TIMÁR, L. (1950a): A Marosmeder növényzete. *Annales Biologica Universitatis Szeged* **1**: 117-136.
- TIMÁR, L. (1950b): A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. *Annales Biologica Universitatis Debrecen* **1**: 72-145.
- TRANSEL, P. J., WASSOM, J. J. (2001): Genetic relationships of common cocklebur accessions from United States. *Weed Science* **49**: 318-325.

- TRIPATHI, R. N., DUBEY, N. K., DIXIT, S. N. (1985): Fungitoxicity of pollen grains with special reference to *Xanthium strumarium* (Compositae). *Grana* **24**: 61-63.
- TRIVEDI, B. S., SHARMA, P. C. (1964): Morphology of the bur of *Xanthium*. *Canadian Journal of Botany* **42**: 1235-1241.
- TSANKOVA, E. T., TREDAFILOVA, A. B., KUJUMGIEV, A. I., GALABOV, A. S., ROBEVA, P. R. (1994): Xanthanolides of *Xanthium italicum* MORETTI and their biological activity. *Zeitschrift für Naturforschung* **49**: 154-155.
- TUCKER, D., MANSFIELD, T. (1973): Apical dominance in *Xanthium strumarium*, a discussion in relation to current hypotheses of correlative inhibition. *Journal of Experimental Botany* **24**: 171-176.
- TUZSON J. (1909): Magyarország néhány növényéről és ezek rokonságáról. *Botanikai Közlemények* **8**: 257-285.
- UCHYTIL, R. J. (1992): *Xanthium strumarium*. In: *Fire Effects Information System*, U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory.  
<http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/forb/xanstr/>
- UJVÁROSI, M. (1940): Növénytársulási tanulmányok a Tiszamentén. *Acta Geobotanica Hungarica* **3**: 30-42.
- UJVÁROSI M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 833.
- VIRÁNYI F., WALCZ I. (2002): Adatok a *Plasmopara haldstedii* (napraforgó-peronoszpóra) gazdanövény-köréhez. *48. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Kivonatok p. 146.
- WAGNER J. (1911): A *Xanthium echinatum* MURR. (*X. italicum* Moret.) harmadik termőhelye hazánkban. *Magyar Botanikai Lapok* **10**: 246-246.
- WALCZ I., NÉBLI L. (2004): *Phomopsis* sp. járványszerű fellépése *Xanthium italicum* MORETTI állományában Dél-Baranyában. *50. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Kivonatok, p. 162.
- WALLACE, W., PATE, J. S. (1967): Nitrate assimilation in higher plants with special reference to the cocklebur (*Xanthium pennsylvanicum*). *Botanical Gazette* **31**: 213-228.
- WALLROTH, C. F. W. (1844): Monographischer Versuch über die Gewächsgattung *Xanthium* DIOSC. *Wallroth's Beiträge* **1**: 219-244.
- WAPSHERE, A. J. (1974a): An ecological study of an attempt at biological control of Noogoora burr (*Xanthium strumarium*). *Australian Journal of Agricultural Research* **25**: 275-292.
- WAPSHERE, A. J. (1974b): The regions of infestation of wool by Noogoora burr (*Xanthium strumarium*), their climates and the biological control of the weed. *Australian Journal of Agricultural Research* **25**: 775-781.

- WASSOM, J. J., TRANEL, P. J., WAX, L. M. (2002): Variation among U. S. accessions of common cocklebur (*Xanthium strumarium*). *Weed Technology* **16**: 171-179.
- WEAVER, S. E., LECHOWICZ, M. J. (1983): The biology of Canadian weeds. 56. *Xanthium strumarium* L. *Canadian Journal of Plant Science* **63**: 211-225.
- WEBER, R. W. (2001): Cross-reactivity of plant and animal allergens. *Clinical Review Allergy and Immunology* **21**: 153-202.
- WEINER, J., KINSMAN, S., WILLIAMS, S. (1998): Modelling the growth of individuals in plant populations: Local density variation in a strand population of *Xanthium strumarium* (Asteraceae). *American Journal of Botany* **85**: 1638-1645.
- WIDDER, F. J. (1923): Die Arten der Gattung *Xanthium*. *Fedde's Repertorium* **20**: 1-222.
- WILLIAMS, H. G., HUNYADI K. (1987): *Dictionary of weeds of eastern Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 479.
- WILLIS, J. C. (1966): *A Dictionary of the flowering plants and ferns*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1214.
- WILSON, F. 1960. A review of the biological control of insects and weeds in Australia and Australian New Guinea. *Commonwealth Institute Biological Control Technical Communication* **1**: 1-102.
- WILSON, C. G., FLANAGAN, G. J. (1993): Phytophagous insect fauna of the introduced noxious weed *Xanthium occidentale* in northern Australia and its relevance to biological control. *Environmental Entomology* **22**: 254-261.
- YOSHIOKA, T., OTA, H., SEGEWA, K., TAKEDA, Y., ESASHI, Y. (1995): Contrasted effects of CO<sub>2</sub> on the regulation of dormancy and germination in *Xanthium pennsylvanicum* and *Setaria faberi* seeds. *Annals of Botany* **76**: 625-630.
- ZEEVAART, J., BREDE, J., CETAS, C. (1977): Translocation patterns in *Xanthium* in relation to long day inhibition of flowering. *Plant Physiology* **60**: 747-753.
- ZHANG, J., DRUMMOND, F. A., LIEBMAN, M., HARTKE, A. (1997): Insect predation of seeds and plant population dynamics. Technical Bulletin 163, Main Agricultural and Forest Experiment Station, University of Main, pp. 32.
- ZIMMERMAN, J. K., WEIS, I. M. (1983): Fruit size variation and its effects on germination and seedling growth in *Xanthium strumarium*. *Canadian Journal of Botany* **61**: 2309-2315.
- ZIMMERMAN, J. K., WEIS, I. M. (1984): Factors affecting survivorship, growth, and fruit production in a beach population of *Xanthium strumarium*. *Canadian Journal of Botany* **62**: 2122-2127.

## Javasolt világháló oldalak

- Agronomy 517: Weed Biology and Ecology, *Xanthium strumarium*, Bibliography.  
<http://www.agron.iastate.edu/~weeds/weedbiolibrary/u4cockle2.html>  
<http://www.agron.iastate.edu/~weeds/weedbiolibrary/u4cockle1.html>
- Allergy, Asthma and Immunology.  
<http://allergy.edoc.com/canyou/canyou-dec04.html>
- Aquatic and wetland vascular plants of the Northern Great Plains.  
<http://www.npwrc.usgs.gov/resource/1999/vascplnt/species/xant.htm>
- Betrock's Allergenica™.  
<http://www.allergenica.com/Details.asp?PLANTID=247>
- Diptera Site: Fruit Fly (Invasive species and biological control agents).  
<http://198.77.169.79/diptera/tephriti/TephInSp.htm>
- HERBISON-EVANS, D – ANANTANARAYANAN, R.: *Epiblema strenuana* (WALKER 1863).  
<http://www.usyd.edu.au/macleay/larvae/tort/streanu.html>
- Index Synonymique.  
<http://www.dijon.inra.fr/flore-france/w-z.htm>
- Institut National de la Recherche Agronomique, *Alternaria helianthi*.  
<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYP3/pathogene/6aHhel.htm>
- ITIS Search Results.  
<http://www.itis.usda.gov/>
- Kukorica gyomnövényei.  
<http://www.dbassoc.hu/kkvka/kukorica.htm>
- Poisonous Plants, Carboxyatractyloside.  
<http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/carlyco.html>
- Racsó, J. (2004): A gyomirtás mint a kukoricatermesztés egyik alapvető kérdése.  
<http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/agrarakazat/2004-ev/03/agrarak-08.html>
- Royal Botanic Garden Edinburgh: Flora Europaea Search Results.  
<http://193.62.154.38/FE/fe.html>
- Synonymy, *Xanthium strumarium* L.  
<http://www.nothernontarioflora.ca/chklst.cfm?speciesid=1005905>
- Traditional medicinal knowledge, ODHIA.  
[http://botanical.com/site/column-poudhia/19\\_insect\\_infestation.html](http://botanical.com/site/column-poudhia/19_insect_infestation.html)
- University of Illinois at Urbana-Champaign.  
<http://www.library.uiuc.edu/vex/toxic/ccklbrs.htm>

Vírusok:

<http://image.fs.uidaho.edu/vide/family044.htm>

<http://vegetablemndonline.pparh.cornell.edu/Table/WeedHostTable>

<http://www.ictvdb.rothasted.ac.uk/ICTVdB/29030026.htm>

*Xanthium strumarium*, Australian New Crops, AGRICOLA database.

<http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/xanthiumstrumarium.htm>





# Napraforgófajok

(*Helianthus* spp.)

BALOGH LAJOS

## Taxonómia

A napraforgó (*Helianthus*) nemzetség két legismertebb és gazdaságilag legfontosabb képviselője az olaj- és mézadó növényként egyaránt fontos közönséges napraforgó (*H. annuus*) és a szénhidrátokban gazdag szárgumót fejlesztő csicsóka (*H. tuberosus*). Több fajt és hibridet dísznövényként ültetnek. A nemzetség különböző okokból természetett képviselői közül többnek elvadulásáról, sőt, adventív áréáján való meghonosodásáról is ismeretesek adatok. A természetvédelmi problémát eddig elsősorban nem a ritka kerti szökevények (pl. *H. pauciflorus*, *H. × laetiflorus*), hanem a csicsóka fajcsoportba (*H. tuberosus* agg.) tartozó – a szerző szerint még napjainkban sem megnyugtatóan tisztázott kilétű – taxon(ok?) spontán terjedése jelenti. Ez – elsősorban folyóvizek ártereiben – a XX. század második felében Európa-szerte veszélyes inváziós elemmé, özöngyommá vált. Az amerikai honosságú, hatvanhat fajt magában foglaló *Helianthus* nemzetség a fészkesvirágzatúak (Asteraceae) családján belül a csövesvirágúak (Asteroideae, Tubuliflorae) alcsaládjának Heliantheae rájába (tribuszába) tartozik. Fajai három fő csoportba sorolhatók: a) cserjés dél-amerikai fajok (tizenhét faj), b) tarackos és szárgumós, élőlélészak-amerikai fajok (idetartozik a csicsóka és számos, dísznövényként is alkalmazott faj), c) karógyökeres, élőlél, pusztai fajok és egyévesek, túlnyomórészt Észak-Amerika nyugati részén (a legismertebb egyéves faj a közönséges napraforgó). A nemzetség negyvenkilenc észak-amerikai fajtát fenetikus, kladisztikus és bioszisztematikus vizsgálatok alapján SCHILLING – HEISER (1981) négy szekcióba és hét sorozatba tagolja. Ezek – a Közép-Európában ültetve, elvadultan vagy meghonosodva előforduló példafajok említésével – az alábbiak:

I. szekció (sectio): **Helianthus** (syn.: Annui TORREY et al. 1842, sect. Annui HEISER et al. 1969). Tizenegy egyéves, diploid faj, többnyire Észak-Amerika délnyugati részén honosak, általában Texasig és Floridáig. Idetartoznak:

1. ***H. annuus*** L. 1753 (syn.: *H. indicus* L. 1767); magyar neve: közönséges napraforgó, egynyári n.; angol nevei: common sunflower, annual s., mirasol; német nevei: Gewöhnliche Sonnenblume, Gemeine S., Echte S., Einjährige S., Große S., Sommer-S., Sonnenrose; kromoszómaszám (kr.sz.):  $2n = 34$  (diploid); Mexikó, Egyesült

Államok déli része; faj alatti taxonjai: leírt alfajai közül az ITIS (2004) csak az alábbi tekinteti elfogadott taxonnak: subsp. **annuus**, két változata: a) var. *annuus* (syn.: *H. cultus* WENZL. 1911, *H. ruderalis* WENZL. 1911); magyar nevei: gyomnapraforgó; angol nevei: wild sunflower, weed s., ruderal s.; hazánkban elsősorban szántóföldi gyomnövényzetben elvadulva ez a változat fordul elő; b) var. *macrocarpus* (DC.) COCKERELL 1914 (syn.: *H. macrocarpus* DC. 1826, *H. annuus* var. *oleifer* THELL. 1919); magyar neve: természet napraforgó; csak kultúrnövényként ismert, Európában természet haszon- és dísznövény.

2. ***H. argophyllus*** TORREY et GRAY 1842 (syn.: *H. annuus* var. *argophyllus* ALEF. 1916); magyar neve: ezüstlevelű napraforgó; angol neve: silverleaf sunflower; német neve: Weißblatt Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); Dél-Texas; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.
3. ***H. debilis*** NUTTAL 1841; magyar neve: gyengéd napraforgó; angol neve: weak sunflower; német nevei: Schwache Sonnenblume, Kleine S.; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); faj alatti taxonjai: öt alfaja közül hazánkban csak az alábbiól van elvadulási adat: subsp. ***cucumerifolius*** (TORR. et A. GRAY) HEISER 1956 (syn.: *H. cucumerifolius* TORR. et GRAY 1842, *H. debilis* var. *cucumerifolius* /TORR. et GRAY/ A. GRAY 1884); magyar neve: kislevelű napraforgó; angol neve: cucumberleaf sunflower; Egyesült Államok délkeleti része: Délkelet-Texastól Maine-ig; Közép-Európában dísznövényként és méhlegelőként ültetett.
4. ***H. petiolaris*** NUTTAL 1821; magyar neve: prérinapraforgó; angol neve: plains-sunflower, petioled s., prairie s., lesser s.; német neve: Blattstiel-Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok középső és déli területei, Kanada déli része; Közép-Európában ruderális gyom, az egykori Szovjetunióban karanténnyom; faj alatti taxonjai: a) subsp. ***petiolaris***, b) subsp. ***fallax*** Heiser 1958.

II. szekció: **Agrestes** SCHILLING et HEISER 1981. Ide csak egy egyéves diploid faj tartozik, amelynek nálunk nincs elvadulási adata.

III. szekció: **Ciliares** SCHILLING et HEISER 1981 (syn.: sect. **Ciliares** HEISER et al. 1969). Hat karógyökerű évelő, di-, tetra- és hexaploid faj. 1. sorozat (series): **Ciliares**. 2. sorozat: **Pumili**. Az ezekbe tartozó fajoknak hazai adventív adata nincsen.

IV. szekció: **Divaricati** SCHILLING et HEISER 1981 (syn.: sect. **Divaricati** HEISER et al. 1969). Harmincegy tarackos vagy szárgumós évelő (kivéve az egyéves *H. porteri* /A. GRAY/ HEISER 1979), di-, tetra- és hexaploid faj, Észak-Amerika keleti és középső részein élnek. Fő központjuk az Appalache vidéke, másodlagos Ozark és Florida.

1. sorozat (series): **Corona-solis** (TORREY et A. GRAY) SCHILLING et HEISER 1981 (megfelel a **Divaricati** HEISER et al. 1969 és a **Gigantei** HEISER et al. 1969 sorozatnak). Idetartoznak:

5. ***H. decapetalus*** L. 1753 (syn.: *H. trachelifolius* MILLER 1768, *H. tenuifolius* ELLIOTT 1824); magyar neve:<sup>1</sup> tízszirmú napraforgó; angol nevei: thinleaf or thin-leaved sunflower, ten-petals s., forest s.; német neve: Zehnstrahlige Sonnenblume, Zehnzüngige S., Zehnzipfelige S.; kr.sz.:  $2n = 34, 68$  (di-, tetraploid);<sup>2</sup> az Egyesült Államok északkeleti része, Délkelet-Kanada; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul; faj alatti taxonjai: több kertészeti változata ismeretes.
6. ***H. giganteus*** L. 1753 (syn.: *H. subtuberosus* BRITTON 1901); magyar neve: óriás napraforgó;<sup>3</sup> angol nevei: giant sunflower, swamp-s., tall s.; német neve: Riesen-Sonnenblume, Riesige-S., Hohe S.; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok északkeleti része, Délkelet-Kanada; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.
7. ***H. mollis*** LAM. non WILLD. 1789 (syn.: *H. pubescens* VAHL. 1791, *H. canescens* MICHX. 1803); magyar neve: lágylevelű napraforgó; angol nevei: ashy sunflower, hairy s.; német neve: Weiche Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok középnagyati, és északkeleti, parti államai; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.
8. ***H. salicifolius*** A. DIETR. in OTTO et DIETR. 1834 (syn.: *H. orgyalis* DC. 1836); magyar nevei: fűzlevelű napraforgó, öles n.; angol nevei: willowleaf or willow-leaved sunflower; német neve: Weidenblättrige Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok középső része: Kelet-Kansas, Nyugat-Missouri, Északkelet-Oklahoma, Északkelet-Texas; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.
9. ***H. strumosus*** L. 1753 (syn.: *H. macrophyllus* WILLD. 1816, *H. mollis* WILLD. non LAM., *H. decapetalus* Darl.); magyar neve: nagylevelű napraforgó; angol nevei: paleleaf woodland sunflower, pale-leaved wood s., rough-leaved s., swollen s.; német

---

<sup>1</sup> A faj eddig használt magyar neve (*sokvirágú napraforgó*) valószínűleg még abból az időből származik, amikor a *H. decapetalus* és a virágzatoként valóban sokvirágú *H. × multiflorus* viszonya még nem volt tisztázott. Virágzatokénti virágainak száma nem különbözik érdemben a *Divaricati* szekcióba tartozó más fajokétól. Ezenkívül minden bizonnyal nem ez a faj a hazánkban elterjedt özöngyom, amelynek egyébként nem a virágzatokénti virága, hanem a virágzata gyakran sok. Mindezért a *H. decapetalus* eddig használt magyar nevének elvetését és a más nyelveken is használt *tízszirmú napraforgó* név bevezetését javasoljuk.

<sup>2</sup> A dupla kromoszómaszámú típus alaktanilag alig eltérő, s nyilvánvalóan autoploiploidiaival keletkezett (SMITH 1960).

<sup>3</sup> A hazai szakirodalomban hasonló címmel megjelent írás nem erre a fajra, hanem a *H. annuus* egy csaknem öt méter magas példányára vonatkozott (SCHILBERSZKY 1891, továbbá vö. CSÉRER 1905).

neve: Großblättrige Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 68, 102$  (tetra-, hexaploid); az Egyesült Államok keleti fele; Közép-Európában dísznövény, olykor elvadul; faj alatti taxonjai: a) var. *mollis* (WILLD. non LAM.) TORR. et GRAY 1842; b) var. *macrophyllus* (WILLD.) BRITT. 1894; c) var. *willdenowianus* THELL. 1913 (syn.: *H. macrophyllus* var. *sativus* GRAEBNER); magyar nevei: helianthi, szalszifisz; német nevei: Helianthi, Salsifis; csak kultúrnövényként ismert, a XX. század elején Európában szárgumóiért vagy takarmánynövényként kísérleteztek termesztésével; d) var. *tomentulosus* HOUSE 1924.

**10. *H. tuberosus*** L. 1753 (syn.: *H. tomentosus* MICHX. 1803; *H. tuberosus* var. *subcanescens* GRAY 1884, *H. subcanescens* /A. GRAY/ E. E. WATSON 1929)<sup>4</sup>; magyar neve: csicsóka; indián nevei: hxiben, hxiquebi (ejtsd: sikbi); angol nevei: Jerusalem artichoke, Jerusalem sunflower, girasole, tuberous s.; német nevei: Knollen-Sonnenblume, Topinambur-S., Topinambur, Erdbirne; kr.sz.:  $2n = 102$  (hexaploid); az Egyesült Államok keleti és középső része, Délkelet-Kanada; hazájában, majd Európában is régi kultúrnövény, elvadul; faj alatti taxonjai: a) var. *typicus* COCKERELL 1919; b) var. *nebrascensis* CKLL. 1919; c) var. *alexandri* CKLL. 1919; d) var. *purpurellus* CKLL. 1919; e) var. *fusiformis* CKLL. 1919; f) var. *albus* CKLL. 1919; g) var. *purpureus* CKLL. 1919; h) var. *multituberculatus* CKLL. 1919.

2. sorozat: **Microcephali** (TORREY et A. GRAY) SCHILLING et HEISER 1981. Idetartozó hazai adventív nincsen.

3. sorozat: **Atrorubentes** (TORREY et A. GRAY) SCHILLING et HEISER 1981. Idetartozik:

**11. *H. atrorubens*** L. 1753 (syn.: *H. sparsifolius* ELL. 1824); magyar neve: sötétvörös napraforgó; angol neve: dark-red sunflower, dark-eye s., Appalachian s., hairy wood s., purple-disk s.; német neve: Rotscheibige Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok keleti középső része; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.

**12. *H. pauciflorus*** NUTTAL 1818; magyar neve: merevlevelű napraforgó; angol neve: stiff sunflower; kr.sz.:  $2n = 102$  (hexaploid).

**12/a. subsp. *pauciflorus*** (syn.: *H. pauciflorus* NUTT. var. *pauciflorus*, *H. laetiflorus* var. *rigidus* /CASS./ FERN. 1946, *H. rigidus* /CASS./ DESF. 1829, *H. scaberrimus* ELLIOT 1824 non BENTH., *Harpalium rigidum* CASS. 1826); magyar nevei: merevlevelű napraforgó, merev n., érdes n.; angol neve: stiff sunflower; német neve: Rauhe Sonnenblume, Steife S.; Kelet-Texastól északra a középanyugati államokon át a kanadai Manitoba államig; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.

---

<sup>4</sup> Egyes szerzők a var. *tuberosus* mellett külön változatként értékelik. Itt a COCKERELL (1919) által leírt változatokat soroljuk fel.

**12/b.** subsp. *subrhomboideus* (RYDB.) O. SPRING et E. SCHILLING 1990 (syn.: *H. pauciflorus* NUTT. var. *subrhomboideus* /RYDB./ CRONQ. 1991, *H. laetiflorus* var. *subrhomboideus* /RYDB./ FERN. 1946, *H. rigidus* /CASS./ DESF. subsp. *subrhomboideus* /RYDB./ HEISER 1969, *H. subrhomboideus* RYDB. 1900); magyar neve: rombuszlevelű napraforgó; angol nevei: nearly 4-sided sunflower, rhombic-leaved s., few-leaved s.; Nyugat-Texasról északra a középnegyuti államokon át a kanadai Ontario és Alberta államokig; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.

4. sorozat: **Angustifolii** (TORREY et A. GRAY) SCHILLING et HEISER 1981. Idetartozik:

**13.** *H. angustifolius* L. 1753; magyar neve: keskenylevelű napraforgó; angol neve: narrow-leaved sunflower, swamp s., swamp sneezeweed; német neve: Schmalblättrige Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok délkeleti része: Kelet-Texasról Connecticutig; Közép-Európában dísznövény, ritkán elvadul.

Fajként kezelt hibridek:

Szekción belüliek (intra-sectionalis, *Divaricati* × *Divaricati*):

**14.** *H.* × *doronicoides* LAM. 1789 (pro sp.) (= *H. giganteus* × *H. mollis*), (syn.: *H. pilosus* TAUSCH 1828, *H.* × *doronicoides* JACKSON 1957); magyar neve: zergevirágképmű napraforgó; angol neve: oblong-leaved sunflower; német neve: Sonnling; kr.sz.:  $2n = 34$  (diploid); az Egyesült Államok északkeleti része: Michigantól és Ohiótól Missouriiig és Arkanszasig; némelyek véleménye szerint lehet, hogy e faj természetével kísérleteztek a XX. század elején Európában helianthi vagy szalszifisz néven.

**15.** *H.* × *laetiflorus* PERS. 1807 (pro sp.) (= *H. pauciflorus* subsp. *subrhomboideus* × *H. tuberosus*), (syn.: *H. serotinus* TAUSCH 1828, *H.* × *laetiflorus* CLEVINGER et HEISER 1963); magyar nevei: kései napraforgó, őszi n.; angol nevei: cheerful sunflower, mountain s., showy s.; német neve: Späte Sonnenblume, Schönblumige S.; kr.sz.:  $2n = 102$  (hexaploid); az Egyesült Államok északkeleti negyede; Közép-Európában gyakori dísznövény, ritkán elvadul.

Szekciók közötti (inter-sectionalis, *Helianthus* × *Divaricati*):

**16.** *H.* × *multiflorus* L. 1753 (pro sp.) (= *H. annuus* × *H. decapetalus*), (syn.: *H. decapetalus* var. *multiflorus* hort., *H.* × *multiflorus* HEISER et SMITH 1960); magyar neve: sokvirágú napraforgó, sokszirmú n.; angol neve: manyflower sunflower, double s., thin-leaved s.; német neve: Vielstrahlige Sonnenblume; kr.sz.:  $2n = 51$  (triploid, ± sterilis); mesterségesen létrehozott dísznövény, virágzatoként a *H. decapetalus*-énál jóval több, sok virággal, amelyek olykor ± teltek.

## Morfológiai jellemzés

A *Helianthus* nemzetség fajai többnyire magas termetű, lágyszárú egyévesek (terofitonok), gyakrabban félig rejtve telelő (hemikriptofiton) vagy talajban telelő (geofiton) évelők.<sup>5</sup> A szár vastag, dudvás, alul kissé fásodó. A levelek egyszerűek, legalább a legalsók átellenesek. A sugárvirágok nagyok, sárgák. A fészekpikkelyek csaknem egyenlő hosszúságúak vagy fedelékesek, rendszerint zöldek. A fészektányér lapos vagy alacsony kúpos, pelyvás, fészekpikkelyei a kaszatokat ölelik. A tányérvirágok kétivarúak és fertilisek. A bibeágak összenyomottak, mindkét oldalukon érdeesszőrűek (legalább disztálisan), a bibeszálak gyengén fejlettek. A kaszattermések vastagok, kissé lapítottak, kopaszok vagy néha szőrösek. Gyakoriak a hibridek. Alább ismertetjük a fentebb elősorolt napraforgófajok határozókulcsát:

### A Közép-Európában ültetve, elvadultan vagy meghonosodva előforduló napraforgófajok határozókulcsa<sup>6</sup>

1. a. Egyéves növények. A vacok majdnem vagy teljesen lapos. A csöves virágok többnyire bíborszínűek, ritkán sárgák ..... 2
- b. Évelő növények. A vacok általában domború vagy alacsony-kúpos. A csöves virágok bíbor-, barna vagy sárga színűek ..... 5
2. a. A fészekvirágzatok nagyok vagy igen nagyok, a tányér szélesebb, mint 3 cm. A fészekpikkelyek szélesebbek 4 mm-nél. Többnyire 1,5 m-nél magasabb növények ..... 3
- b. A fészekvirágzatok középnyagok, a tányér legfeljebb 2 cm széles. A fészekpikkelyek kisebbek. Többnyire 1,5 m-nél alacsonyabb növények ..... 4
3. a. A levelek, a fészekörv és a szár borzas szőrös  
*Helianthus annuus* L. Közönséges napraforgó
- b. A levelek, a fészekörv és a szár ezüstösfehér, sűrű nemezszőrű  
*H. argophyllus* Torr. et Gray Ezüstlevelű n.
4. a. A levelek általában ép szélűek, kétszer olyan hosszúak, mint szélesek, vagy hosszabbak, kékeszöldek *H. petiolaris* Nutt. Prérin.
- b. A levelek többnyire fűrészesek, szélességük kétszeresénél rövidebbek, nem kékeszöldek *H. debilis* Nutt. Gyengéd n.

<sup>5</sup> VERBURG *et al.* (1996), CRAWLEY (1997) és KONČEKOVÁ (1998) szerint a *H. tuberosus* életformája álegy éves (pseudoannual): a vegetációs időszak végén ugyanis a teljes növény elpusztul, csak a szárgumók mint szaporítóképletek maradnak a talajban, amelyekből a következő tenyészidőszakban az új, genetikailag azonos növényegyedek sarjadnak. Klonális növények, időben folyamatos interklonális kapcsolatok nélkül.

<sup>6</sup> WAGENITZ (1968), GLEASON – CRONQUIST (1993) és ŘEHOŘEK (1997) nyomán, kiegészítve.

5. a. A levelek nagyon keskenyek, hosszuk 1/10-énél keskenyebbek, s ritkán szélesebbek 1 cm-nél (kivéve néha a legalsókat), a tányér rendszerint vörös vagy bíborszínű ..... 6
- b. A levelek hosszuk 1/10-énél szélesebbek, lándzsásak, tojásdad-lándzsásak vagy tojásdadok, közülük legalább néhány több mint 1 cm széles ..... 7
6. a. A szár kopasz, olykor kékeszöld, a tarack megnyúlt  
*H. salicifolius* A. Dietr. Fűzlevelű n.
- b. A szár ± szőrös, a tarack alig fejlett  
*H. angustifolius* L. Keskenylevelű n.
7. a. A fészkepikkelyek rányomottak, tompák vagy hegyesek, de nem egy csúcsba keskenyedők, többnyire szembetűnően eltérő hosszúak ..... 8
- b. A külső fészkepikkelyek lazán állók, egy csúcsba kihúzottak, alig eltérő hosszúak ..... 10
8. a. A csöves virágok vörösek vagy bíborbarnák. A fészkepikkelyek fedelékiesen elrendezettek, szembetűnően eltérő hosszúak ..... 9
- b. A csöves virágok sárgák. A fészkepikkelyek alig észrevehetően eltérő hosszúak. Megvastagodott tarackú növény  
*H. × laetiflorus* Pers. Kései n.
9. a. A levelek a szár felső részén egészen kicsik, fellevélszerűek, az alsóbbak hirtelen szárnyas nyélbe keskenyedők. A tarack gyengén fejlett  
*H. atrorubens* L. Sötétvörös n.
- b. A szár egyenletesen leveles, a legfelsők alig kisebbek; a levelek lándzsásak vagy rombosak, fokozatosan rövid nyélbe keskenyedők. Enyhén megvastagodott tarackú növény  
*H. pauciflorus* Nutt. Merevlevelű n.
10. a. A levelek lándzsásak, 2-3 cm szélesek, az oldalerek gyengék. A legalsókon kívül minden levél szórt állású  
*H. giganteus* L. Óriás n.
- b. A levelek kerekdedek, tojásdad-lándzsásak vagy tojásdadok (többnyire a közéjük alatt legszélesebbek), két, az alapnál vagy a levél alsó harmadában ívesen lefutó erős oldalérrel, miáltal a levél „háromerű”-nek látszik. Az alsó és középső vagy minden levél átellenes állású ..... 11
11. a. A levelek ülők. A növény szürkésfehér, a szár és a fészkepikkelyek sűrűn fehéres, bolyhos szőrösök  
*H. mollis* Lam. Lágylevelű n.  
Megj.: Szintén ülő levelei vannak a *H. × doricoides* Lam. (*giganteus* × *mollis*) zergevirágképző napraforgónak is, de ennek fészkepikkelyei nem bolyhos szőrösök.
- b. A levelek nyelesek. A növény zöld vagy szürkészöld, a fészkepikkelyek nem bolyhos szőrösök ..... 12
12. a. A fészkepikkelyek feketések vagy sötétzöldek. A felső levelek szórt állásúak (csak fejletlen példányokon mind átellenesek). A szár erősen érdesszőrös (termesztett típusok) vagy ritkásan szőrös, kopaszodó (vad típusok). A tarackon ősszel hosszúkás, vékony (vad típusok) vagy kerekded szárgumók (termesztett típusok) képződnek  
*H. tuberosus* L. s. l. (Vad)csicsóka
- b. A fészkepikkelyek zöldek, alsó részükön sárgásak, kiemelkedő erekkel. A szár-levelek többnyire mind átellenesek. A szár kopasz vagy majdnem kopasz. A tarack legfeljebb gyengén megvastagodott ..... 13

13. a. A levelek viszonylag keskenyek, rendszerint legfeljebb háromszor hosszabbak szélességüknél, a középsők és a felsők ritkán szélesebbek 4 cm-nél. A levéllemez vastag, színe durván érdesszőrös, a nagyra nőtt trichómák tövén feltűnően fénylő papillákkal; a levélfonák hamvasan fehérlő kékeszöld, a levélszél alig fűrészkes vagy ép. A fészekpikkelyek csak kissé lazán állók, alig vagy egyáltalán nem érnek túl a tányér szélén. *H. strumosus* L. Nagylevelű n.
- b. A levelek szélesebbek, ritkán lehetnek több mint háromszor hosszabbak is szélességüknél, gyakran szélesebbek 4 cm-nél. A levéllemez vékony, kopasz vagy csak kissé érdes, a levélszél kifejezetten, gyakran durván fűrészkes. A fészekpikkelyek nagyon lazán állók, jól láthatóan túlérnek a tányér szélén . . . . . 14
14. a. A szár csaknem vagy teljesen kopasz, csak a felső részén finoman szőrös. A fészek sugarasan álló nyolc–tizenkét darab, 10–25 mm hosszú nyelv virággal; a tányér mintegy 7 mm átmérőjű. A kaszatok kifejlődnek *H. decapetalus* L. Tízszirmú n.
- b. A szár kissé érdes-szőrös. A fészek nagyobb számú és 25 mm-nél hosszabb nyelv virággal, amelyek gyakran a felét vagy egészét is betöltik; a tányér átmérője nagyobb mint 7 mm. A növény majdnem vagy teljesen steril, tehát kaszatok nem fejlődnek ki *H. × multiflorus* L. Sokvirágú n.

Könyvünk elsődleges célját követve a továbbiakban csak a hazánkban természetvédelmi gyomként fellépő taxonok tisztázása szempontjából figyelemre méltó fajok részletesebb tárgyalására szorítkozunk (alaktani tekintetben előbb HEISER 1969, ROGERS *et al.* 1982 és GLEASON – CRONQUIST 1993, tehát amerikai szakirodalmak, majd a hazai populációkra vonatkozóan saját megfigyelések alapján). Ezek a fajok magas termetű, tarackos és olykor szárgumós, lágy-szárú, félig rejtve telelő (hemikriptofiton) vagy földben telelő (geofiton) évelők. Leveleik nagyok, hosszan kihegyezettek, leggyakrabban tojásdad-lándzsásak vagy lándzsásak.

### 5. *H. decapetalus* L. – tízszirmú napraforgó

A tarackok dúsan elágaznak, vékonyak, ritkán csúcsi részükön megvastagodottak, de szárgumót nem hoznak létre. A szár 0,5–1,5 (–2) m magas, a rövid szőrű virágzatoktól lefelé kopasz. A levelek vékonyak, alul világosabbak, közepesen érdesek vagy majdnem kopaszak, széles-lándzsásak vagy tojásdadok, 8–20 cm hosszúak és 3–8 cm szélesek, hosszan kihegyezettek, szélük fűrészkes (általában elég élesen), alapjuk ± hirtelen összehúzott és 1,5–6 cm hosszú nyélbe keskenyedő; a felső levelek rendszerint szórt állásúak; a fészektányér sárga, 1–2 cm átmérőjű; a fészekpikkelyek nagyon lazán állók, vékonyak, zöldek, feltűnően pillás szőrűek, hátoldalukon ritkán érdes szőrűek, elkeskenyedő-kihegyezettek, legalább néhány rendszerint feltűnően túléri a fészektányér szintjét; az 1,5–3,5 cm hosszú sugárvirágok száma nyolc–tizenöt. A kaszatok 3,5–5 mm hosszúak. A di- és tetraploid szomatikus kromoszómaszámú ( $2n = 34, 68$ ) növények genetikai okok



miatt szaporodásbiológiailag elszigeteltek, gyakorlatilag „jó” biológiai fajoknak tekintethetők, ugyanakkor makromorfológiai jegyek alapján nehezen vagy nem különböztethetők meg. Általában a tetraploid növények erőteljesebbek, szélesebb levelűek és kissé nagyobb fészkek. Számos fajjal vegyülhet, így pl. a diploid *H. annuus*sal és a tetraploid *H. strumosus*sal.

### 9. *H. strumosus* L. – nagylevelű napraforgó

A tarackok rendszerint jól fejlettek, vékonyak vagy vastagok, olykor szárgumót hoznak létre. A szár 1–2 m magas, a virágzatoktól lefelé kopasz vagy kevés hosszú szőrű, gyakran hamvas; A levelek átellenesek vagy a legfelsők szórtak, viszonylag vastagok és merevek, felül érdesek, durva szőrűek, alul ritkábban zöldek és közepesen rövid szőrűek, gyakrabban hamvasak és majdnem kopaszak, többnyire széles-lándzsásak vagy tojásdadok, 8–20 cm hosszúak és 2,5–10 cm szélesek (néha keskenyebbek), hosszan kihegyezettek, szélük sekélyen fogazott vagy majdnem ép, alapjuk általában 0,5–3 cm hosszú nyélbe keskenyedő. A fészektányér sárga, 1,2–2,5 cm átmérőjű; a fészkepikkelyek majdnem egyenlő hosszúak, lándzsásak, kissé lazán állók, különösen hosszan kihegyezett csúcsuk, amelyek általában egyenlők vagy kissé túléri a fészektányér szintjét; az 1,5–4 cm hosszú sugárvirágok száma nyolc–tizenöt. A vacokpelyvák háromfogúak vagy majdnem épek, csúcsuk és szélük pelyhesedő, a kaszatok 4,5–5,5 mm hosszúak.

Ez a „faj” a legváltozékonyabb az évelő napraforgók között. Extrém polimorfizmusának köszönheti, hogy amerikai kutatók a más fajokhoz nem sorolható számos – Észak-Amerika keleti részén fellelhető – évelő forma amolyan „hulladékgyűjtő” fajának, a nemzetség „szemétlerakójának” tekintik. A nagy változékonyág oka a számos évelő fajjal mutatott nagyfokú hibridizációs hajlama is. Így pl. a *H. annuus*sal, a tetraploid alak a *H. decapetalus*sal, a hexaploid alak pedig pl. a *H. tuberosus*sal vagy a *H. pauciflorus*sal is létrehozhat fajvegyüléket. Ezek a hibridek és származékaik azután rendre ugyancsak a fenti módon körülhatárolt *H. strumosus* faj alá sorolódnak.

### 10. *H. tuberosus* L. (sensu stricto, incl. termesztett típusok) – csicsóka

A tarackok vékonyak, végeiken rendszerint megvastagodottak vagy szárgumót alkotnak. A szár vastag, 1–3 m magas, ± érdeszőrös. A levél sok, a jól fejlett növényeken a szár felső felén vagy kétharmadán átellenes állásúak, felül erősen érdesek, alul rövid szőrűek, széles-lándzsásak vagy széles tojásdadok, a kifejlettebb egyedeken 10–25 cm hosszúak és 4–12 cm szélesek, fűrészesek, alapjuk hirtelen összehúzott vagy a 2–8 cm hosszú szárnyas nyélbe keskenyedő. Gyakran sokfészekű, a fészkek sátorozó virágzatban állnak, a fészektányér sárga, 1,5–2,5 cm átmérőjű; a fészkepikkelyek többnyire sötétek, különösen alapjuk közelében, keskeny-lándzsásak, hosszan kihegyezettek vagy majdnem elvékonyodók, különösen a középtől felfelé levők lazán állók, gyakran érdes szőrűek. A 2–4 cm hosszú sugárvirágok száma tíz–húsz. A vacokpelyvák háromfogúak, csúcsukon pelyhesek. A kaszatok kopaszak, 5–7 mm hosszúak, 2–3 mm szélesek és 1,5–2 mm vastagok. A var. *subcanescens* A. GRAY alacsonyabb (–1 m), szürkén szőrös növény, főleg átellenes levélállással.

Ez a faj is rendkívül változékony, még ha kevésbé is, mint a *H. strumosus*. Ugyanakkor minden más fajtól elég könnyen megkülönböztethető, kivéve a *H. strumosust*. Általában azonban a *H. tuberosus*t sűrűbb szőrözöttség, inkább szórt levélállás, erősebben fűrészes levélszél, szélesebb és jobban nyélbe futó levelek, sötétebb fészekpikkelyek és hosszabb sugárvirágok jellemzik, mint a *H. strumosust*. Legfontosabb elkülönítő ismérve a szárgumók megléte, még ha azok színben, méretben és alakban nagy változatoságot mutatnak is. Ezenkívül az egyetlen további faj, amelynek tarackvégei kifejezetten megvastagodtak, s ennél fogva valamelyest gumós, a *H. strumosus*. A *H. tuberosus* a *H. annuus*son<sup>7</sup> kívül a *Divaricati* szekció több fájával is könnyen kereszteződik, így pl. a hexaploid *H. strumosusszal*, valamint a *H. pauciflorusszal* is. Az utóbbival létrehozott hibridje a *H. × laetiflorus*.

### **12. *H. pauciflorus* Nutt.** – merevlevelű napraforgó

A tarackok erősek, végeiken gyakran kissé megvastagodtak, de szárgumójuk nincs. A szár durva szőrű, érdes vagy majdnem kopasz, felül ± csupasz, a fészkek hosszú kocsányúak. A levelek majdnem mind átellenesek (a virágzat alatt legfeljebb tizenöt pár), mindkét oldalukon érdesek vagy rövid szőrűek, többnyire (kétszer–) két és félszer-nyolcszor hosszabbak szélességüknél, leginkább háromerűek, fűrészesek vagy épek, rövid nyélbe vagy nyélalapa keskenyedők, a virágzás idején a középső levelek olykor jóval kisebbek, mint a legalsók. A fészektányér vörösbőbor, 1,5–2,5 (–3) cm átmérőjű; a fészekpikkelyek jól láthatóan fedelékiesen elhelyezkedők, szélesek, merevek, rányomottak, többnyire tojásdadok vagy széles-lándzsásak, éles hegyűek vagy tompa csúcsúak, jól láthatóan pillácskásak, de többnyire inkább kopaszak. Az 1,5–3 (–3,5) cm hosszú sugárvirágok száma tíz–huszonegy. A bóbíta a két hosszabb szálka mellett majdnem mindig néhány rövid pikkelyből is áll; a kaszatok 5–6 mm hosszúak.

A *H. pauciflorus* keresztezhető a *H. annuus*szal, a *H. strumosusszal*, valamint a *H. tuberosusszal* is. Az utóbbival létrehozott hibridje a *H. × laetiflorus*, amely könnyen összetéveszthető a *H. pauciflorusszal*, illetve alfajaival.

#### **12/a. subsp. *pauciflorus*** – merevlevelű napraforgó

Erőteljes, többnyire 1–2 m magas növény. A virágzat alatt kilenc–tizenöt pár levél van, alakjuk hosszúkás-lándzsás vagy lándzsás-tojásdad, csúcsuk hosszan kihegyezett, hosszuk 8–27 cm.

#### **12/b. subsp. *subrhomboideus* (RYDB.) O. SPRING et E. SCHILLING** – rombuszlevelű napraforgó

Kisebb, 0,3–1,2 m magas növény. A virágzat alatt öt–tíz pár levél van, alakjuk rombos tojásdad vagy szálás-lándzsás, csúcsuk hegyes vagy tompa, hosszuk 5–12 cm.

### **15. *H. × laetiflorus* PERS. (*H. pauciflorus* × *H. tuberosus*)** – kései napraforgó

Leginkább olyan, mint a *H. pauciflorus* subsp. *pauciflorus*, de a tarackok a végeiken gyakran jobban megvastagodtak, szárgumót ezek sem hoznak létre; a fészektányér

---

<sup>7</sup> A csicsóka és az egyenyári napraforgó hibridjének angol neve: sunchoke.

sárga; a levelek gyakran nagyobbak és hosszabb (5 cm-ig) nyelűek; a fészekpikkelyek átlagosan kissé keskenyebbek, általában (2–) 2,5–4 mm szélesek, kevésbé fedelékiesen elhelyezkedők, hegyesebbek, hátoldalukon néha ritkásan rövid szőrűek. A *H. tuberosus*-tól főleg rövidebb fészekpikkelyeivel és erősebben érdes leveleivel különbözik. Valószínűleg a *H. pauciflorus* subsp. *subrhomboideus* és a *H. tuberosus* hibridje. Régebben természetes, újabban inkább mesterséges eredetűnek vélik.

A különböző, de elsősorban amerikai szakirodalmi források alapján összeállított fenti határozókulcs és alaktani jellemzések mellett a saját vizsgálatok nyomán készült alábbi táblázat áttekintést ad a vadcsicsóka, a természetett csicsóka, a kései és a merevlevelű napraforgó hazánkban megfigyelt populációinak megkülönböztetése szempontjából fontos bélyegekről. (Az utóbbi kettő a nemzetség dísznövényként leggyakrabban ültetett képviselői hazánkban.)

**1. táblázat. A hazánkban gyakrabban elvaduló élő napraforgófajok összehasonlítása**

<b>Ismérv</b>	<b>vadcsicsóka</b> ( <i>H. tuberosus</i> sensu lato, incl. vad típusok, <i>H. decapetalus</i> auct. eur. centr. non L.)	<b>termesztett csicsóka</b> ( <i>H. tuberosus</i> sensu stricto, incl. természetett típusok)	<b>kései napraforgó</b> ( <i>H. x laetiflorus</i> = <i>H. pauciflorus</i> x <i>H. tuberosus</i> )	<b>merevlevelű napraforgó</b> ( <i>H. pauciflorus</i> )
<i>Növény magassága</i>	1,5–3,5 m	1,5–3,0 m	0,5–2,0 m	0,5–2,0 m
<i>Szár felülete</i>	kopaszodó vagy ritkásan, inkább felül, rányomottan, aprón szőrös	durván, elállóan érdeszőrös	szőrös	szőrösödő
<i>Föld alatti részek: tarackok hossza</i>	15–20 cm	8–10 cm	5–10 cm	20–25 cm
<i>Föld alatti részek: tarackok módosulásai és alakjuk</i>	koloncosan vastagodott tarackok, s gyakran vékony (kb. 2–3 cm) orsó alakú ± megnyúlt gumók	a tarackok oldalhajításain nagy, főleg kerekded vagy vastag, orsó alakú gumók	közepesen megvastagodott végű koloncos tarackok	alig megvastagodott, gyengén koloncos végű tarackok
<i>Levelek állása</i>	szórt, alul átellenes	szórt, alul átellenes vagy hármasan örvös	átellenes, csak a legfelsők szórtak	átellenes, csak a legfelsők szórtak
<i>Levelek felszíne</i>	színén érdeszőrös, fonákán (inkább csak az ereken) rányomottan, finoman gyapjas pelyhes	színén érdeszőrös, fonákán fehérlőn borzas pelyhes vagy molyhos	mindkét oldalon érdeszőrös	mindkét oldalon érdeszőrös

<b>Ismérv</b>	<b>vadcsicsóka</b> ( <i>H. tuberosus</i> sensu lato, incl. vad típusok, <i>H. decapetalus</i> auct. eur. centr. non L.)	<b>termesztett csicsóka</b> ( <i>H. tuberosus</i> sensu stricto, incl. termesztett típusok)	<b>kései napraforgó</b> ( <i>H. x laetiflorus</i> = <i>H. pauciflorus</i> x <i>H. tuberosus</i> )	<b>merevlevelű napraforgó</b> ( <i>H. pauciflorus</i> )
<i>Középső szárlevelek alakja</i>	tojásdad-lándzsás – tojásdad – háromszögű	tojásdad – háromszögű – szívés	széles-lándzsás – rombos tojásdad (legnagyobb szélesség a középrész alatt)	keskeny-lándzsás – rombos
<i>Levelek erezettsége</i>	levélválttól elágazó	levélválttól elágazó	jóval a levélváll felett elágazó	levélválttól elágazó
<i>Levéllemez nagysága</i>	8–18 x 15–30 cm	7–16 x 15–25 cm	6–9 x 20–30 cm	3–5 x 13–20 cm
<i>Levelek széle</i>	durván fűrész	fűrész	fűrész	alig fűrész vagy ± ép
<i>Virágkocsány hossza</i>	8–12 cm	5–15 cm	10–30 cm	12–25 cm
<i>Fejecskék száma</i>	(5–) 40–100 (–150)	3–7	10–25	2–6
<i>Fejecske átmérője</i>	7–12 cm	4–8 cm	6–12 cm	6–8 cm
<i>Csőves virágok össz-színhatása</i>	sárgásbarna	sárgásbarna	sárga	bíborbarna vagy vöröslő
<i>Sugárvirágok száma</i>	10–20	10–15	20–30	15–25
<i>Fészkepikkelyek helyzete</i>	a külsők lazán elállók	a külsők lazán elállók	a külsők is ± rásimulók	a külsők is rásimulók
<i>Fészkepikkelyek alakja</i>	szálas-lándzsás – lándzsás	szálas-lándzsás – lándzsás	keskeny-elliptikus – megnyúlt-tojásdad	elliptikus – megnyúlt-tojásdad
<i>Fészkepikkelyek hossza</i>	± egyenlő hosszúak	± egyenlő hosszúak	alig észrevehetően eltérő hosszúak	jól láthatóan eltérő hosszúak
<i>Fészkepikkelyek színe</i>	feketés	feketés vagy sötétzöld	többnyire világoszöld	többnyire sötétzöld
<i>Virágzás ideje</i>	augusztus–október	október–november (vagy nem jut el a virágzásig)	szeptember–november	augusztus–szeptember
<i>Termesztési vonatkozás</i>	ritkán dísznövény	tápláléknövény, ritkán dísznövény	dísznövény	dísznövény
<i>Meghonosodás foka</i>	meghonosodott, inváziós	alkalmilag elvadul	alkalmilag elvadul, meghonosodott	alkalmilag elvadul, meghonosodott
<i>Legjellemzőbb élőhelyei</i>	ártéri gyomtársulások, ritkán vízközeli nedves parlagok és ruderális területek	egykori természeti környezete, parlagterületek, erdei vadföldek	kertekből kidobva, inkább száraz, ritkábban mezofil gyomtársulások	kertekből kidobva, főleg száraz gyomtársulások, homoki gyepek
<i>Kromoszómaszám</i>	2n = 102 <sup>8</sup>	2n = 102	2n = 102	2n = 102

<sup>8</sup> Az eddig vizsgált magyarországi állományok kromoszómaszáma.

Az adventív napraforgók (*Helianthus*ok) esetében a szakirodalomban eltérések mutatkoznak a tekintetben, hogy mely fajok honosodtak meg Európában, illetve terjednek gyomként részben (és elsősorban) vízparti növénytársulásokban,<sup>9</sup> részben szárazabb termőhelyeken.<sup>10</sup> A – szerző szerint – megnyugtatóan mindmáig nem tisztázott problémák gyökerei részben az alábbiak: a határozókönyvek, flóraművek zöme nem tartalmazza a földben levő részekre, termésekre stb. vonatkozó ismérveket. Némelyek szerint ugyanakkor ezek nem is döntők, mondván, például a – módosult föld alatti hajtásnak minősülő – szárgumók morfológiájának alakulása a különböző környezeti feltételekkel jellemezhető élőhelyek által kialakított biotípusokat, ökotípusokat eredményezhet. Mindazonáltal – a fajok fenti leírásaira és összehasonlításukra is utalva – elmondható, hogy a *H. tuberosus* és közeli rokonai (*H. decapetalus*, *H. strumosus*) igen nehezen elhatárolható, gyakran szinte egymásba átmenő fajok.<sup>11</sup>

A *H. tuberosus* hazájában, Észak-Amerikában is változékony faj. Európában, ahol a növényt régóta termesztik, számos fajtáját ültetik. Ezek virágzási idejükben, a szárgumók alakjában és színében, a levél alakjában és szőrözöttségben is különböznek egymástól. Az először behozott csicsókának vöröses gumói voltak, de hamar megjelentek a fehér héjú fajták is. A gumók alakja kerek, burgonya- vagy orsószerű, némely fajta pedig elágazó gumók képzésére hajlamos. Itt kell említést tennünk arról a „szalszifisz” vagy „helianthi” névvel

---

<sup>9</sup> Ezek között legtöbbször a *H. tuberosus*t és *H. decapetalus*t, ritkán a *H. strumosus*t és *H. giganteus*t említik.

<sup>10</sup> Leggyakrabban a *H. × laetiflorus*t és *H. pauciflorus*t jelzik.

<sup>11</sup> Érdemes ezzel kapcsolatban felidézni a termesztett csicsókát tárgyaló hazai monográfiát (T'só 1955): „Tulajdonképpen minden csicsókafajta vagy tájfajta heterozigóta szülő vegetatív származékának tekinthető, és különféle fajtaelemeket rejt magában. Így bármely nemesített fajta vagy tájfajta egy ízben végzett egyszerű generatív szaporításából a hasadás alapján a különféle alakok végtelen variációját kapjuk ... Már P.-A. L. VILMORIN (1809) és SHOEMAKER (1927) is beszámolnak a magoncok szembetűnő változatosságáról.” SHOEMAKER erről így ír: „Az összes tulajdonságban szélsőségesen variálnak. Tény és nem csupasz szólam az, hogy nincs köztük két egyforma. Még az árnyalati differenciák észleléséhez nem szokott megfigyelő is erre a megállapításra jut az állomány néhány perces vizsgálata után.” A szakértőnek pedig szinte szédítő látvány a különféle képpen kombinálódott tulajdonságoknak az a szembetűnő, kaleidoszkópszerű tömkelege, amelyet egy ilyen magonctelep átnézése nyújt. Legszembetűnőbbek a levél alakjában, nagyságában, a szár magasságában, elágazódásában, a virágzás idejében és a fészkek nagyságában mutatkozó különbségek. De hasonlóan szélsőségesen variál a szár vastagsága, magassága, szőrözöttsége, színe, a levél minősége, fűrészeltsége, színe, a virágzatok száma, a bibék színe, valamint a gumók elhelyezkedése, alakja, nagysága, száma stb. Alig van tulajdonság, amelyben ne találunk sokféle variációt.

illetett *Helianthus*-fajról, amelynek zöldségként, méhlegelőként, de leginkább takarmányozási célból való termesztésével a XX. század első évtizedétől, különösen az első világháború idején Európában több helyütt (Franciaországban, Németországban, Ausztriában), így nálunk is kísérleteztek. Az eleinte ígéretes, de a vérmes reményeket beváltani mégsem tudó haszonnövényjelölt kultiválásával később felhagytak. Rá vonatkozó adatokat körülbelül a század közepéig ismerünk. Mivel herbáriumi példányai nem állnak rendelkezésre, a növény pontos taxonómiai hovatartozása a mai napig bizonytalan. Általunk ismert legutóbbi leírását I'só (1955) alapján ismertettük.<sup>12</sup> A legtöbb helyen fellelhető korabeli meghatározás a *H. strumosus* L. var. *willdenowianus* THELL. (a szerzők többsége szerint = *H. macrophyllus* WILLD. var. *sativa* GRAEBNER), de tartották *H. decapetalus* L. és *H. doronicoides* LAM. (= *H. giganteus* × *H. mollis*) fajnak is. WAGENITZ (1968) viszont valószínűsíti, hogy az 1907-ben Párizsban fenti neveken leírt, sőt, az 1920-ban Berlinben „*Helianthi*” néven termesztett növény a *H. tuberosus* vad típusa. Szerinte a „*Helianthi*” régebbi leírásai megengedik ezt a magyarázatot.

A második világháború után Közép-Európa-szerte sorra jelentek meg egy, a *H. tuberosus* alakkörébe tartozó faj – főleg folyóvizek mentén való – tömeges terjedéséről tudósító szakirodalmi adatok. Ezt az azóta nemcsak hazánkban, hanem számos európai országban is meghonosodott növényt a nyugat-európai szerzők zöme és a kelet-európaiak egy része a *H. tuberosus*, a kelet-európai szerzők másik része viszont a *H. decapetalus* fajhoz tartozónak véli. A többségi vélemény legfőbb alapja a közép-európai flóramű állásfoglalása, amelyből kiderül, hogy a WAGENITZ (1968) által Amerikába határozásra kiküldött európai herbáriumi példányokat – a nemzetség legjobb ottani szakértője – HEISER a *H. tuberosus* vad alakjaként azonosította. A szóban forgó európai növény ugyanakkor mind a termesztett csicsókáktól, mind az igazi észak-amerikai *H. decapetalus*tól oly jelentékeny alaktani eltéréseket mutat, amely a megnyugtató azonosítás tekintetében óvatosságra int.

---

<sup>12</sup> A szalszifisz a csicsókától elsősorban gumó- és levélalakban tér el. Gumója ujjvastagságú, vékony, hosszúkás orsó alakú, messzire futó sztolókon nő. Levelének alakja valamivel keskenyebb mint a csicsókáé és a haragoszöld levéllemezek felülete az erek mentén nagyon bemélyedt, úgyhogy külsőleg ezáltal első rátekintésre is jól megkülönböztethető. Fejlődése gyorsabb, s a csicsókánál általában 3–4 héttel korábban is virágzik. Virágzata hasonló a csicsókáéhoz. Sztolóit sűrűbben hajtja, és száma is több gumót hoz. Gumóinak kis súlya miatt azonban termőképessége súlya meg sem közelíti a csicsókáét.

A nemzetség tipikus kromoszóma-alapszáma  $x = 17$ . Jellemzően diploidok ( $2n = 34$ ) a cserjés dél-amerikai fajok és az egyéves vagy karógyökeres, évelő, pusztai növények észak-amerikai képviselői. A tarackos és szárgumós évelő észak-amerikai fajoké – mint leggazdagabb, polimorf csoport – diploid ( $2n = 34$ ), tetraploid ( $2n = 68$ ) és hexaploid ( $2n = 102$ ) fajokat ölel fel. Bizonyos fajoknak különböző ploidiáfokú rasszai vannak, valószínűleg autopoliploidia következtében (pl. a *H. decapetalus* esetében). A fajok változatosságának létrejöttében számottevő a fokozott hibridizációs hajlam. Az egyéves fajok egymás között könnyen, az évelőkkel kevésbé, míg a nagy ploidiáfokú évelő fajok egymás között szintén könnyen kereszteződnek, természetes hibridcsoportokat is létrehozva. Az utóbbiak esetében csökkent termékenységgű hibridek is előállhatnak, amelyek azután gazdag vegetatív szaporodással terjednek. A hibridizációs hajlamot már amerikai hazájukban is fokozza a fajok és földrajzi rasszaik áréája közötti terjedési gátaknak az emberi közlekedés által előidézett, szinte teljes eltűnése is.

Három nyugat-magyarországi inváziós vadcsicsóka-állomány 2004-ben elvégzett kromoszómaszám-vizsgálatának eredménye:  $2n = 102$ . A meghatározásuk szempontjából fenetikusan szóba jöhető fajok eddig ismert kromoszómaszámú típusait tekintve ezek nem a *H. decapetalus* ( $2n = 34, 68$ ) fajhoz tartoznak. (A *H. decapetalus*on és *H. strumosus*on kívül eddig csak egy olyan napraforgófaj ismeretes, amelynek két különböző ploidiáfokú rassza van.<sup>13</sup>) Ha feltételezzük, hogy nem a *H. decapetalus*nak egy eddig ismeretlen, hexaploid rasszáról van szó, akkor a *H. tuberosus* ( $2n = 102$ ) és a *H. strumosus* ( $2n = 68, 102$ ),<sup>14</sup> illetve hibridjük jöhet még szóba (lásd alább). Másrésztől elgondolkoztató, hogy a „szalszifisz” vagy „helianthi” XX. század első felében végzett termesztési kísérleteiről szóló híreket a század második felében egy „ismeretlenül” felbukant és rohamosan terjedő fajról szóló tudósítások váltották fel. A közép-európai flóramű szerint lehetséges, hogy közöttük összefüggés van, s a „szalszifisz” vagy „helianthi” néven egykor ültetett növény lehet a szóban forgó utód, az Európában meghonosodott jövevény.<sup>15</sup> Véleményünk szerint is, de amíg az említett mű ezen a *H. tuberosus*t valószínűsíti, addig feltevésünk szerint az is elképzelhető, hogy az erős kereszteződési hajlamú csicsóka (*H. tuberosus*) és a szalszifisz néven egykor termesztett növény (valószínűleg a *H. strumosus*)

---

<sup>13</sup>*H. ciliaris* DC. (blueweed),  $2n = 68, 102$

<sup>14</sup>Nem tudni milyen források alapján és mely területen, de az európai flóramű a *H. strumosus*t mint meghonosodó fajt említi (TUTIN et al. 1976).

<sup>15</sup>Az említett fajok között lehetséges hibridek: *H. strumosus* × *H. decapetalus*, *H. strumosus* × *H. tuberosus* (HEISER et al. 1969 és ROGERS et al. 1982 nyomán).

között mesterséges<sup>16</sup> vagy természetes úton létrejött hibrid is szóba jöhet az utóbbi évtizedekben özönnövényként terjedő évelő napraforgófajként.<sup>17</sup>

## Származás, elterjedés<sup>18</sup>

### Őshonos elterjedés

Az amerikai származású *Helianthus* nemzetség ismertetett fajai Észak-Amerikában, szinte kizárólag a középvonalától keletre honosak, jelenlegi elterjedési területeik nagymértékben átfednek (kivéve a *H. pauciflorus* subsp. *subrhomboideus*, amelynek áréája a többitől nyugatabbra terül el).<sup>19</sup> Eredeti elterjedésük ugyanakkor az emberi befolyás miatt már nehezen határozható meg. Különösen érvényes ez a leginkább termesztett *H. annuus* és *H. tuberosus* fajokra, amelyek már a Kolumbusz előtti időkben is az indiánok által termesztett növények voltak. Feltételezések szerint az előbbi hazája Mexikó lehet, onnét juthatott el az Egyesült Államok jelenlegi területére. A csicsóka őshonosságát a Nagy-tavak térségére, más vélemények az Ohio és a Mississippifolyók völgyébe helyezik. A leletek alapján a Mississippifolyó völgyében Kr. e. kb. 3000 évvel már műveltek *Helianthus*-fajokat, köztük a csicsókát is. A *H. tuberosus*-ról származó első írásos feljegyzés Samuel de CHAMPLAIN francia utazótól származik, aki 1605-ben figyelte meg egy indián kertben termesztve Nauset Harbor közelében (Cape Cod, Massachusetts).

### Adventív elterjedés

A *H. tuberosus* első gumóit a francia LESCARBOT, CHAMPLAIN útitársa hozta Európába (Franciaországba), valószínűleg 1607-ben. Az 1617-ben Párizsban már emberi és állati táplálékként is elterjedt növény „topinambaux” néven vált ismertté.<sup>20</sup>

---

<sup>16</sup> A csicsóka és a szalszifisz keresztezésével a XX. század első felében elsősorban Németországban kísérleteztek. Hibridjeiket sokat ígérőnek tartották, amelyek közül egyik különösen nagy leveles szárhozamával, nagyon bő sztolóképződésével és jó gumóalakjával tűnt ki (I'só 1955).

<sup>17</sup> Egy hibrid fajnak gyakran nagyobb fokú a vigora (életereje), mint szülőfajainak (vö. a *Fallopia japonica* és *F. sachalinensis* hibridjének, a *F. × bohemicának* közép-európai karrierjével).

<sup>18</sup> A fejezet további részei csak a könyv célja szempontjából figyelemre érdemes fajokkal foglalkoznak.

<sup>19</sup> Az egyes fajok elterjedési területét a taxonómiai részben tüntettük fel.

<sup>20</sup> A „topinambour” nevet egy, az 1600-as évek elején képviselői révén Párizsba is eljutott braziliai indián törzsről (tupinambas) kapta abból a téves feltevésből, hogy a növény Braziliából érkezett. Más korabeli vélemények kanadai származásúnak tartották. Olaszországban a „girasole” nevet kapta (girare = fordulni, sole = nap). Angol elnevezésének („Jerusalem artichoke”) első tagja értelmetlen, mert a girasole téves kiejtéséből fakad; második tagja pedig még CHAMPLAIN-tól való, aki a gumók ízét az első kóstolások alkalmával az articsókához hasonlónak írta le.



Időközben további országokba is eljutott, így Hollandiába (1613), Itáliába (1614), Angliába (1617), Németországba (1627) stb. Első botanikai leírása és ábrázolása F. COLUMNATÓL származik (1616), aki a növényt FARNESE bíboros kertjében ismerte meg, s „Flos solis Farnesianus, sive Aster Peruanus tuberosus” néven határozta meg. Európában a csicsóka elvadulásáról a XIX. század közepétől ismerünk adatokat. A vízfolyások mente (fél)természetes élőhelyein való tömegesebb elterjedéséről és meghonosodásáról pedig a XX. század közepétől ad hírt a szakirodalom. A *H. tuberosus* manapság Észak-Amerika Sziklás-hegységtől keletre eső területein, az é. sz. 32–52. fokáig elterjedt, ennek legnagyobb része szinantróp área. Napjainkban (főleg vad típusai) behurcolva található Kaliforniában, Kanadában, Közép-, Kelet- és néhol Dél-Európában,<sup>21</sup> a Brit-szigeteken, Ázsia bizonyos mérsékelt övi tájain (pl. Közép-Ázsiában, Usszurividéken, Szahalinon, Japánban) és Dél-Amerika trópusi területein, továbbá az Azori-szigeteken, Délkelet-Afrikában és Új-Zélandon. Ezek közül Közép- és Kelet-Európában inváziós státusú természetvédelmi gyomnak minősül. A Kárpát-medencében szinte minden szomszédos ország területéről ismerjük, adatai vannak az Órvidékről, a Felvidékről, Kárpátaljáról, Erdélyből, a Délvidékről és Szlavóniából is. Olykor a var. *subcanescens*et is megkülönböztetik az adatközlők (Ukrajna). Terjedésének dinamikájára jellemző adat, hogy a Tisza kárpátaljai szakaszán és mellékfolyói mentén, ahol napjainkban már elterjedt, az 1970-es években még nem számított gyakori növénynek. A *H. decapetalus* elvadulásáról és meghonosodásáról tudósító szakirodalmi adatokat a fentiekben ismertetett értelmezés alapján jelenleg a *H. tuberosus* vad típusaira vonatkoztatjuk. Az európai flóramű a dísznövényként jó ideje ültetett *H. × laetiflorus* több országban való meghonosodását is jelzi.<sup>22</sup> Később a növény további európai országok florisztikai szakirodalmában is felbukkan,<sup>23</sup> csakúgy, mint a *H. pauciflorus*, bár az utóbbi többnyire csak alkalmi elvadulású fajként.<sup>24</sup> Az európai flóramű az említett fajokon kívül a valódi *H. decapetalus* L. és a *H. strumosus* kivadására és meghonosodásuk eshetőségére is utal. Az utóbbit később Csehországból és Kárpát-Ukrajnából, továbbá Japánból közlik is. A *H. giganteus* elvadulásáról Svájcban és Németországból tudunk. A közép-európai flóramű további élő fajok szinantróp megjelenéséről is szól (lásd fentebb).

---

<sup>21</sup> Albánia, Ausztria, Belgium, Csehország, Hollandia, Horvátország, Lengyelország, Magyarország, Németország, Olaszország, Románia Kárpát-medencei része, Spanyolország (Katalónia), Svájc, Szerbia, Szlovákia, Szlovénia és az egykori Szovjetunió európai része

<sup>22</sup> Dánia, Franciaország, Németország, Hollandia, Magyarország és az egykori Szovjetunió európai részének középső térsége.

<sup>23</sup> Pl. Ausztria, Csehország, Lengyelország és Ukrajna.

<sup>24</sup> Pl. Ausztria, Csehország, Olaszország, Svájc és Ukrajna.

*Magyarországi elterjedés.* A *H. tuberosus* termesztésével foglalkozó írások szinte már a kezdetektől megemlékeznek könnyű elvadulásáról is. Ilyen, egyik korabeli Kárpát-medencei adata szerint például Temes vármegyében „ültetik, vagy elvadul” (BORBÁS 1886). További korai példaként a Vas megyei Kőszeg (WAISBECKER 1891) és Sorkitófalu (MÁRTON József, in herb. BP, 1891) adatokat említjük. Az utóbbi fél évszázadban *H. decapetalus*ként megjelölt, már jó ideje meghonosodott növény első hazai elvadulási adata PRISZTER (1997) szerint 1910-ből származik. Azóta leginkább a Matricum és a Transdanubicum vizei mentén terjedt el.<sup>25</sup> Így például az Északi-középhegységben a Tarján, Tarna, Hangony, Sajó, Szinva, Bódva, Ronyva; a Dunántúli-középhegységben a Séd, a budai Kőér, a Pilis bizonyos patakjai; a Dunántúlon a Rába, Pinka, Gyöngyös, Perint, Sorok, Zala, Kerka, Felső-Válicka, Principális-csatorna, Kis-Balaton, Balaton-part, Dráva, Pécsi-víz, Bükkösdí-víz mentén. Az Alföldön pedig a Mosoni-Duna, Sárvíz, Velencei-tó, Hartyán-patak, Tarna, a Duna déli szakasza, a Tisza, valamint a Maros mellékén. Gyakran egynemű állományai helyenként több kilométeres hosszúságban is kísérik a vízfolyásokat.

A *H. pauciflorus* elvadulására vonatkozó első hazai híradás Celldömölkéről származik (GÁYER 1913). Adatai ismeretesek például az alábbi helyekről: Budapest és környéke, Visegrád, Balaton partjai, Szombathely, Kisalföld, Pécs, Boldogasszonyfa, Szabadszentkirály és Kerkáskápolna. A subsp. *subrhomboideus* Zalacsány és Hévíz mellől került elő (DANCZA 1999). A *H. × laetiflorus* elvadulásáról ismert első adat 1959-ből való (PRISZTER 1997). Hazai előfordulásai például: Sopron, Győr, Dióskál, Sármellék, Keszthely, Zamárdi, Budapest és környéke, Budakalász, Siklós, Baja és Máriaújfalu. A *H. strumosus* hazai jelenlétének lehetőségét a szerző vetette fel (BALOGH 1996).

## Életciklus, életmenet

Kanadai kutatók szerint a csicsóka különböző – természet, folyóparti és (szántó-földi) gyom – biotípusai gumóalakban, maghozamban és visszasserzőképességben is eltérnek. Hazai szakirodalmi adatok szerint a természet csicsóka magból, illetve gumóból származó egyedeinek fejlődési és növekedési viszonyai is különbségeket mutatnak. Az elvetett magvak kelési ideje általában rövidebb, mint az azonos időben ültetett gumók kihajtási ideje. A kezdeti növekedésben

---

<sup>25</sup> Az elterjedés jelenleg ismert mértékét a magyarországi flóra- és élőhely-térképezési program során előállított adatok várhatóan nagymértékben gyarapítani fogják. (Itt jegyezzük meg, hogy jelenleg még nincs feldolgozva a szerző másfél évtizedes terepnapló-adatainak mindegyike sem.)

azonban a gumóból fejlődő növény már gyorsabb, mint a magból fejlődő. A gumóról ültetett egyedek gumóképzése korábbi, mint a magoncoké. A magoncok legnagyobb része magasabbra nő, mint a gumóról ültetett tövek. A magoncokból nőtt egyedek kaszattermésai a gumókból fejlődött tövekéinél jóval nagyobb csírázóképeséget mutatnak. A csírázáshoz a kaszatnak nyugalmi állapotra van szüksége. A *H. tuberosus* esetében ez a dormancia hét napig tartó, 1,7 °C-os hidegkezeléssel szakítható meg. Tekintettel arra, hogy a közép-európai vadcsicsóka-állományok elsősorban vegetatív propagulumok révén, a talajban levő szárgumókkal terjednek, e helyütt nem a magból, hanem a gumóból képződő növény egyedfejlődésének ismertetésére fektetjük a hangsúlyt. A gumókból áprilisban kihajtó leveles szár növekedése kezdetben lassú, majd a nyári hónapokban erősebb, a környezeti feltételektől függően változó mértékű, s az első erősebb fagyokig is eltart. Az előző évi gumók tápanyaga június végéig kimerül, majd elpusztulnak. Röviddel ezután indul az új gumók fejlődése, amely a tarack-, más néven sztólóképződéssel kezdődik. Ez a vadcsicsóka esetében hamarabb következik be, mint a termesztett csicsókatípusoknál. A 10–20 cm mélyen fekvő, akár egy méternél hosszabbra is növő sztólók képződése a tenyészidő során folyamatos, de a végükön fejlődő gumók miatt a számuk egyre kevesbedik. A gumóképzés, vagyis a tarackok megvastagodása nyáron lassúbb, ősszel gyorsabb. Bizonyos vélemények szerint a gumók a leveles szárnak az első erősebb őszi fagyok utáni elszáradása után, akár januárig is tovább nőnek. (Ha ez tényleg így van, akkor lehetséges, hogy ez vízfelvétellel hozható kapcsolatba.) Előbb-utóbb azonban nyugalmi állapotba kerülnek, amelynek során az arra egyébként kedvező körülmények között sem hajtanak ki. Dormanciájuk – amely sok kutatás szerint természetes utánérési folyamat – a vizsgálatok szerint gibberellinsavval vagy 0 °C-os hidegkezeléssel megszakítható. A gumók az akár fél méternél hosszabbra is megnyúló tarackok végén képződnek, az utolsó öt-tíz ízközük (internódiumuk) megvastagodásával. Egy növény akár hetvenöt gumót is hozhat, de bizonyos körülmények között a gumóképzés el is maradhat. A gumók nagysága és alakja változékony. Fejlődhetnek kerekded, körte, tojásdad, orsó és szabálytalan alakúra. Színük is sokféle lehet: a) fehér (piszkosfehér, sárgásfehér), b) rózsaszín (piros, lila, kékes), c) füstszínű (bronzszínű). (Vas megyei vadcsicsóka-állományokkal végzett kísérletünkben az egy-egy populációból származó egyedek esetén is szignifikánsan eltérő színű, sötétbordó, illetve világossárga ággumók képződtek.) Tapasztalatok szerint a három fő héjszín-csoporthoz tartozó színárnyalatú gumókból fejlődő növények fejlődésben, termőképességben és összetételben is eltérő viselkedésűek. Általában a termesztett változatok a szárhoz közelebb levő és nagyobb, míg a vad típusok a szártól távolabb nyúló tarackok végein kisebb gumókat fejlesztenek. (Említett kísérletünk során a talajbéli szervek tömege – amelynek 90%-át a szárgumók tették ki

– a növények második életévében megheítségződött.) A gumó- és virágképzés szempontjából a termesztett *H. tuberosus* rövidnappalos növény. A nálunk ültetett csicsókafajták legtöbbször a virágzás szeptember végén, október elején kezdődik, s gyakran az első őszi fagyokba fullad, így érett kaszat nem képződik. Egy francia nemesített fajta (cv. Blanc commun D. 19.) azonban már július elejétől-közepétől nyílik, egészen augusztus végéig, s kaszátot is érlel. A későn virágzó fajták általában kevésbé elágazók, s a hajtás csúcsi részén hoznak egy-tíz fészekvirágzatot, míg e korán virágzó fajta erősen elágazó, s egy tövön húsz–nyolcvan, átlag negyven–ötven fészket hoz a szár valamennyi oldalhajtásán. A korai fajta az előbbi, átlagos (vegetatív típusú) csicsókahabitussal szemben generatív típust mutat. Hasonlóan korán, augusztus közepétől október közepéig virít az özön-növényként illetett vadcsicsóka is, amelynek egy-egy erősen elágazó példányán akár nyolcvan–száz fészek is lehet.<sup>26</sup> Itt is megfigyelhető ugyanakkor e generatív típus mellett a kevésbé elágazó és kevesebb virágzatot hozó vegetatív típus is. A fészekvirágzat szélét nagy szirmú, steril csalogatóvirágok peremezik. A kög-virágok a fészek szélétől körkörös befelé haladva nyílnak. A csicsóka rovarporozta (entomogám) és idegenmegporzású (geitonogám) növény. Esetében az utóbbi azt jelenti, hogy az eredményes magképződéshez a virágpornak nem ugyanazon populációtól kell származnia. Az önbeporzást egy vizsgálat csak 0,29%-ban tapasztalta eredményesnek. A virágzás idején túl alacsony hőmérséklet csökkenti a megtermékenyítés és a mag kifejlődésének esélyét. A termékenyülési arány hazánkban általában igen kicsi, s többnyire a főhajtás legkorábban nyíló csúcsvirágzatában eredményes; szárazabb fekvésben nagyobb, mint nedvesebb helyen. A kifejlődő kaszattermések túlnyomó része léha. Vas megyei állományokra vonatkozó vizsgálataink során nem találtunk érett kaszátot a *H. pauciflorus*, a *H. × laetiflorus* és a fellelt termesztett csicsókátípus esetében, legfeljebb léha terméseket. Azonban a vadcsicsóka különböző állományából származó két – egyéb morfológiai jegyek alapján is – többé-kevésbé elkülöníthető típusa<sup>27</sup> egyikénél („a”/generatív típus) viszonylag nagymérvű (ötven–hatvan kaszat/száz virágzat), míg a másíknál („b”/vegetatív típus) minimális (egy/száz) terméshozamot tapasztaltunk. Az értékelhető generatív („a”) típus ezerkaszattömege 4,5–6,0 g volt. Míg a csírázási próba során a vegetatív („b”) típus kaszattjai nem, addig a generatív („a”) típusba tartozók termései csíráképesnek bizonyultak. A két évesek csírázási erélye jóval nagyobb volt az egy évesekénél. A magoncokból fejlődő növények némelyike másfél éves korában

<sup>26</sup> A szerző 1997. október 9-én a Zala patak partján, Nagyrákoson egy 320 cm magas példányon kétszázkét darab fészekvirágzatot számolt meg.

<sup>27</sup> Ismertetésüket lásd: BALOGH (1998).

virágzott, s kaszatokat is létrehozott. Fenti eredményeink és cseh kutatók vizsgálatai is azt mutatják, hogy a vadcsicsóka a tarackkal és szárgumókkal való, jellemzően vegetatív szaporodási mód mellett, – még ha igen kis gyakorisággal is – de Közép-Európában is képes ivarosán is szaporodni. Ez fontos lehet az állományok genetikai sokféleségének fenntartása szempontjából, s hibrid eredetű populációk keletkezésének is esélyt ad. Természetes szelekció is közrejátszhat például a korábban nyíló és ezért termést hatékonyabban kötő típusok elterjedésében. A leveles szár felkopaszodása, vagyis a levelek sárgulása és leszáradása már nyáron elkezdődhet, de ökotípustól függően a szár akár az első őszi fagyokig is zöld leveles maradhat. Ezután a föld feletti részek és a talajban levő tarackok is elhalnak, kivéve a gumókat. A talajfelszínre kerülve azonban hajlamosak a vízvesztésre, ezért érzékenyebbek a hideg, száraz téli körülményekre. A gumókban és tarackokban tárolt szénhidrátok teszik lehetővé a klón áttelelését, s készlelté energiaforrásul szolgálnak a gyors tavaszi növekedéshez. Kimutatták, hogy azok az egyedek, amelyeknek virágzatait eltávolították, többet invesztálnak a gumóképzésbe, mint amelyeket nem. Egyes klónok az ivaros szaporodásra fordítandó forrásaikat nagy gumók, míg más klónok apró gumók sokaságának létrehozására csoportosítják át. Ez a képesség tisztán adaptív, kivált ott, ahol a növényevők és az időjárási viszonyok gyakran megghiúsítják az ivaros szaporodást. A más növényekkel erősen versengő populációk a nagy gumókból erősen kompetitív rametek létrehozásába fektetnek be, míg azok az állományok, amelyek nagyobb random mortalitást érzékelnek, számos apró gumót növesztenek.

*Terjedési módok.* A vadcsicsóka kaszattjai szárnyatlanok, így jobbára csak a folyóvíz és a madarak útján terjedhetnek. Az utóbbi azonban alárendelt szerepet játszik. A legfontosabb terjesztő közeget a folyók és patakok jelentik, amelyek a gumókat messzire szállíthatják. Hasonló szerepű a csicsókagumót fogyasztó számos kisemlős is, amelyek ugyancsak az ártereken, de akár ezektől távolabb is újabb állományokat „alapíthatnak”. A csicsóka *viasszaszerzőképessége* rendkívül jó, könnyen regenerálódik a talajban levő részekből. Ennek mértéke a gumók esetében nagyobb, mint a stólóknál, különösen mélyebb talajbéli fekvés esetén. A szétvágott gumók darabjaiból is új növények fejlődnek. Általában tehát elmondható, hogy a vadcsicsóka már megtelepedett klonális populációinak sikerességét lehetővé tevő biológiai tényezők az alábbiak: a) nagy energiafelhasználás a kezdeti hajtásnövekedéskor, b) nagy mennyiségű energiaráfordítás a tarack- és gumóképzésre, c) falanxszerű növekedési forma, megkönnyítendő a föld feletti és föld alatti források igénybevételét, d) a tápanyagok jó mobilitása a növényben, e) jó regenerálóképesség, f) folyamatos tápanyagjuttatás a klonális struktúrákba, g) allelopátiás hatás, h) ellenállóképesség a legtöbb betegséggel

és kártevővel szemben, i) a gyenge talajok tolerálása. Hazájában e tényezőkhöz járul még kismértékben az alacsony magprodukciónak, adventív elterjedési területein pedig a fogyasztó és betegítő szervezetek kisebb száma.

## Termőhelyigény

### *Autökológia*

*Őshonos elterjedési területen.* A *H. tuberosus* nedves, főleg agyagos talajú, nyílt vagy árnyas élőhelyeken, folyópartokon, parlagokon fordul elő; Észak-Amerika keleti részén gyakori út menti növény, az őslakosok általi egykori természetes maradványaként. Talajbéli áttelelését tekintve fagyűrő fajként számos geoklimatikus régióhoz jól alkalmazkodott, beleértve Észak-Amerika legnagyobb részét és Európát is. A termesztett típusokat vizsgálva megállapították, hogy az eredményes gumóterméshez több mint négy hónapos vegetációs időszakra van szükség. Mindazonáltal a csicsóka jobban nő az Egyesült Államok északi részén, mint a távoli délen, sőt, sikeresen fejlődik Alaszkában és Európa északi országában is. Legjobban azonban a bőséges csapadékú területeket kedveli. A csicsóka kevésbé szárazságtűrő, mint a többi hexaploid vad napraforgófaj, de olyan adat is van, hogy például Kansasban egy száraz nyarú évben aránylag jól növekedett. Valamennyi biotípusra érvényes, hogy a legjobb növekedést tápanyagdús, homokos, laza, jó vízelvezetésű folyóvölgyi vagy alluviális talajokon mutatja. A száraz prériken az ilyen adottságú területek jelentik a vad populációk elsődleges élőhelyét. Egy példa a faj magassági elterjedésére: Colorado: 1200–1500 m. A *H. decapetalus* árnyas-nyirkos erdőkben, rendszerint tápanyagdús talajon, ritkán tisztásokon vagy levágott erdők helyén fennmaradva és folyóvizek mentén él. A *H. strumosus* száraz erdőkben, de teljesen nyílt élőhelyeken is, vízpartokon, útszéleken és prériken nő. A *H. pauciflorus* subsp. *pauciflorus* a száraz és mérsékelt nedves prériket és az utak mentét, a subsp. *subrhomboideus* a száraz, nyílt helyeket kedveli. A *H. × laetiflorus* prériken, nyílt erdőkben, továbbá utak mentén és más zavart, főleg száraz élőhelyeken, nagyrészt vagy teljes egészében mint kultúrözökevény fordul elő.

*Adventív elterjedési területen.* Az ismertett taxonómiai értelmezési problémák miatt az ökológiai indikátorértékek tekintetében BORHIDINÁL (1995) szereplő adatok közül az özönnövényként terjedő vadcsicsókára jellemző mutatók a *H. decapetalus*, míg a termesztett csicsókára vonatkozóak a *H. tuberosus* neve alatt szerepelnek. ELLENBERG (1979) ugyanakkor csak „egy” *H. tuberosus*-t jellemez. Közülük – helyenként saját vizsgálatainkat is figyelembe véve – ezúttal csak a vadcsicsóka autökológiájával foglalkozunk, megjegyezve, hogy lényeges el-

érések általában nincsenek közöttük. A vadcsicsóka – természetközeli élőhelyeket veszélyeztető mértékben (!) – szinte kizárólag üde vagy nedves edafikus körülményekhez kötődve fordul elő, folyók, hegy- és dombvidéki patakok, de akár tavak mentén is. Elsősorban közvetlen partközelen, így a vízfolyások partélein, különösen a kanyarulatokban kialakult övzátányok homokos hordalékpadjain, továbbá az árterek finomszemű üledéken kialakult, többé-kevésbé humuszos öntés-, vályog-, agyag- és hordaléktalajain állományalkotó. Napfény-növény, amely az esetek túlnyomó többségében borítás nélküli, teljes kitettségben, ritkábban részleges árnyékban fordul elő. Az utóbbi esetben rosszul fejlődik, inkább csak szálanként nő. A hőigény szempontjából melegkedvelő, nagyobb tengerszint feletti magasságokba eddig nem jutott el. A hazai állományok 300 m alattiak, Lengyelországban (Groce) 420 m-ig fordulnak elő. Virágzási idejét nemcsak a fotoperiodikus körülmények (nappal hossza), hanem a nyári hőmérséklet is befolyásolja. Régebbi adatokból tudjuk, hogy jobb szőlőtermő években előbb kezdődik a virágzás, s eredményesebb lehet a temesképzés is. A gumók fagyállóképessége nagy ( $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), a nálunk előforduló leghidegebb teleket is kibírják. A szélsőséges klímahatások eltűrése alapján szubóceánikus fajnak tekinthető. Vízigénye viszonylag nagy. A néhány hetes elárasztást jól tűri, de a felszín közvetlen közelében ( $-20\text{ cm}$ ) hosszabb időre állandósuló magas talajvíz káros hatással van a fejlődésére, ez különösen a gumóképzést érinti hátrányosan. Bizonyos ideig a vízhiányt is eltűri – ilyenkor száradási tüneteket mutat –, de ha a vízpótlás visszaáll, magához tér, s fejlődik tovább. Talajkémhatás tekintetében inkább a gyengén bázikus talajokat előnyben részesítő faj. Az a tény, hogy a vadcsicsóka mindenekelőtt a tápanyagban gazdag vízmellékeken fordul elő, véleményünk szerint nem elsősorban a növény nitrogénigényére utal, hanem inkább arra, hogy szaporodásának az áradások által zavart élőhelyek ideális körülményeket teremtenek: a folyamatosan újraképződő szabad felszínnek laza talajában könnyű a vegetatív terjedés, minimális versengés mellett. Megfigyeléseink szerint a vízfolyások mellékének alsó, nedvesebb, lazább talajú részein inkább a már említett vegetatív növénytípus, míg a víztől távolabb, magasabban fekvő, szárazabb, kötöttebb talajú élőhelyeken inkább a generatív típus fejlődése jellemző. Röviden utalunk rá, hogy a *H. tuberosus* természetstípusainak (a szűkebb értelemben vett csicsókának, illetve fajtáinak) elvadásásával elsősorban a természet felhagyása folytán, annak közvetlen környezetében vagy ruderalis területeken találkozhatunk. Ezek az elsősorban ártérvándor vadcsicsókánál általában szárazabb élőhelyek.

### **Cönológia**

*Őshonos elterjedési területen.* A *H. tuberosus* hazájában betöltött konkrét szüntaxonómiai karakteréről az eddig hozzáférhetővé vált szakirodalomban nem

találtunk adatokat. A *H. pauciflorus* az elsősorban homokos talajú prériken előforduló tall bunch-grass-társulás tagja, amelynek jellemző pázsítfűféléi: Gerardfenyérfű (*Andropogon gerardi*), seprűs csomósperje (*Schizachyrium scoparium*), bókóló indiánfű (*Sorghastrum nutans*), keleti gámafű (*Tripsacum dactyloides*), vesszős köles (*Panicum virgatum*) és egy zsinégfűfaj (*Spartina spartinae*).

*Adventív elterjedési területen.* A *H. tuberosus* s. l. (incl. vad típusai, *H. decapetalus* auct. eur. centr. non L.) elvadulása, meghonosodása és inváziója túlnyomó részben a természetközeli vegetációt érinti (*agriofitikus előfordulás*). Vízparti-ártéri élőhelyek különböző lágyszárú növénytársulásaiban, a szegélyükben vagy helyüket elfoglalva jelenik meg; ilyenek például a nádasok, sásosok, pántlikafüvesek, patakparti és lápi magaskórósok. Fás társulásoknak inkább a szegélyén vagy nyiladékaiban kolonizál, így bokorfüzesekben és puhafaligetekben, de nemes nyárasokban és olykor láperdőkben is. A vadcsicsóka így az alluviális gyomtársulásokban erőteljesen terjedő adventív özöngyomok egyik jellemző, nyár végi–őszai aspektusképző képviselője. Előfordul szálanként, kisebb-nagyobb csoportokban, de leggyakrabban majdnem vagy teljesen egyeduralkodó (szub- vagy monodomináns) állományalkotóként, fációs képzőként. Társulástani karaktere nehezen meghatározható. MOOR (1958) az általa Svájcban leírt *Impatiens-Solidaginetum* társulás karakterfajaiként említi a *H. decapetalus*, *H. multiflorus* és *H. giganteus* fajokat (az utóbbi kettő jelenlétét később sehonnet sem erősítették meg). E társulás elkülönítését azonban hazánkban GONDOLA (1965) nem tartotta indokoltnak, helyette a *H. decapetalus* a sövényoszulák társulás (*Cuscuta-Calystegietum sepium*) kísérőfajaként közli; hasonlóan SOÓ (1970) is. Később LOHMEYER és SUKOPP (1992) a *H. tuberosus* s. l.-állományokat a sövényoszulák társulás (*Cuscuta-Convolvuletum helianthosum tuberosi*) és a csemegebaraboly társulás (*Chaerophylletum bulbosi helianthosum tuberosi*) fációs képzőként felvételezi. KÁRPÁTI I. (in SOÓ 1961; majd SOÓ 1964, 1970) a *H. decapetalus* az aranyvessző-kúpvirág társulás fációs alkotójaként értelmezi (*Rudbeckio-Solidaginetum helianthosum decapetalis*). SOÓ (1970) emellett még égeres láperdők (*Thelypteridi-Alnetum*) fációs alkotójaként is említi. MORARIU (1967) Romániából már *Helianthetum decapetalis* társulást ír le, míg SOÓ (1973) ezt csak az aranyvessző-kúpvirág társulás szubasszociációjaként értékeli: *Rudbeckio-Solidaginetum helianthosum decapetalis*. Az előbbi, sokvirágú napraforgós társulás fajkombinációjára KOVÁCS (1999) nyújt hazai példát a Rába őrségi szakaszáról. MORARIUVAL szinte egy időben írják le a *Helianthetum tuberosi* (MOOR 1958) LOHMEYER apud OBERDORFER 1967 társulást, amelyet például nemrégiben ĆEWIERKOSZ (1993) Boroszló szinantróp növénytársulásai között elemez. A mintegy negyedszázada alkalmazni kezdett – az uralkodó (domináns) fajra összpontosító – ún. származtatott (derivált) társulásfelfogás jegyében



KOPECKÝ (1974) *Helianthus tuberosus* s. l.-[*Galio-Urticetea*] dominanciatársulást írt le. Ezt a felfogást követi többek között VIŠŇÁK (1996), JAROLÍMEK – ZALIBEROVÁ (2001), ZALIBEROVÁ – JAROLÍMEK (2003), valamint POTT (1995) is, bár utóbbi a *Helianthus tuberosus* társulást az alluviális gyomtársulások (*Senecionion fluviatilis*) szűkebb körében értelmezi. MUCINA (1993) ugyanakkor ebben az asszociációcsoportban egy *Helianthus* spp. társuláscsoportot szerepeltet, amelyet FORSTER (1983) nyomán Knollen-Sonnenblumen-Graben-Flurnak nevez, amelynek jellemző fajösszetételében a *H. decapetalus*, *H. × laetiflorus*, *H. rigidus* és *H. annuus* uralkodó, a nagy csalán (*Urtica dioica*) szubdomináns, a lándzsás őszirózsa (*Aster lanceolatus*), a sövényiszulák (*Calystegia sepium*) és a felfutó komló (*Humulus lupulus*) pedig konstans kísérőfajok. KOVÁCS (1995) az üde szegélynövényzet bolygatott-nedves élőhelyeinek kolonizáló szegélytársulásaiaként többek között az alábbiakat is említi: *Helianthus decapetalus* assz., *Helianthus tuberosus* assz.

Az özönnövényként terjedő vadcsicsókát az idők folyamán cönoszisztematikailag többféle társulástani egységbe sorolták, így alluviális gyomtársulások (*Senecionion fluviatilis*, syn. *Convolvulion*, *Calystegion sepium*): WAGENITZ 1968, SOÓ 1970, 1980, LOHMEYER – SUKOPP 1992, POTT 1995, BORHIDI 2003; üde parti szegélynövényzet (*Convolvuletalia sepium*, syn. *Calystegietalia sepium*): OBERDORFER *et al.* 1994, BORHIDI 1995; félszáraz és üde erdei gyomvege táció (*Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici*): POTT 1995,<sup>28</sup> BORHIDI 2003, LOHMEYER – SUKOPP 1992 (vö. *Chaerophylletum bulbosi*); MUCINA (1993) szerint a *H. tuberosus* agg. fajai az árnyas-nyirkos termőhelyek ruderalis szegélytársulásai (*Galio-Urticetea*) asszociációosztály nem állandósult cönológiai kapcsoltágú neofitonjai (az osztály lehetséges gyenge karakterfajai). A *Helianthus*-fajok cönológiai karakter szempontjából való együttes kezelését – különösen a *H. annuus*-ra nézve – vitathatónak tartjuk. Kérdéses lehet továbbá, hogy nevezhető-e a *H. decapetalus* (auct. eur. centr. non L.) nálunk éger- és kőrisláp (*Alnion glutinosae*) fajnak azért, mert hazánkban *Thelypteridi-Alnetumból* is jelezték (vö. Soó 1970, 1980). Megemlítendő még, hogy a vadcsicsóka gyakran hasonlóan inváziós magaskórós, illetve liánfajokkal együtt fordul elő, mint például az adventív őszirózsa- (*Aster*-) fajok, süntök (*Echinocystis lobata*), hibrid japánkeserűfű (*Fallopia × bohémica*), japán komló (*Humulus japonicus*), bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*), közönséges vadszőlő (*Parthenocissus inserta*), magas kúpvirág (*Rudbeckia laciniata*) vagy a magas aranyvessző

---

<sup>28</sup>POTT a *Lamio-Chenopodietalia boni-henrici* asszociációsorozatra jellemző adventív fajok egyikéeként a *H. tuberosus* helyett – valószínűleg tévesen – a *H. annuus*-t említi; az utóbbi inkább csak a ruderalis és szegélynövényzetben fordul elő.

(*Solidago gigantea*); a Nyugat-Dunántúlon közülük is leggyakrabban a bíbor nebáncsvirággal. A *H. tuberosus* s. l. azonban nemcsak a természetközeli vegetációban, hanem erősen emberhatású élőhelyeken, így ruderalis és parlagterületeken, olykor szegetálián is gyomosít. Ilyen, ún. *epökofitikus előfordulásban* WAGENITZ (1968) és VIŠŇÁK (1996) bojtortjános (*Arction lappae*), MÜLLER (1983), valamint LOHMEYER – SUKOPP (1992) útszéli gyomnövényzet (*Artemisieta vulgaris*), OBERDORFER *et al.* (1994) pedig *Artemisienea*-társulásokból, illetve azokban jellemzőként említik. LOHMEYER – SUKOPP (1992) a varádcis-fekete üröm társulás (*Tanaceto-Artemisietum*) fáciesalkotójaként felvételezi. VIŠŇÁK (1996) borszlói *H. cf. tuberosus* dominancia-társulásfelvételei közül bizonyos állományokat az útszéli szikár gyomnövényzet (*Sisymbrietalia*) rendjébe sorolt. A szántóföldi gyomnövényzetben való előfordulására utaló példaként említjük, hogy PÁL és TERPÓ (1990) Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében szója-földön találták *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus asper* és *Galinsoga parviflora* társaságában. BALOGH pedig a közelmúltban a Rába őrsegi szakaszán, ártéri kukoricaföldön észlelte virágzó állományait. Társulástani szempontból a vadcsicsóka epökofitikus előfordulási viszonyaihoz hasonlóak a csicsóka termesztett fajtáinak (*H. tuberosus* s. str.) kivadulásai is, amelyek általában kismérvűek, s egykori termesztési helyének közvetlen környezetében jelennek meg.

A merevlevelű napraforgót (*Helianthus pauciflorus*) MUCINA (1993) az alluviális gyomtársulásokba (*Senecionion fluviatilis*) eső súlypontú neofitonként aposztrofálja. Magyarországi elvadulásai többnyire kertek környékén, száraz, ruderalis gyomtársulásokban, homoki gyepekben ismertek (*Artemisieta*), de a szerző által látott egyik legnagyobb és legvirulensebbnek tűnő, meghonosodott állománya egy Győr melletti mezofil nádasba nyomulva terjeszkedik. A kései napraforgó (*Helianthus* × *laetiflorus*) társulástani jelleme az előbbi fajéhoz hasonló.

## Biotikus interakciók

### *Allelopátia*

A növény–növény kölcsönhatás tekintetében a vadcsicsóka kompetíciós sikerének egyik elősegítő tényezője lehet allelopátiás hatása. A *H. tuberosus*ban talált ilyen hatású vegyületek a terpenoidok közé tartozó szeszkviterpenoid laktonok és a fenoloidok körébe sorolt fenolsavak. A XX. század elején Kana-dában még gyomirtóként való felhasználását is ajánlották, bár e hatását akkor még inkább sűrű lombja mélyen árnyékoló hatásának tulajdonították. Valószínűleg allelopatikus szabályozottság lehet a préríken élő merevlevelű napraforgó (*H. pauciflorus*) boszorkánygyűrűinek magyarázata is.

## Kompetíció

Ha egyszer megtelepedett, a *H. tuberosus* gyors, falanxszerű növekedési formájával szinte minden más növényfajt kiszorít, társulásképesége (szociabilitása) minimális. Különösen így van ez a természetett csicsóka ültetvényeiben, de végtelenen fajszegények a természetközeli vegetációban fellépő vad típus állományai is. (A Vas megyei előfordulásai között megfigyelt, fentebb már említett két típusa közül a generatív („a”) típus többnyire szálanként vagy kisebb egyedsűrűségű foltokban fordul elő, míg a vegetatív („b”) típus általában nagyobb, összefüggő, zárt állományokban jelenik meg.) Az életmenetéről írott rész végén felsorolt biológiai tényezők kompetitív előnybe hozzák a csicsókát (közülük is talán a rendkívül hatékony vegetatív szaporodás a legfontosabb). Jól példázza ezt a nagy csalánnal (*Urtica dioica*) való versengés során észlelhető „felülkerekedése” is. A nagy csalán egyike azoknak a legsikeresebb őshonos növényfajoknak, amelyek a nedves, tápanyagdús, zavart élőhelyeket Közép-Európában uralni képesek. Ezt elsősorban klonális növekedésével és a talajban elhaló rametjai szénhidrát- és nitrogéntartalmának átcsoportosítása révén éri el. A *H. tuberosus* tarackjai ugyanakkor a nagy csalánénál mélyebben futnak, az ezeken levő szárgumókból tavasszal mozgósított tápanyagok bevetésével gyorsabban nő, sűrű borítást hoz létre, s végső magassága (3–3,5 m) is nagyobb, mint a nagy csaláné (max. 2 m). A vadcsicsóka lényegében mintegy „aláássa” a csalánállományt vagy a csalán által uralt társulást. Egy adott évben megtelepedett vadcsicsókaegyed tarackjai a csalános alá kúsznak, miközben végeiken szárgumók képződnek. A következő évben már a megtöbbszöröződött gumókból folytatódik a genet többirányú növekedése, csalános alatti terjedése. Vizsgálatok szerint egy példányból a következő évben három–nyolc új egyed képződik. A vadcsicsóka föld alatti előrenyomulásával a gumókból fejlődő rametek föld feletti, sűrűn leveles, magas növényrészei bőven a nagy csalán fölé nőnek. Az „alávándorlási” folyamat több éven át tartó ismétlődése nyomán a vadcsicsóka végül teljesen „aláássa” és kiárnyékolja az egyébként szintén agresszív, nitrogénjelző őshonos faj állományát vagy az általa uralt növénytársulást. E stratégiának az őshonos lágyszárúak közül alig néhány, a nagy csalánhoz hasonló, sarjtelepképző, tarackos faj tud csak tartósabban ellenállni. Vas megyei vizsgálataink azt mutatják, hogy a többé-kevésbé egynemű vadcsicsóka-állományokban a generalista pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a kompetitor podagrafű (*Aegopodium podagraria*), valamint a természetes zavarástűrő nagy csalán (*Urtica dioica*) és sövényszulák (*Calystegia sepium*) viseli el leginkább a talajbeli gyökérkonkurencia, az árnyékoló és az allelopatikus hatás együtteséből eredő stresszt. Zárt vadcsicsóka-állományok esetén e fajok közül is inkább csak a liánként felkúszó sövényszulák képes generatív szaporodásra, ellentétben az ilyen körülmények között kisebb életképességű (vitalitású) másik három fajjal, amelyek többnyire nem tudják le-

élni teljes életciklusukat, hiszen nemigen jutnak el a virágzásig. Miként azt a cönológiai jellemzésben említettük, a vadcsicsóka gyakran hasonlóan inváziós magaskórós, illetve liánfajokkal együtt fordul elő. Közülük is legméltóbb ellene fele a szintén inváziós cseh vagy hibrid japánkeserűfű (*Fallopia* × *bohemica*), amely akár kiszorítani is képes. Más, de szintén jellemző esetekben a nagyvizek és áradások nyomán születő nyílt partokat a felszín alatt kúszó tarackjaival és szárgumóival gyorsan kolonizáló pionírnövény. Fontos körülmény, hogy az őshonos vízmelléki magaskórósok esetében lehetséges természetes becserjésedés, illetve beerdősülés a vadcsicsóka-állományokban nem tud végbemenni. A kompetíció speciális eseteként értelmezhető az a jelenség, hogy ha egy adott élőhelyet előzől vadcsicsóka-állományban a hajtássűrűség egy kritikus értéket meghalad, az egyedek egymás életfeltételeit akár végzetesen csökkenthetik. Ilyenkor ún. öngyérülési (self-thinning) folyamat lép fel, amelynek során a domináns egyedek elárnyékolják a kisebbeket, így a populáció csökken. Szlovákiai folyók menti állományok esetében a legnagyobb hajtássűrűséget május–júniusban tapasztalták, ezt követően a számuk csökkent (FEHÉR – KONČEKOVÁ 2005a).

### *Herbivorok*

*Őshonos elterjedési területen.* A *H. tuberosus* esetében – kanadai kísérleti kerti vizsgálatok szerint – a napraforgószárbogár (*Strauzia longipennis* [WIED.] lárva)inak kártétele a növény leveleinek száradását, klorózisát és elhalását okozta. A csicsókáról gyűjtötték még az alábbi rovarokat is: kukoricabogár (*Diabrotica longicornis* [SAY]), katicabogárfaj (*Adalia bipunctata* L.), burgonya-levélbolha (*Empoasca fabae* [HARRIS]), gabonazsizsik (*Sitophilus granarius* L.) és mézelő méh (*Apis mellifera* L.). Szintén kanadai megfigyelések alapján a napraforgóbogarak a csicsókát nem kedvelik. A csicsóka gazdanövénye lehet a cukorrépat károsító *Cosmobaris americana* CASEY zsizsikfajnak és a *Publilia concava* (SAY) kabócafajnak is. A növény föld feletti részei növényevő emlősök táplálékául, míg a gumók a vadak jó szénhidrátforrásaként szolgálhatnak.

*Adventív elterjedési területen.* I'só (1955) hazai tapasztalatai alapján az állati kártevők közül a rovarok a természettt csicsókát alig bántják. A polifág rovarok, mint a fehér medvelepke (amerikai szövőpille, *Hypanthria cunea* DRURY), a cserebogár (*Melolontha* sp.), a pattanóbogarak (*Agriotes* sp.) lárvája, a drótféreg (*Coleoptera: Elateridae*) és még egyéb alkalmi kártevők elvéve okoznak kisebb kárt, de specifikus csicsókakártevő rovarral sem a gyakorlatban, de még a szakirodalomban sem találkozott. A természettt csicsóka esetében az állati kártevők közül a legtöbb kárt a mezei pocok (*Microtus arvalis* PALL.) okozza, amely gyakran a lábon álló növény gumóit is alaposan megdézsmálja. Az elültetett gumók kikaparásával, fiatal hajtások, magoncok lerágásával az üregi nyúl

(*Oryctolagus cuniculus* L.) és a mezei nyúl (*Lepus europaeus* PALL.) szokott kisebb károkat okozni. Jól beállt csicsókásban azonban a kár alig számottevő, közli I'só (1955). Közép-európai szakirodalmi források a vadcsicsókagumót fogyasztó kismélsők között említik a fentiekén kívül még a vízipocskot (*Arvicola terrestris* L.), a vándorpatkányt (*Rattus norvegicus* /BERKENHOUT/), a pézsmapocskot (*Ondathra zibethica* LINK) és az egeret (*Mus musculus* L.) is. A vadcsicsóka gumói nagyobb növény- és mindenevő vadak táplálékául is szolgálhatnak; állományaiban mi is tapasztaltunk már túrásnyomokat.

### Patogének

Amennyire eddig ismeretes, a napraforgó ún. vad fajai általában kevésbé érzékenyek a patogénekre, mint a termesztett napraforgó. A *H. tuberosus*nak is aránylag kevés betegsége van. A burgonya esetében például oly fontos vírusbetegségek alig, a fonálféreg-fertőzések pedig egyáltalán nem fordulnak elő a csicsókánál. A kórokozók közül a gombáknak van nagyobb jelentőségük. A *Helianthus*-fajokon az alábbi mikopatogének előfordulásáról ismerünk adatokat. Moszatgombák (*Phycomycetes*): a *Plasmopara halstedii* (FARL.) BERL. et DE TONI *Helianthus*-fajok levélbetegségét előidéző polifág peronoszpóraféle. A napraforgó-peronoszpórát is okozó *Pl. helianthi* NOVOT. egyik alakja (forma specialis), a f. sp. *perennis* NOVOT. az évelő *Helianthus*-fajokat (*H. tuberosus*, *H. pauciflorus*, *H. maximiliani* stb.) támadja meg. A *Pl. helianthi* f. sp. *patens* NOVOT. ugyancsak az évelőkre, köztük a *H. strumosus*ra specializálódott. A fekete színű indáspenész (*Rhizopus stolonifer* /EHRENB. ex FRIES/ LIND, syn.: *Rh. nigricans* EHRENB.) az elraktározott csicsókagumókban lágyrothadást okozó polifág gomba. Minnesotában a leggyakoribb kórokozók között volt a hűtve tárolt gumókon. Tömlősgombák (*Ascomycetes*): a csicsóka legjelentősebb betegsége a fehérpenészes (szklerotiniás) szár- és gumórothadás, amely különösen nedves nyarakon lép fel. Előidézője a *Sclerotinia sclerotiorum* (LIBERT) DE BARY nevű polifág gomba, amely a *H. tuberosus*on kívül a *H. annuus*on és még nagyon sok kultúr- és vadon termő növényen is előfordul. E gombabetegségnek az áttelelő szkleróciumentesteken kívül a beteg gumók is terjesztői. A termesztett csicsóka esetében azonban rendszerint nem a szántóföldön, hanem a tárolás céljából felhalmozott gumókban okoz nagyobb károkat. A lila gumójú fajták e kórral szemben ellenállóbbak, mint a sárga gumójúak. A napraforgó-lisztharमतot előidéző *Erysiphe cichoracearum* DC. ex MÉRAT és *Sphaerotheca fuliginea* (SCHLECHT. ex FRIES) POLLACCI levélbetegséget előidéző polifág gombák előszeretettel fertőzik a csicsókát is, amely erős fertőzés esetén teljesen fehér a bevonatuktól. Az *E. cichoracearum* Georgiában 1980 és 1982 között a két legfontosabb csicsókakórokozó egyikének bizonyult. Valamelyik, eddig még pontosan nem megfeleltetett *Erysiphe*-faj konídiumos mellékalakja, az *Oidium*

*helianthi* auct. a *H. tuberosus*on kívül más *Helianthus*-fajokon is gyakori. A termesztett napraforgón kívül a csicsókát is fertőzi a fekete szár- és levélfoltosság kórokozója, a *Leptosphaeria lindquistii* FREZZI. Bazídiumos gombák (*Basidiomycetes*): az egyéves és évelő *Helianthus*-fajokra specializálódott élősködő a napraforgórozsa nevű levéltbetegséget okozó *Puccinia helianthi* SCHWEINITZ. Állítólag Georgiában 1980 és 1982 között a két legfontosabb csicsókakórokozó egyike volt. Ezzel szemben hazai szerzők szerint a csicsókán nem ez, hanem a *P. helianthorum* SCHWEINITZ (syn.: *P. helianthi* f. sp. *tuberosi* WORONIN) fejlődik. Az utóbbi Közép-Európában előfordul ugyan, de gazdasági kártételt régebben nem okozott, Magyarországról pedig (1985-ig) még nem jelezték. Konídiumos gombák (*Deuteromycetes*): a *Coniothyrium helianthi* ELLIS et EVERHART, a *Diplodina helianthi* FAUTREY és a szeptóriás levélfoltosságot okozó *Septoria helianthi* ELLIS et KELLERMAN a *Helianthus* nemzetség fajain fordul elő. A *Sclerotium rolfsii* SACC. termofil, polifág parazita gomba, amely a csicsókánál többetbetegséget, gyökérnyaki rothadást és palántakori betegséget okozhat. Georgiában a tenyészidőszak során tapasztalták károsítását. Az ecsetpenész- (*Penicillium*) fajok és a *Botrytis cinerea* PERS. ex PERS. Minnesotában a leggyakoribb kórokozók között voltak a hűtve tárolt csicsóka gumókon. A szürkepenészként ismert utóbbi gomba polifág, amely a csicsóka zöld leveles szárán, de gyakrabban inkább az elraktározott gumón okozhat károkat. Elsősorban sebeket át fertőz. A megtámadott növényrészek megbarnulnak, s szürke-szürkészöld penészbevonat keletkezik rajtuk. Az alternáriás levél-, szár- és szírom- (barna) foltosságot előidéző *Alternaria helianthi* (HANSFORD) TUBAKI et NISHIHARA és az *A. helianthinificiens* SIMMONS, WALCZ et ROBERTS gomba a *Helianthus* nemzetség fajain fordul elő. Az *A. alternata* (FR.) KEISSLER, valamint az *A. tenuissima* (KUNZE: PERS.) WILTSHIRE fajokat Kanadában csicsóka leveleken találták. A *Fusarium*-fajok a hűtve vagy a mezőn tárolt csicsóka gumók leggyakoribb károsítói közé tartoznak.

Vírusok: a *H. tuberosus*on vírusbetegség is előfordul (különösen a magoncokon), amely a levélzet foltos sárgulását és torzulását (a levél szélének felhajlását) okozza. Vegetatív úton szaporított növényeken vírusbetegség csak ritkán található.

Baktériumok: Minnesotából 1984-ben a *Pseudomonas syringae* VAN HALL pv. *tagetis* (HELLMERS) YOUNG, DYE et WILKIE baktérium által előidézett csúcsi sárgulást és levélfoltosodást is leírtak. Erősebb fertőzését a csicsóka talajon áthatoló hajtásai gyakran nem is élik túl, ha viszont e kártevő a kifejlett növényen támad, általában csak kisebb növekedésbeli visszaesést okoz. Az említett évben Georgiában a hűtve vagy a mezőn tárolt csicsóka *Pseudomonas*-fajok általi károsítását tapasztalták.

Virágos növények: végül megemlíthető, hogy a csicsóka általában mint szádor- (*Orobanche* sp.) ellenálló növény ismeretes.

### *Mikorrhiza*

A *H. tuberosus* esetében *mikorrhiza*-kapcsoltságot eddig nem találtak. A nemzetség más fajairól nem ismerünk ilyen vonatkozású adatokat.

## A fajok gazdasági jelentősége

### *Hasznaik.*

Az Észak-Amerikában őshonos *Helianthus*-fajok közül az indiánok többnek a magvait gyűjtötték, így a lencsemagvú napraforgót (*H. annuus* subsp. *lenticularis*), valamint a manapság termesztett napraforgóhoz legközelebb álló vad fajnak, a *H. argophyllus*-nak a magvait is. Felhasználták táplálékként a szárgumót növesztő fajokat is, például a *H. tuberosus*-t és a *H. maximilianii*-t. Az egyynári napraforgó háziasítása régészeti leletek szerint valamikor a Kr. e. első évezredben kezdődött. Hasonlóan régi kultúrnövényük a csicsóka is, amelyet könnyen elérhető táplálékforrásként becsülték és Amerika felfedezése előtt már régen termesztettek. A napraforgófajok közül manapság a gazdasági szempontból legfontosabb *H. annuus*-on kívül a *H. tuberosus*-nak van a második legnagyobb jelentősége, amelyet leginkább az elfogadható tápértékkel társuló nagy biomasz-szahozam és szénhidrát-tartalom indokol. Eredetileg elsősorban emberi táplálékforrás és állati takarmánynövény volt, népszerűsége e tekintetben az idők folyamán ingadozott. A csicsókát napjainkban Észak-Amerikában, Franciaországban, Olaszországban, Németországban (felső Rajna-völgyben), az egykori Szovjetunió európai részén és Észak-Kínában, s noha kisebb eredménnyel, de bizonyos trópusi országokban (Indiában, Indonéziában, Malajziában, Kongóban, Zaire-ben, Nigériában) is termesztik. Európában legnagyobb mértékben Franciaországban, ahol több tartományban nagyobb területen művelik mint a burgonyát.

Hazánkban elsőként LIPPAY János említi „földi alma” néven (1664). Akkoriban emberi étkezésre szolgált, mert hazánkban a burgonyát még nem ismerték. Az utóbbi elterjedésével aztán háttérbe szorult. A XVIII–XIX. században Magyarországon többen ismertették és újra felkarolásra ajánlották az igénytelen, bőtermő csicsóka gumóját takarmánnyként. A két világháború közötti időben kb. 400–500 kh-on termesztették, főleg Tolna megyében, míg ez a termőterület 1953-ban már 2600–3000 kh-ra növekedett. Azóta a termőterülete csökkent. Régen gyermekcsemege is volt, s olykor gyógynövényként is számon tartották.

FARKAS (1895) szerint „a csicsóka gumói nyersen görvélyeseknek igen hasznosak, s e bajban mint külön szer a köznép között eléggé ismeretesek”. Az erdélyi Árapatakon az 1970-es évek elején végzett népi növényismereti adatgyűjtés az alábbiakról tudósít (SZABÓ – PÉNTÉK 1976): „A csicsóka gumóját kora tavasszal vagy késő ősszel szedték. A gyermekek ették, de adták a disznóknak is. Ma már ritkán szedik, meghámozzák, és nyersen fogyasztják. Úgy került a falunkba, hogy 1880 körül Domokos Mátyás földbirtokos hozta és beültette vele a Székéltútrát. Ő abban az időben pocsókának hívta, de a falusiak földi almának nevezték. A gyökereket aztán a patak lehordta.” Ez az adatközlés is jó példa arra, hogyan kell és hogyan lehet bizonyos behozott növényeknek a falu határában való megjelenéséről, megtelepedéséről a hagyományokban őrzött adatokat rögzíteni.

Az utóbbi időkben különösen Franciaországban, Olaszországban és Németországban elterjedt zöldségnövény, amelyet főzve, párolva, levesben vagy salátaként esznek, de sütve, püréként vagy nyersen is fogyasztható. Nyersen a magyorróra, főzve az articsókára emlékeztet, csak kissé ízletlenebb és édesebb. Legjobb talán zöldségként a saját levében párolva. Emberi ételmezés szempontjából a csicsóka jelentősége tehát kettős: mint szükségélelmiszer a burgonyát helyettesítheti, s alkalmas élelmiszer a cukorbetegnek számára. Tápanyaga ugyanis nem keményítő, hanem nagyrészt inulinból és szinantrinból, könnyen emészthető szerves vegyületekből (polifruktozánokból) áll. A csicsóka az inulintermelő növények (*Cichorium*, *Dahlia*, *Taraxacum*, *Cirsium arvense*) között is az egyik legnagyobb hozamú. Cukorbetegségben és elhízásban szenvedők diétájának egyik alkotójaként ajánlják. Fogyasztása csökkentheti a kalóriafevételt, miközben kielégíti a szükséges fehérje- és ásványi anyag-igényt.

A csicsóka gumóinak szárazanyag-tartalma 20–25%, amely szárazabb éveken nagyobb is lehet. Szénhidrát-tartalma átlagosan 13–20% – ez pozitív korrelációt mutat a szárazanyag-tartalommal –, amely ősszel főképpen inulinként van jelen. A gumók fehérjetartalma nagyon fajtafüggő, átlagosan 2%. A hamutartalom 1–2%, amelynek 50%-a kálium, míg anionok leginkább foszfátok formájában vannak jelen. Ásvány- és nyomelem- (mangán-, cink-, réz-) tartalma hasonló vagy nagyobb, mint más gumós növényeké. A vitamintartalmáról szóló adatok nem egybehangzók. Az A-, B<sub>1</sub>- és B<sub>2</sub>-vitamin több, a C-vitamin kevesebb benne, mint a burgonyában. Előfordul a gumókban H- (biotin) és D-vitamin is.

A csicsóka kettős hasznosítású takarmánynövény. Gumóját elsősorban sertések takarmányozására használják (külterjesen túratják), de etethető szarvasmarhával, lóval, juhval és egyéb állatokkal, például baromfival is. Szárát, leveleit, vékonyabb részeit szárítva a juh, a kecske és a házinyúl elfogyasztja. Az október elején vagy közepén, az első őszi fagyok előtt levágott szárából siló készíthető. A föld feletti részek összetétele a növény fejlődésének állapota szerint változik.



Általában ennek előrehaladásával nő a lignin- és fogy a fehérjetartalma, így csökken a siló tápértéke és ízletessége. A csicsókagumókból való alkohol-előállítás folyamatának végeredményeként visszamaradó gumópép („stillage”) maradék cukrokat, ásványi sókat és fehérjéket tartalmaz, így nagy tápértékű állati eledelként használható. Európában egyébként vadtáplálék is; gyakran ültetik erdei vagy erdőszéli vadföldekre. A csicsóka termesztett genotípusai általában nagyobb tápértékűek a vad típusoknál.

A csicsóka potenciálisan nagy hektáronkénti gumóhozama és viszonylag bőséges szénhidrátartalma (szárazon 75%) alkalmassá teszik etanol előállítására. A növény föld feletti részei szintén jó források fermentálható cukroknak. A csicsókagumó hektáronként 1,7-, 2,0- és 3,7-szer annyi alkoholt ad, mint a cukorrépa, a kukorica és a búza. A burgonyával egyenlő mennyiségű szeszt szolgáltat, édesítő ereje másfélszerese a cukorrépából készült cukornak. A gumókból való etanol-előállítás során fehérjék is kinyerhetők. A csicsóka ággumója, illetve a belőle ipari méretekben is kinyerhető inulin értékes szesz-, cukor- és szörpipari nyersanyag, belőle alkoholt, gyümölcscukrot és szirupot nyernek. Bőséges fruktóztartalmú szirupjainak édesítő hatása nagyobb, mint a szukrózé vagy a D-glükózé. Felhasználják az édesiparban, tápszerek, pótkávék készítésében is. E fő felhasználási módok mellett a csicsóka további alkalmazási lehetőségeit is vizsgálják, például az acetone- és butanol-előállítás, „takarmányélesztő”, sör, tejsav, propionsav, mannitol és pektinanyagok alapanyagaként. Ősszel „cserzőanyagokat” is megfigyeltek benne. A növény szárazanyag-tartalmának 1–2%-a kaucsuk. Ezeket kivül a növény föld feletti hajtása elszáradva tüzelésre alkalmas. A *H. tuberosus* újabbban mint lehetséges élő energianövényt vizsgálják. Észak-Amerikában folyóparti természetével is kísérleteztek. Lengyelországban pedig szennyvíziszapok nehézfém-mentesítésére próbálkoztak vele, kevés sikerrel.

A vad *Helianthus*-fajok a napraforgó- és csicsókanemesítésben mint lehetséges genetikai források jönnek szóba, így például a *H. paradoxus* a napraforgó só-tűrésének, a *H. pauciflorus* pedig citoplazmás hímszterilitásának befolyásolása szempontjából fontos génforrás. A nyárutón-őszelön virágzó vadcsicsóka és a termesztett csicsóka őszutón nyíló korai fajtái késői virágpor- és nektárforrások. A *Helianthus* nemzetség több faja, illetve hibridje dísznövény, különösen a *H. annuus*, *H. debilis* subsp. *cucumerifolius*, *H. × laetiflorus*, *H. pauciflorus* és a *H. × multiflorus*. Közülük is a szinte az első fagyokig nyíló kései napraforgó (*H. × laetiflorus*) a leggyakrabban ültetett.

Mint a fentiekben látható, a gazdasági hasznossági adatok szinte mind a termesztett *H. tuberosus*-ra vonatkoznak. A fejezetünkben tárgyalt, özöngyomként

terjedő vadcsicsókáról viszont nem állnak rendelkezésre ilyen adatok. Mindazonáltal növényünk nagyon hasonlít a XX. század első felében Európában ültetett (és már említett) *helianthi* vagy *szalszifisz* nevű növényre, amelynek természetével hajdanán azért hagytak fel, mert tulajdonságai több tekintetben gyengébbek voltak a csicsókáénál, s csak kevés téren múlta felül a csicsókát.<sup>29</sup> Érdekes, hogy az osztrák JANCHEN 1975-ben még azt írta róla: takarmány- és zöldségnövény, mint a csicsóka, de ritkább. Minden bizonnyal a vadcsicsóka is alkalmas lehetne állati takarmányozásra, sőt, emberi fogyasztásra is. Egy esetleges ilyen célú propaganda azonban jól meggondolandó, nehogy némelyek a meglévő állományok szaporításába kezdjenek a bizonyos értelemben gazdátlan folyópartokon.

### *Káraik*

Több napraforgófaj észak-amerikai hazájában előfordul gyomnövényként is, például az Egyesült Államok északi-középső államaiban a *H. annuus*, *H. petiolaris*, *H. maximiliani* és a *H. tuberosus*. Az utóbbi nedves szántókon, szegélyekben, útszéleken gyomosít, s különösen szántóföldön válik terhes gyommá, ha megtelepszik. Szegetális élőhelyeken való irtásának kiterjedt szakirodalma van. Kanada gyomnövényeinek jegyzékében napraforgófajok is szerepelnek; a csicsókát bizonyos államokban a veszélyes gyomok között jegyzik. A *H. lenticularis*, a *H. petiolaris*, a *H. ciliaris*, a *H. californicus* és a *H. rigidus* (*H. pauciflorus* subsp. *rigidus*) napraforgófajokat az egykori Szovjetunióban a karantén-gyomok közé sorolták. Folyóvizek partvédelme szempontjából hátrányos lehet, hogy a vadcsicsóka állományainak gumóit kereső rágcsálók vagy nagyobb vadak át- meg átfúrják, feltúrják az amúgy is laza partoldalt. Ezek mint gyengeségi zónák kiindulási helyei lehetnek az áradások eróziós ereje általi nagyobb mérvű partrombolásnak. WIERSEMA – LEÓN (1999) szerint a *H. tuberosus* bizonyos emlősökre mérgező hatású lehet. A szakirodalomból ismeretes a *H. annuus* pollenallergén mivolta is; a vadcsicsókát is érdemes volna ilyen szempontból megvizsgálni.

### **A fajok természetvédelmi jelentősége**

Természetvédelmi gondokat Európában elsősorban nem a ritka kerti szökevénynek számító napraforgófajok (pl. *H. × laetiflorus*, *H. pauciflorus*) és nem

---

<sup>29</sup>Vö. GASS, GRÄBNER, GRAEBNER, GYÁRFÁS, HÉRICS-TÓTH, OSZTROVSKY, MÁNDY és WITTMACK írásaival.

is a természetett csicsóka (*H. tuberosus* sensu stricto) okoz, hanem a vadcsicsóka néven tárgyalt taxon(ok) (*H. tuberosus* sensu lato, incl. vad típusok, *H. decapetalus* auct. eur. centr. non L.). A merevlevelű és a kései napraforgó (*H. pauciflorus*, *H. × laetiflorus*) eddig inkább csak ruderalis élőhelyeken van jelen, mivel legtöbbször kerti hulladékkal kerül ki, s jobbra kis állományai a lerakás helyére korlátozódnak. Ugyanakkor 2000 őszén Győr mellett a *H. pauciflorus* és a *H. × laetiflorus* nádast kolonizáló állományaira bukkantunk.

A *H. tuberosus* az Egyesült Államok északi-középső államaiban adventívnek számít, s nedves erdőben gyomosít. Szerepel az Európai és Mediterrán Növényvédelmi Szervezet (EPPO) harmincnégy inváziós növényt tartalmazó jegyzékén. A vadcsicsóka elsősorban a természetközeli vegetációban gyomosító, tipikus természetvédelmi gyom. Elsősorban a folyóvizek ártereiben meghonosodva és erőteljesen terjeszkedve napjainkra Európa-szerte fontos inváziós elemmé vált. Hazánkban is az alluviális gyomtársulásokban agresszíven terjedő özönnövények egyik jellemző képviselője. Erőteljes vegetatív szaporodása és árnyékolása folytán gyakran kiterjedt, sűrű, egynemű állományokat alkot. Allelopatikus hatása is nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy az áradások által felnyitott felszíneken gátolja más növények megtelepedését (csírázását és továbbfejlődését), valamint a cserjék és fák természetes regenerációját. Végtelenen egynemű állományai a növényzet monotonná válását eredményezik, amely a vízfolyások mint ökológiai folyosók mentének faunájára is elszegényítő hatással van. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer a Nyugat-Dunántúlon jelenlét-hiány vizsgálatlaltal és a populációk méret- (borítás) változásának nyomon követésével vizsgálja állományait. Itt kell megjegyezni, hogy a természetett csicsóka (*H. tuberosus* s. str.) természetvédelmi gyomként való terjedésével, érdemi inváziójával a szerző eddig Magyarországon nem találkozott, ezért a reformtáplálkozásban értékes szerepű csicsóka (*H. tuberosus* s. str.!) természetése ellen való fellépést nem látja indokoltnak.

## A természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

### *Kézi, gépi és művelési védekezési módszerek*

Az évelő napraforgófajokkal fertőzött területeken a mechanikai védekezés bonyolult, mert a föld alatti részek az állomány gyors újraképződését teszik lehetővé. A szárgumókat csak egyedi kiásással lehetne eltávolítani; ez azonban csak kis állományok esetén jöhet szóba (novembertől márciusig). Ezzel ugyanakkor az esetlegesen meglévő kísérőflóra és a talajszerkezet is sérül; az utóbbi a vízpartok stabilitása szempontjából káros. Az elvileg lehetséges generatív

szaporodás minimális mértékű. A fertőzött területek természetvédelmi kezelése gyanánt végzett folyamatos tisztító kaszálással a talajban levő szárgumók talán kimeríthetők, így az állományok visszaszoríthatók. A hajtások 50 cm-es állapotától az évente többszöri tisztító kaszálás javasolt.

A *H. tuberosus* vad állományainak kaszálásával kapcsolatosan WAGNER (1988) a németországi Neckar folyó mentére vonatkozó esettanulmányában hatékonyan bizonyult irtási módszert ismertet. Eszerint a megfelelő időpontokban – június végén és augusztus végén – elvégzett évi kétszeri kaszálással a növény eredményesen visszaszorítható. Az első kaszálás után tizenhárom fajból álló lágyszárú szint fejlődött, a nagy csalán és a vadcsicsóka dominanciájával. Az utóbbi augusztus végére újra elérte az egyméteres magasságot. A második kaszálás után novemberig nagy csalánból és fehér árvacsalánból képződött állomány. Abban az esetben viszont, ha csak egy kaszálási alkalomra nyílik lehetőség, arra augusztusban kell sort keríteni, de a vastag száruk miatt ez ilyenkor már nagyon nehéz. A módszer, illetve jelenség élettani háttere az, hogy nyárra az előző évi szárgumók már kiürültek, elhaltak, tápanyagaik a növény növekedésére fordítottak, a kaszálással hajtásától megfosztott növény számára ugyanakkor erősen csökken vagy lehetetlenné válik az új szárgumók mint propagulumok létrehozásának lehetősége. WAGNER (1988) szerint az ismertetett kaszálós módszerrel a vadcsicsóka-állományok talajbeli gumótartalékai néhány év alatt kimeríthetők. A vadcsicsóka e visszaszorítási módszerének hatékonysága fokozható a területre – a térségben honos génforrásokból származó – élőhelyileg odaillő fák (pl. *Salix fragilis*, *S. alba*) telepítésével. Ezek a növekedésük során egyre inkább beárnyékolják az amúgy fénykedvelő vadcsicsóka-állományokat, feltéve, ha megerősödésük feltételei meg vannak teremtve tövük évente kétszeri tisztító kaszálásával. A fák ültetése a partvédelmet és a flóra gazdagodását is szolgálja. Az ismertetetthez hasonló eredményeket adó kísérleteket végzett újabban FEHÉR – KONČEKOVÁ (2005a) is Szlovákiában.

#### *Vegyszeres védekezési módszerek*

A termesztett csicsókára vonatkozó észak-amerikai szakirodalmi források szerint a más haszonnövények ültetvényeiben gyomosító csicsóka elleni vegyszeres védekezés a virágzás előtti állapotban a leghatékonyabb, mert ez mind a hajtás-, mind a gumóképződést gátolja. Tekintettel azonban arra, hogy a hazai vadcsicsóka-állományok mint természetvédelmi gyomok túlnyomó többsége élővizek mentén található, a kémiai védekezési módszerek mellőzendők.

#### *Biológiai védekezési módszerek*

Annak ellenére, hogy az évelő napraforgófajoknak, így a *H. tuberosus*nak is

számos kártevője, illetve kórokozója ismeretes (ld. a patogéneknél), az ellenük való biológiai védekezésre és utóbbiak ilyen célú alkalmazására Európából eddig nem ismerünk példát. Erre nyilvánvalóan az Eurázsia-szerte elterjedt egynyári napraforgó (*H. annuus*) és kisebb nagyságrendben ugyan, de a csicsóka (*H. tuberosus* s. str.) termesztése miatt nincs lehetőség.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki a következő személyeknek egyes szakirodalmak beszerzésében nyújtott segítségükért: CHARLES B. HEISER (Bloomington, IN), GERHARD WAGENITZ (Göttingen), GERALD J. SEILER (Fargo, ND), BORHIDI ATTILA, KEVEY BALÁZS, PAPP NÓRA, PÁL RÓBERT, SZABÓ LÁSZLÓ GYULA (Pécs), BAUER NORBERT, DANCZA ISTVÁN, PAPP GÁBOR, SOMLYAY LAJOS, TÓTH ZOLTÁN, UDVARDY LÁSZLÓ, ZSIGMOND VINCE (Budapest), BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN, MOLNÁR EDIT (Vácrátót), CSISZÁR ÁGNES, KIRÁLY GERGELY (Sopron), DEBRECZY ZSOLT (Wellesley, MA / Budakeszi), PINKE GYULA (Mosonmagyaróvár), SZABÓ T. ATTILA (Veszprém).

## Bibliográfia

**Összefoglaló munkák, monográfiák:** WATSON 1929, I<sup>o</sup> 1955a, WAGENITZ 1968, HEISER *et al.* 1969, HEISER 1976, ROGERS *et al.* 1982, FRANK – SZABÓ 1989, SCHULDES – KÜBLER 1990, SWANTON *et al.* 1992, HARTMANN *et al.* 1995, PAPP s. a., MULLER 2004, BALOGH 2006; *elektronikus adatbázisok:* NCGR 2004, GRIN 2005, NRCS 2005. **Taxonómia, nevezéktan:** GRAEBNER 1909, COCKERELL 1919b, LACAITA 1919, HEISER 1960, PRISZTER 1960, 1998, HEGNAUER 1964, 1986, 1989, STUESSY 1977, SCHILLING – HEISER 1981, PRISZTER – SZABÓ 1989, SPRING 1991, ŘEHOŘEK 1997. **Genetika, kromoszómaszámok, hibridizáció:** COCKERELL 1919a, 1929, GEISLER 1931, WAGNER 1932, WETTSTEIN 1938, KOSTOFF 1939, HEISER 1961, 1965a, b, HEISER – SMITH 1960, 1964, LONG 1955, JACKSON 1956, SMITH 1960, 1961, HEISER *et al.* 1962, CLEVINGER – HEISER 1963, CAUDERON 1965, PUSTOVOJIT 1966, USTINOVA 1966, HESS *et al.* 1972, GEORGIEVA-TODOROVA 1975, WHELAN 1978, KULSHRESHTA – GUPTA 1979, THOMPSON *et al.* 1979, SZABÓ 1983, SIMS – PRICE 1985, RIESEBERG *et al.* 1991, 1995a, b, 1998, MILLER *et al.* 1992, ARIAS – RIESEBERG 1994, SOJA – SOJA 1995, BALOGH – PINTÉR 2004. **Morfológia és határozókulcs:** TORREY – GRAY 1842, TRUMBULL – GRAY 1877, GRAY 1884, SCHILBERSZKY 1891, THELLUNG 1913, COCKERELL 1915, 1919b, c, SHOEMAKER 1927, COOPER –

STOESZ 1931, BRITTON – BROWN 1936, MÁNDY 1944, KÜPPERS 1954, TROLL 1957, PRISZTER 1960, TUTIN 1976, GLEASON – CRONQUIST 1993, DEDIO – SEILER 1994, HICKMAN 1996, ŘEHOŘEK 1997, BALOGH 2002. **Ikonográfia:** HOOKER 1897, PRISZTER 1960, HOLMGREN *et al.* 1998. **Származás, elterjedés, invázió: külföldi vonatkozások:** COLUMNA 1616, LESCARBOT 1617, DE CANDOLLE 1855, 1894, SCHLECHTENDAL 1858, GRAY – TRUMBULL 1883, 1884, LACAITA 1919, WEIN 1963, TRAXLER 1973, TUTIN 1976, JÄGER 1987, MEUSEL – JÄGER 1992, PROTOPOPOVA – SHEVERA 1998, FEHÉR *et al.* 1999, WALTER *et al.* 2002, EPPO 2005, WEBER 2003, FEHÉR – KONČEKOVÁ 2005a, FENESI – BARTHA 2005; **hazai vonatkozások:** LIPPAY 1664, WINTERL 1788, GÁYER 1913, JÁVORKA 1924, SOÓ 1927, 1970, HORVÁT 1966, MÁNDY 1971, PRISZTER 1960, 1985, 1997, PÁL – TERPÓ 1990, BALOGH *et al.* 1994, 2003, 2004, BALOGH 1996, 1998, 2001, 2003, TÖRÖK – KUN 1997, SZ. TÓTH – SZMORAD 1998, DANCZA 1999, SIMON 2000, MALATINSZKY – PENKSZA 2002, SOLYMOSSI 2002, TERPÓ 2003, TÖRÖK *et al.* 2003. **Életciklus, életmenet:** GREEN 1925, STEINBAUER 1932, 1939, ZIMMERMANN – HITCHCOCK 1940, ESAU 1945, I'SÓ 1955b, HOGETSU *et al.* 1960, DAHLGREN 1967, GAINES *et al.* 1974, OLIVIERI – JAIN 1978, HURD *et al.* 1980, SEILER 1984, 1985, 1988a, b, 1990, 1993, SMRECIU *et al.* 1988, SWANTON – CAVERS 1988, 1989, MARKAROV 1991, SZABÓ *et al.* 1993, WESTLEY 1993, VERBURG *et al.* 1996, CRAWLEY 1997, SUZUKI – HUTCHINGS 1997, BALOGH 1998, 1999, 2000, KONČEKOVÁ 1998, 2000, McLAURIN *et al.* 1999, SEILER – BROTHERS 1999, BERENJI – SIKORA 2001, KONVALINKOVÁ 2003, FEHÉR – KONČEKOVÁ 2005a. **Termőhelyigény (Autökológia, Cönológia):** MOOR 1958, SOÓ 1961, 1964, 1970, 1973, 1980, GONDOLA 1965, KNAPP 1965, KOPECKÝ 1967, 1974, 1985, MORARIU 1967, LOHMEYER 1969, FORSTNER 1983, MÜLLER 1983, PÁL – TERPÓ 1990, LOHMEYER – SUKOPP 1992, MUCINA 1993, ŚWIERKOSZ 1993, BALOGH *et al.* 1994, OBERDORFER *et al.* 1994, PROTOPOPOVA – SHEVERA 1998, PYŠEK – PRACH 1994, BORHIDI 1995, 2003, HORVÁTH *et al.* 1995, KOVÁCS 1995, 1997, 1999, POTT 1995, VIŠNÁK 1996, BARTHA 1997, BORHIDI – BAGI 1997, CZIMBER 1997, BALOGH 1998, 2001, MÜLLER – OKUDA 1998, JAROLÍMEK 1999, JAROLÍMEK – ZALIBEROVÁ 2001, PLANTY-TABACCHI *et al.* 2001, ZALIBEROVÁ – JAROLÍMEK 2003, FEHÉR – KONČEKOVÁ 2005a. **Biotikus interakciók:** CURTIS – COTTAM 1950, ZWÖLFER 1965, LOHMEYER 1971, HENNESSY – SACKSTON 1972, ROGERS 1980, GERSHENZON *et al.* 1981, SZABÓ 1984, 1997, BÁNHEGYI *et al.* 1985, SAGGESE *et al.* 1985, KOWARIK – SUKOPP 1986, SIMAY 1986, LEATHER 1987, CHARLET *et al.* 1992, SEILER *et al.* 1993, SEILER – GÜLYA 1993, CHARLET – SEILER 1994, MACÍAS *et al.* 1996, CSONTOS 1997, SCHERER-LORENZEN *et al.* 2000, CHAE – LEE 2001, SCHMITZ 2001. **Gazdasági haszon és kár:** ANONYM 1844, FARKAS 1895, HARVARD 1895, GRÜN WALD 1899, GYÁRFÁS 1912, 1914, 1916, RÄDE 1901, ZÁDOR 1904, CSÉREK 1905, NOTER 1907, WITTMACK 1909,

MUCK 1910, VILMORIN 1910, HÉRICs-TÓTH – OSZTROVSZKY 1911, HÉRICs-TÓTH 1912, SZLÁVIK 1912, GASS 1913, VARGA 1922, SIBLEY 1923, SHOEMAKER 1927, BERNÁTSKY 1929, WEHRHAHN 1931, BONSTEDT 1932, WETTSTEIN 1938, VENTSLAVOVICH 1941, BAILLARGÉ 1942, GRÁBNER 1942, 1956, SRÉTER 1943, MÁNDY 1944, JÁVORKA – SOÓ 1951, KÜPPERS 1952, KÜPPERS-SONNENBERG 1952, ZÜNE 1957, RUDORF 1958, JÁVORKA – CSAPODY 1962, PRISZTER – ECKER 1963, REMENYIK 1963, HEGNAUER 1964, LOHMEYER 1969, I'sÓ 1970, SUTOVA 1970, MAYFIELD 1974, SZABÓ – PÉNTEK 1976, NAGY 1978, KALDY *et al.* 1980, WAX *et al.* 1981, SWANTON 1982, WYSE – WILFAHRT 1982, SZABÓ 1983, ADAMS – SEILER 1984, MANSFELD 1986, LEATHER 1987, TERPÓ 1987, CIRNU 1988, BAKER *et al.* 1990, SEILER 1990, SEILER *et al.* 1990, ANGELI – MOLNÁR 1991, ANGELI *et al.* 1991, GÓMEZ-SÁNCHEZ – GONZÁLEZ 1991, DUHOON *et al.* 1992, BARTSCH *et al.* 1993, RÁCZ 1993, SOJA – SOJA 1995, STOLL – HILFIKER 1995, MACÍAS *et al.* 1996, PFAF 1996–2003, ROTTEM – WASEL 1998, TORGENSEN *et al.* 1998, SEILER – BROTHERS 1999, WIERSEMA – LEÓN 1999, BROWN 2000, BORKOWSKA *et al.* 2001, KAMONDY 2001, DÁNOS 2002, LUBCHENKO *et al.* 2003, EPF 2005. **Természetvédelmi problémák:** SEYBOLD 1976, KOMENDÁR – FODOR 1980, KOWARIK – SUKOPP 1986, SCHULDES – KÜBLER 1991, SOJA – SOJA 1995, BALOGH 1996, 1998, 2001, TÖRÖK – KUN 1997, KOWARIK – SCHEPKER 1998, SZ. TÓTH – SZMORAD 1998, BALOGH 2003, BALOGH *et al.* 2003, 2004. **Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek:** BARABÁS – KIRÁLY 1953, WALL *et al.* 1987, WAGNER 1988, DEL MONTE *et al.* 1989, CHARLET – SEILER 1994, FEHÉR – KONČEKOVÁ 2005b.

## Irodalomjegyzék

- ADAMS, R. P., SEILER, G. J. (1984): Whole plant utilization of sunflowers. *Biomass* **4**: 69–80.
- ANGELI I., MOLNÁR L. (1991): *A gyógyító csicsóka*. Pannon Agrártudományi Egyetem, Kaposvár.
- ANGELI, I., OLÁH, I., SZABÓ, L. (1991): The use of Jerusalem artichoke (inulin) pills in medicinal practice. *Abstr. of the 2<sup>nd</sup> Int. Cong. on Jerusalem artichoke*. Wageningen.
- ANONYM (1844): A csicsóka fűvészteni leírása. In: *A magyar gazdákat érdeklő legfontosb rétfüvek és takarmánynövények rövid ismertetése*. Magyar Gazdasági Egyesület, Pest, pp. 14–18.
- ARIAS, D. M., RIESEBERG, L. H. (1994): Gene flow between cultivated and wild sunflowers. *Theor. Appl. Genet.* **89**: 655–660.

- BAILLARGÉ, E. (1942): *Le topinambour, ses usages multiples, sa culture* (Monographie). Flammarion, Paris.
- BAKER, L., THOMASSIN, P. J., HENNING, J. C. (1990): The economic competitiveness of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus*) as an agricultural feedstock for ethanol production for transportation fuels. *Canadian Journal of Agricultural Economics* **38**(4 II): 981–990.
- BALOGH L. (1996): Adatok néhány inváziós növényfaj elterjedéséhez az Őrségi Tájvédelmi Körzetben és a kapcsolódó területeken. *Savaria, a Vas megyei Múzeumok Értesítője 1996, Pars historico-naturalis* **23**/2: 297–307.
- BALOGH L. (1998): Az inváziós gyomnövényzet vizsgálata Délnyugat-Vas megyében, különös tekintettel a *Fallopia (sectio Reynoutria)* és a *Helianthus* fajokra. Diplomadolgozat (témavezetők: BORHIDI A., MORSCHHAUSER T.), JPTE, TTK, Növénytani Tanszék, Pécs.
- BALOGH L. (1999): Termésérési és csírázás-vizsgálati adatok adventív *Helianthus* fajaink lehetséges szaporodási módjainak ismeretéhez. In: *45. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest, 1999. febr. 23–24., p. 137.
- BALOGH L. (2000): Adatok a *Helianthus tuberosus* L. gyűjtőfaj alakkörébe tartozó hazai invazív taxonok biológiájához. *46. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest, 2000. febr. 22–23., p. 132.
- BALOGH, L. (2001): Invasive alien plants threatening the natural vegetation of Őrség Landscape Protection Area (Hungary). In: BRUNDU, G., BROCK, J., CAMARDA, I., CHILD, L., WADE, M. (eds.): *Plant invasions: Species ecology and ecosystem management*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 185–197.
- BALOGH L. (2002): Vadcsicsóka – *Helianthus tuberosus* s. l. (incl. „*H. decapetalus*”). In: BALOGH L., DANCZA I., BOTTA-DUKÁT Z., KIRÁLY G., SZIGETVÁRI Cs., ÚDVARDY L., BAGI I., BARTHA D., CSISZÁR Á., JUHÁSZ M. (2002): Az inváziós fajokra vonatkozó országos adatgyűjtés irányelvei, kérdőívek, és a fajok felismerését segítő segédanyagok. In: BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Az inváziós növényfajok magyarországi terjedése és visszaszorításuk természetvédelmi stratégiája I–II*. MTA ÖBKI, Vácrátót. Kézirat, II. rész, pp. 390–392.
- BALOGH, L. (2003): Mapping of invasive kenophytes in the spontaneous vegetation of Middle Western Hungary. In: ZAJAČ, A., ZAJAČ, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. Jagellonian University, Institute of Botany, Cracow, pp. 201–206.
- BALOGH L. (2003): Hívatlan vendégek. Özönnövények a Rába mentén. *TermészetBÚVÁR* **58**(2): 2–5.



- BALOGH L. (2006): A napraforgófajok (*Helianthus* spp.) mint özönnövények biológiája és a védekezés lehetőségei. In: Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében, VII. konferencia. Debrecen, 2006. február 24–26. *Kitaibelia* **11**(1): 40.
- BALOGH, L., BOTTA-DUKÁT, Z., DANCZA, I. (2003): What kind of plants are invasive in Hungary? In: CHILD, L., BROCK, J. H., BRUNDU, G., PRACH, K., PYŠEK, P., WADE, P. M., WILLIAMSON, M. (eds.): *Plant invasions: Ecological threats and management solutions*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 131–146.
- BALOGH L., DANCZA I., KIRÁLY G. (2004): A magyarországi neofitonok időszzerű jegyzéke, és besorolásuk inváziós szempontból. In: MIHÁLY B., BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények*. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9, Természet-BÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 61–92.
- BALOGH L., PINTÉR I. (2004): Inváziós *Helianthus*-állományok kromoszómaszám-vizsgálata. *Botanikai Közlemények* **91**(1–2): 146.
- BALOGH L., TÓTHMÉRÉSZ B., SZABÓ T. A. (1994): Patak kísérelő invazív gyomok (*Helianthus*, *Humulus*, *Impatiens*, *Reynoutria*, *Rubus*, *Sambucus*, *Solidago* és *Urtica*) állományainak számítógépes elemzése Szombathely térségében. *BDTF Tudományos Közleményei IX. Természettudományok (Szombathely)* **4**: 73–99.
- BÁNHÉGYI J., TÓTH S., UBRIZSY G., VÖRÖS J. (1985): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve*. I–II–III. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BARABÁS Z., KIRÁLY Z. (1953): A gyomosító csicsóka irtása növekedés-szabályozó (hormonszeres) anyaggal. *Agrártudomány* **5**: 339.
- BARTHA D. (1997): Nemes nyárasok. In: FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. (szerk.): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer*. In: HORVÁTH F., KORSÓS Z., KOVÁCSNÉ L. E., MATSKÁSI I. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. II. Magyarországi élőhelyek*. MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest, pp. 206–207.
- BARTSCH, D., SUKOPP, H., SUKOPP, U. (1993): Introduction of plants with special regard to cultigens running wild. In: WÖHRMANN, K., TOMIUK, J. (eds.): *Transgenic organisms: risk assessment of deliberate release*. Advances in life sciences. Birkhauser Verlag AG, Basel, pp. 135–151.
- BERENJI, J., SIKORA, V. (2001): Variation and stability of tuber yield of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) *Helia* **24**(35): 25–32.
- BERNÁTSKY J. (1929): A cukorbajosok reménye a csicsóka. *Természettudományi Közlöny* **61**: 479–482.

- BONSTEDT, C. (1932): *Parey's Blumengärtnererei*. 2. Bd. Verlag von Paul Parey, Berlin.
- BORHIDI, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. *Acta Botanica Hungarica* **39**: 97–181.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORHIDI A., BAGI I. (1997): Kiszáradó, jellegtelen és másodlagos mocsarak és sásosok. In: FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. (szerk.): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer*. In: HORVÁTH F., KORSÓS Z., KOVÁCSNÉ L. E., MATSKÁSI I. (szerk.): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. II. Magyarországi élőhelyek. MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest, pp. 169–171.
- BORKOWSKA, H., JACKOVSKA, I., PIOTROWSKI, J., STYK, B. (2001): Suitability of cultivation of some perennial plant species on sewage sludge. *Polish Journal of Environmental Studies* **10**(5): 379–381.
- BRITTON, N. L., BROWN, H. A. (1936): *An illustrated flora of the northern United States, Canada and the British Possessions. Vol. III. Gentianaceae to Compositae*. 2-nd edition, New York Botanical Garden, New York.
- BROWN, N. (2000): *Helianthus* Linnaeus. In: CULLEN, J., ALEXANDER, J. C. M., BRICKELL, C. D., EDMONDSON, J. R., GREEN, P. S., HEYWOOD, V. H., JØRGENSEN, P.-M., JURY, S. L., KNEES, S. G., MAXWELL, H. S., MILLER, D. M., ROBSON, N. K. B., WALTERS, S. M., YEO, P. F. (eds.): *The European Garden Flora. Vol. VI. Dicotyledons (Part IV)*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 652–656.
- CAUDERON, Y. (1965): Analyse cytogénétique d'hybrides entre *Helianthus tuberosus* et *annuus*: Conséquence en matière de sélection. *Ann. Amélior. Plantes, Paris* **15**: 243–261.
- CHARLET, L. D., SEILER, G. J. (1994): Sunflower seed weevils (Coleoptera: Curculionidae) and their parasitoids from native sunflowers (*Helianthus*) in the Northern Great Plains. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **87**(6): 831–835.
- CHARLET, L. D., BREWER, G. J., BEREGOVY, V. H. (1992): Insect fauna of the heads and stems of native sunflowers (Asterales; Asteraceae) in eastern North Dakota. *Environmental Entomology* **21**(3): 493–500.
- CHAE, S. W., LEE, H. J. (2001): Extraction and bioassay of allelochemicals in Jerusalem artichoke. *Korean Journal of Crop Science* **46**(4): 309–316.
- CIRNU, I. (1988): Artichoke and Jerusalem artichoke: two valuable late sources of nectar and pollen. *Apicultura in Romania* **63**(7): 7–8.
- CLEVINGER, S., HEISER, CH. B. (1963): *Helianthus laetiflorus* and *Helianthus rigidus* – hybrids or species? *Rhodora* **65**: 121–133.
- COCKERELL, T. D. A. (1915): Characters of *Helianthus*. *Torreya* **15**: 11–16.

- COCKERELL, T. D. A. (1919a): Hybrid perennial sunflowers. *Bot. Gaz.* **67**: 264–266.
- COCKERELL, T. D. A. (1919b): The varieties of *Helianthus tuberosus*. *Amer. Nat.* **53**: 188–192.
- COCKERELL, T. D. A. (1919c), *Monthly Bull. California St. Com. Hort.* 8, no. 5: 246, 248; reprint p. 6.
- COCKERELL, T. D. A. (1929): Hybrid sunflowers. *Amer. Nat.* **63**: 470–475.
- COLUMNA, F. (1616): *Minus cognitarum stirpium pars altera*. Romae.
- COOPER, W. S., STOESZ, A. D. (1931): The subterranean organs of *Helianthus scaberrimus*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **58**(2): 67–72.
- CRAWLEY, M. J. (ed., 1997): *Plant ecology*. Second edition. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- CURTIS, J. T., COTTAM, G. (1950): Antibiotic and autotoxic effects in prairie sunflower. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **77**: 187–191.
- CSÉRER GY. (1905): *Helianthus maximus*. *A Kert* **11**: 585.
- CSONTOS P. (1997): Az allelopátia kutatásának hazai eredményei. *Természeti védelmi Közlemények* **5–6**: 27–40.
- CZIMBER GY. (1997): Élvelő szántóföldi kultúrák. In: FEKETE G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F. (szerk.): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer*. In: HORVÁTH F., KORSÓS Z., KOVÁCSNÉ L. E., MATSKÁSI I. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. II. Magyarországi élőhelyek*. MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest, pp. 216–217.
- DAHLGREN, K. V. O. (1967): Anteckningar om jordärtskockor, särskilt om deras blomning (Notes on Jerusalem artichoke [*Helianthus tuberosus*], especially on its flowering). *Svensk Bot. Tidskr.* **61**: 283–296.
- DANCSA I. (1999): Florisztikai megfigyelések a Délnyugat-Dunántúl gyomvegetációján. *Kitaibelia* **4**(2): 319–327.
- DÁNOS B. (2002): *Farmakobotanika. A gyógynövénytan alapjai (kemotaxonomía)*. 2. javított kiadás. Argumentum Kiadó, Budapest.
- DE CANDOLLE, M. A. (1855): *Géographie botanique raisonnée*. Tome second. Librairie de Victor Masson, Paris.
- DE CANDOLLE, M. A. (1894): *Termesztett növényeink eredete*. K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, (ford.: PAVLICSEK S.).
- DEDIO, W., SEILER, G. J. (1994): Differentiation of *Helianthus* species by thin-layer chromatography of leaf extracts. *Helia* **17**(21): 1–4.
- DEL MONTE, J. P., SORIANO, J. M., FERNANDEZ, J. (1989): Control of volunteer Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). In: *Proceedings of the 4<sup>th</sup> EWRS symposium on weed problems in Mediterranean climates. Vol. 2. Problems of weed control in fruit, horticultural crops and rice*. pp. 275–282.

- DUHOON, S. S., SEILER, G. J., MARINKOVIČ, R. (1992): Collecting wild sunflower germplasm from the Central Great Plains of USA. *Indian J. Pl. Genet. Resources* **5**(1): 31–38.
- ESAU, E. (1945): Vascularization of the vegetative shoots in *Helianthus* and *Sambucus*. *Amer. J. Bot.* **32**: 18–29.
- FARKAS M. (1895): *Magyar kertészkönyv. A belterjes (intenzív) kertgazdászati foglalatja*. Franklin Társulat, Budapest.
- FEHÉR, A., KONČEKOVÁ, L., LISYOVÁ, J. (1999): Invázne správanie sa spleňých populácií slnečnice hl'uznatej (*Helianthus tuberosus*). In: *Aktuálne Problémy Riešené v Agrokomplexe*, 26. nov. 1999 Slovenská Poľnohospodárska Univerzita, Nitra, pp. 79–82.
- FEHÉR, A., KONČEKOVÁ, L. (2005a): Invasive behaviour of plants, particularly (*Helianthus tuberosus* L., in southwestern Slovakia. In: NENTWIG, W. *et al.* (eds.): *Biological invasions – From ecology to control. Neobiota* **6**: 35–45.
- FEHÉR, A., KONČEKOVÁ, L. (2005b): Contribution to the mechanical regulation of invasive *Helianthus tuberosus* populations. In: *8<sup>th</sup> International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions*. EMAPi, 5<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> September 2005, University of Silesia, Katowice, Poland, p. 55.
- FENESI A., BARTHA L. (2005): A Kis- és Nagy-Szamos artéri élőhelyeinek állapotfelmérése inváziós növényfajok segítségével. In: *XXVII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Biológia Szekció*. Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2005. március 21–24., p. 107.
- FORSTNER, W. (1983): Ruderales Vegetation in Ost-Österreich. Teil 1. *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus.* Wien **2**: 19–133.
- FRANK J., SZABÓ L. GY. (1989): A napraforgó. *Helianthus annuus* L. In: *Magyarország kultúrflórája*, VI. k. 15. f. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- GAINES, M. S., VOGT, K. J., HAMRICK, J. L., CALDWELL, N. (1974): Reproductive strategies and growth patterns in sunflower (*Helianthus*). *Am. Nat.* **108**: 889–894.
- GASS GY. (1913): A *Helianthus salsifis* értéke. *Köztelek*, p. 89.
- GÁYER GY. (1913): Adatok Vasvármegye flórájához. Additamenta ad floram comitatus Castriferrei. *Magyar Botanikai Lapok* **12**(10–12): 312–313.
- GEISLER, F. (1931): Chromosome numbers in certain species of *Helianthus*. *Butler Univ. Bot. Stud.* **11**: 53–62.
- GERSHENZON, J. *et al.* (1981): Terpenoid chemistry of *Helianthus*. *Rev. Latinoamer. Quim.* **12**: 53–61.
- GLEASON, the Late H. A., CRONQUIST, A. (1993): *Manual of vascular plants of Northeastern United States and adjacent Canada*. 2<sup>nd</sup> ed. The New York Botanical Garden, New York.

- GÓMEZ-SÁNCHEZ, D., GONZÁLEZ, S. (1991): Exploration and collection of wild species from the genus *Helianthus* from Northern Mexico. *Helia* **14**(15): 49–54.
- GONDOLA I. (1965): Az *Impatiens glandulifera* Royle terjedése a Nyugat-Dunántúl vízparti növénytársulásában. *Botanikai Közlemények* **52**(1): 35–46.
- GRÁBNER, E. (1942): *Szántóföldi növénytermesztés*. II. kiadás. Pátria, Budapest.
- GRÁBNER, E. (1956): Szalszifisz. In: LÁNG G. (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. IV. kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- GRAEBNER, P. (1909): Helianthi oder Salsifis. *Notizblatt des Königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin–Dahlem* **5**(44): 107–108.
- GRAY, A., TRUMBULL, J. H. (1883, 1884): Review of de Candolle's origin of cultivated plants, with annotations on certain American species. *Amer. Jour. Sci.* **25**: 241, 370, **26**: 128.
- GRAY, A. (1884): *Synoptical flora of North America*, Vol. I. Part II. Smithsonian Institution, Washington D. C.
- GREEN, J. R. (1925): On the germination of the Jerusalem artichoke. *Ann. Bot.* **1**: 223.
- GEORGIEVA-TODOROVA, Y. (1975): Studies on several wild-growing *Helianthus* species. *C. R. Acad. Agric. G. Dimitrov* **8**/4, pp. 51–55.
- GRÜNWARD J. (1899): A csicsóka. *Mezőgazdasági Szemle* **17**(9): 394–398.
- GYÁRFÁS J. (1912): Tapasztalatok a *Helianthus salsifis*ről. *Köztelek* **22**: 2166.
- GYÁRFÁS J. (1914): A *Helianthus salsifis* gazdasági értéke. *Kísérletügyi Közlemények* **17**: 516.
- GYÁRFÁS J. (1916): A *Helianthus salsifis* gazdasági értékéről, illetve értéktelenségéről. *Köztelek*, 44.
- HARTMANN, E., SCHULDES, H., KÜBLER, R., KONOLD, W. (1995): *Neophyten. Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten*. Ecomed, Landsberg.
- HARVARD, V. (1895): Food plants of the North American Indians. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **22**: 98–123.
- HEGNAUER, R. (1964, 1986, 1989): *Chemotaxonomie der Pflanzen*. Bände 3, 7, 8. Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.
- HEISER, CH. B. (1960): Notes on the origin of two ornamental sunflowers, *Helianthus multiflorus* L. and *H. laetiflorus* Pers. *Baileya* **8**: 146–149.
- HEISER, CH. B. (1961): Natural hybridization and introgression with particular reference to *Helianthus*. *Recent Advances in Botany* **1**: 874–877.
- HEISER, CH. B. (1965a): Species crosses in *Helianthus*: III. Delimitation of „sections”. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **52**(3): 364–370.
- HEISER, CH. B. (1965b): Sunflowers, weeds, and cultivated plants. In: BAKER, G. H., STEBBINS, C. L. (eds.): *The genetics of colonizing species*. Academic Press, New York, pp. 147–168.

- HEISER, CH. B. (1976): *The sunflower*. University of Oklahoma Press, Norman.
- HEISER, CH. B., MARTIN, WM. C. , SMITH, D. M. (1962): Species crosses in *Helianthus*. I. diploid species. *Brittonia* **14**(2): 137–147.
- HEISER, CH. B., SMITH, D. M. (1960): The origin of *Helianthus multiflorus*. *Amer. J. Bot.* **47**(10): 860–865.
- HEISER, CH. B., SMITH, D. M. (1964): Species crosses in *Helianthus*. II. Polyploid species. *Rhodora* **66**: 344–358.
- HEISER, CH. B., SMITH, D. M., CLEVINGER, S. B., MARTIN, W. C. (1969): The North American sunflowers (*Helianthus*). *Memoirs of the Torrey Botanical Club* **22**(3): 1–218.
- HENNESSY, C. M. R., SACKSTON, W. E. S. (1972): Studies on sunflower rust. X. Specialisation of *Puccinia helianthi* on wild sunflowers in Texas. *Canadian Journal of Botany* **50**: 1871–1877.
- HÉRICS-TÓTH J., OSZTROVSZKY A. (1911): A *Helianthus doronicoides* alkalmazhatóságáról. *Kísérletügyi Közlemények* **14**: 588–594.
- HÉRICS-TÓTH J. (1912): Adatok a csicsóka és a H. salsifis szeszgyári értékéről. *Kísérletügyi Közlemények* **15**(5): 823–830.
- HESS, H. E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. (1972): *Flora der Schweiz*. Band 3. Birkhäuser, Basel und Stuttgart.
- HICKMAN, J. (ed., 1996): *The Jepson manual. Higher plants of California*. University of Los Angeles Press, Berkeley.
- HOGETSU, K. J., OSHIMA, Y., MIDORIKAWA, B., TEZUKA, Y., SAKAMOTO, M., MOTOTANI, I., KIMURA, M. (1960): Growth analytical studies on the artificial communities of *Helianthus tuberosus* with different densities. *Japan. J. Bot.* **17**: 278–305.
- HOOKE, J. D. (1897): *Helianthus tuberosus*. *Botanical Magazine* (London) **LIII**, tab. 7545.
- HOLMGREN, N. H., HOLMGREN, P. K., JESS, R. A., MCCAULEY, K. M., VOGEL, L. (1998): *Illustrated companion to Gleason and Cronquist's manual. Illustrations of the vascular plants of Northeastern United States and adjacent Canada*. The New York Botanical Garden, New York.
- HORVÁT A. O. (1966): A Mecsek hegység növényföldrajza. *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 1965, pp. 29–47.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÓKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): *FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány*. MTA ÖBKI, Vácraátót.
- HURD, P. D. JR., – LABERGE, W. E., LINSLEY, E. G. (1980): Principal sunflower bees of North America with emphasis on the Southwestern United States (Hymenoptera: Apoidea). *Smithsonian Contributions to Zoology*, Number 310, pp. 1–158.

- I'SÓ I. (1955a): *A csicsóka termesztése és nemesítése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- I'SÓ I. (1955b): A lészárazanyag eloszlása a csicsókagumóban. *Növénytermelés* **4**(2): 127–131.
- I'SÓ I. (1970): A csicsóka. In: LÁNG G., SÁRKÖZY P. (szerk.): *A növénytermesztés kézikönyve*. 2. Második, átd. és bőv. kiad., Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 201–204.
- JACKSON, R. C. (1956): The hybrid origin of *Helianthus doronicoides*. *Rhodora* **58**: 97–100.
- JÄGER, E. (1987): Arealkarten der Asteraceen-Tribus als Grundlage der ökogeographischen Sippencharakteristik. *Bot. Jahrb. Syst.* **108**: 481–497.
- JAROLÍMEK, I. (1999): Diferenciácia spoločnstiev s dominantným *Helianthus tuberosus* s. l. na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava* **21**: 173–181.
- JAROLÍMEK, I. – ZALIBEROVÁ, M. (2001): *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950. In: VALACHOVIČ, M. (ed.): *Plant communities of Slovakia. 3. Wetland vegetation*. Veda, Bratislava, pp. 23–49.
- JÁVORKA S. (1924): *Magyar Flóra (Flora Hungarica)*. Studium, Budapest.
- JÁVORKA S., CSAPODY V. (1962): *Kerti virágaink. Közép-európai dísznövények színes atlasza*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- JÁVORKA S., SOÓ R. (1951): *A magyar növényvilág kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KALDY, M. S. *et al.* (1980): Nutritive value of Indian bread-root, squaw-root and Jerusalem artichoke. *Economic Botany* **34**: 352–357.
- KAMONDY L. (2001): Fedezzük föl a csicsókát! *Kertészet és Szőlészet* (1): 9–10.
- KNAPP, R. (1965): *Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume* Band 1. XL, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- KOMENDÁR, V., FODOR I. (1980): A Tisza középfolyásának és mellékfolyóinak vízínövényei. *Tiscia* (Szeged) **15**: 53–59.
- KONČEKOVÁ, L. (1998): Štruktúra veľ'kosti podzemkových hl'úz v inváznych populáciách *Helianthus tuberosus* L. In: ELIÁS, P. (ed.): *Plant population biology*. V. SEKOS, Bratislava–Nitra, pp. 109–116.
- KONČEKOVÁ, L. (2000): Growth dynamics and density of populations of invasive species *Helianthus tuberosus* L. In: *Invázia a invázne organizmy*. III. konf., Nitra, 4–5. sept. 2000, p. 37.

- KONVALINKOVÁ, P. (2003): Generative and vegetative reproduction of *Helianthus tuberosus*, an invasive plant in central Europe. In: CHILD, L., BROCK, J. H., BRUNDU, G., PRACH, K., PYŠEK, P., WADE, P. M., WILLIAMSON, M. (eds.): *Plant invasions: Ecological threats and management solutions*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 289–299.
- KOPECKÝ, K. (1967): Die flussbegleitende Neophytengesellschaft *Impatiens-Solidaginetum* in Mittelmähren. *Preslia (Praha)* **39**: 151–166.
- KOPECKÝ, K. (1974): Die anthropogene nitrophile Saumvegetation des Gebietes Orlické hory (Adlergebirge) und seines Vorlandes. *Rozpr. Čs. Akad. Věd. Praha, ser. math.-net.* **84**(1): 7–137.
- KOPECKÝ, K. (1985): Společentva řádu *Convolvuleta sepium* a svazu *Convolvulion sepium* v Československu. *Preslia (Praha)* **57**(3): 235–246.
- KOSTOFF, D. (1939): Autosynthesis and structural hybridity in  $F_1$  hybrid *Helianthus tuberosus* L.  $\times$  *H. annuus* L. and their sequences. *Genetica* **21**: 285–300.
- KOVÁCS J. A. (1995): Vas megye növénytársulásainak áttekintése. *Vasi Szemle* **49**(4): 518–557.
- KOVÁCS J. A. (1997): Patakparti és lápi magaskórósok. In: FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. (szerk.): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer*. In: HORVÁTH F., KORSÓS Z., KOVÁCSNÉ L. E., MATSKÁSI I. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. II. Magyarországi élőhelyek*. MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest, pp. 83–84.
- KOVÁCS J. A. (1999): Az Őrségi Tájvédelmi Körzet növényzetének sajátosságai, ökológiai-természeti problémái. *Vasi Szemle* **53**(1): 111–142.
- KOWARIK, I., SCHEPKER, H. (1998) Plants invasions in Northern Germany: human perception and response. In: STARFINGER, U., EDWARDS, K., KOWARIK, I., WILLIAMSON, M. (eds.): *Plant invasions: Ecological mechanisms and human responses*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 109–120.
- KOWARIK, I., SUKOPP, H. (1986): Ökologische Folgen der Einführung neuer Pflanzenarten. *Gentechnologie* **10**: 111–135.
- KULSHRESHTA, V. B., GUPTA, P. K. (1979): Cytogenetic studies in the genus *Helianthus* L. *Cytologia* **44**: 325–334.
- KÜPPERS, G. A. (1952): Überblick über Züchtungsversuche an der Topinambour bis zum 2. Weltkrieg. *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung* **31**: 197–217.
- KÜPPERS, G. A. (1954): „Violet commun” oder „rose ordinaire” die früheste Topinamboursorte. *Staatgutwirtschaft* **6**: 67.
- KÜPPERS-SONNENBERG, G. A. (1952): Die Knollensonnenblume Topinambour wird Kulturpflanze. *Kosmos* **48**(10): 464–468.



- LACAITA, C. C. (1919): The „Jerusalem artichoke” (*Helianthus tuberosus*). *Kew Bulletin* **9**: 321–339.
- LEATHER, G. (1987): Weed control using allelopathic sunflowers and herbicide. *Plant and Soil* **98**: 17–23.
- LESCARBOT, M. (1617): *Histoire de la Nouvelle France*, ed. III.
- LIPPAY J. (1664): *Posoni kert*. Nagyszombat (II. kiadás, Győr, 1753).
- LOHMEYER, W. (1969): Über einige bach- und flußbegleitende nitrophile Stauden und Staudengesellschaften in Westdeutschland und ihre Bedeutung für den Uferschutz. *Natur und Landschaft* **44**(10): 271–273.
- LOHMEYER, W. (1971): Über Neophyten als Bestandeglieder der bach- und flußbegleitenden nitrophilen Staudenfluren in Westdeutschland. *Natur und Landschaft* **46**(6): 166–168.
- LOHMEYER, W., SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **25**: 1–185.
- LONG, R.W. (1955): Hybridization in perennial sunflowers. *Amer. Jour. Bot.* **42**: 769–777.
- LUBCHENKO, P. N., SKOBELEVA, N. V., SHIROKOVA, E. B., ZUBOVA, J. E., SUCHKOV, S. V., DONSKAYA, G. A. (2003): Application of fermented milk drink with *Helianthus tuberosus* for anti-Helicobacter therapy of liquidators of crash after-effects of Chernobyl Nuclear Power Plant. *Voprosy Pitaniya* **72**(3): 29–31.
- MACÍAS, F. A., VARELA, R. M., TORRES, A., MOLINILLO, J. M. G., CASTELLANO, D. (1996): Allelochemicals from cultivar sunflowers with potential use as natural herbicide models. *FWCA Book Abstr.* p. 158.
- MALATINSZKY Á., PENKSZA K. (2002): Adatok a Sajó-völgy edényes flórájához. *Botanikai Közlemények* **89**(1–2): 99–104.
- MÁNDY GY. (1944): A nagylevelű napraforgó. *Természettudományi Közlöny* **76**: 146–149.
- MÁNDY GY. (1971): *Hogyan jöttek létre kultúrnövényeink?* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MANSFELD, R. (1986): *Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen)*. Band 1. (Hrsg.: SCHULTZE-MOTEL, J.) 2. Auflage. Springer Verlag, Berlin.
- MARKAROV, A. M. (1991): Features of vegetative and sexual reproduction in Jerusalem artichoke. *Trudy Komi Nauchnogo Tsentra Ural'skogo Otdeleniya Akademii Nauk SSSR* **123**: 42–48.
- MAYFIELD, L. (1974): The Jerusalem artichoke. *Horticulture* **52**: 53–54.

- MCLAURIN, W. J., SOMDA, Z. C., KAYS, S. J. (1999): Jerusalem artichoke growth, development and field storage. I. Numerical assessment of plant part development and dry matter acquisition and allocation. *Journal of Plant Nutrition* **22**(8): 1303–1313.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. (Hrsg., 1992): *Vergleichende Chorologie der Zentral-europäischen Flora*. Band III Textm, und Karten, Literatur, Register. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- MILLER, J. F., SEILER, G. J., JAN, C. C. (1992): Introduced germplasm use in sunflower inbred and hybrid development. In: *Use of plant introductions in cultivar development*. Part 2, CSSA special publication, no. 20, pp. 151–166.
- MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischen Flußbauen. *Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswes., Zürich* **34**(4): 221–360. (Mit Abbildungen und Tabellen.)
- MORARIU, I. (1967): Clasificarea vegetației nitrofile din România. *Contrib. Bot. Univ. Babeş-Bolyai, Cluj (Festschrift Borza)*, pp. 233–246.
- MUCINA, L. (1993): Galio-Urticetea. In: MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (Hrsg.): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 203–251.
- MUCK, R. (1910): *Der echte Helianthus und seine Bedeutung*. Eigen Verlag, Znaim.
- MULLER, S. (2004): *Helianthus tuberosus* L. Le topinambour. In: MULLER, S. (coord.): *Plantes invasives en France. État des connaissances et propositions d'actions*. Université de Metz, Metz, pp. 102–103, 130.
- MÜLLER, N., OKUDA, S. (1998): Invasion of alien plants in floodplains – a comparison of Europe and Japan. In: STARFINGER, U., EDWARDS, K., KOWARIK, I., WILLIAMSON, M. (eds.): *Plant invasions: Ecological mechanisms and human responses*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 321–332.
- NAGY B. (1978): *Évelő dísznövények termesztése*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NOTER, R. de (1907): *L'Helianthi*. (idézi: GRAEBNER 1909).
- MÜLLER, T. (1983): Klasse Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. 50. In: OBERDORFER, E. (ed.): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil III. 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 135–299.
- OBERDORFER, E. et al. (1994): *Pflanzensoziologische Excursionsflora*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- OLIVIERI, A. M., JAIN, S. K. (1978): Effect of temperature and light variations on seed germination in sunflower (*Helianthus*) species. *Weed Sci.* **26**: 277–280.
- PAPP E. (s. a.): *A csicsóka*. Kézirat. Tápiószele – Budapest, 13 pp.

- PÁL, M., TERPÓ, A. (1990): Distribution *Helianthus decapetalus* and *Asclepias syriaca* in country Szabolcs-Szatmár. In: *XIXth Congress of the Hungarian Biological Society, Nyíregyháza, 23–25 August 1990, Abstracts*, p. 65.
- PLANTY-TABACCHI, A.-M., PLANTY-TABACCHI, E., SALINAS BONILLO, M. J. (2001): Invasions of river corridors by exotic plant species: patterns and causes. In: BRUNDU, G., BROCK, J., CAMARDA, I., CHILD, L., WADE, M. (eds.): *Plant invasions: Species ecology and ecosystem management*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 221–234.
- POTT, R. (1995): *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. II. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PRISZTER SZ., ECKER I. (1963): Elhanyagolt, hasznos növényünk: a csicsóka. *Búvár* **8**(5): 297–299.
- PRISZTER SZ., SZABÓ L. GY. (1989): A napraforgó rendszertani helye és rokon fajai. In: FRANK J., SZABÓ L. GY.: *A napraforgó. Helianthus annuus L.* In: Magyarország kultúrflórája, VI. k. 15. f. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 29–34.
- PRISZTER SZ. (1960): Megjegyzések adventív növényeinkhez. 1. *Helianthus*-fajok hazánkban. *Botanikai Közlemények* **48**(3–4): 265–270.
- PRISZTER SZ. (1985): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationalisque Hungariae. VII. Mutatók*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**: 25–32.
- PRISZTER SZ. (1998): *Növényneveink. A magyar és a tudományos növénynevek szótára*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- PROTOPOPOVA, V., SHEVERA, M. (1998): Expansion of alien plants in settlements of the Tisa river basin (Transcarpathia, Ukraine). *Thaiszia Journal of Botany (Kosice)* **8**: 33–42.
- PUSTOVOJT, G. V. (1966): Distant (interspecific) hybridization in sunflowers in the USSR. In: *Proc. 2<sup>nd</sup> Internat. Sunflower Conf. Morden, Manitoba*, pp. 82–101.
- PYŠEK, P., PRACH, K. (1994): How important are rivers for supporting plant invasions? In: DE WAAL, L. C., CHILD, L. E., WADE, P. M., BROCK, J. H. (eds.): *Ecology and management of invasive riverside plants*. John Wiley & Sons, Chichester, pp. 19–26.
- RÁCZ G. (1993): *Helianthus tuberosus* L. Csicsóka. In: BERNÁTH J. (szer.): *Vadon termő és termesztett gyógynövények*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 284–286.
- RÁDE K. (1901): *Helianthus cucumerifolius* (képpel). *Kertészeti Lapok* **16**: 330–331.

- ŘEHOŘEK, V. (1997): Pěstované a zplanělé vytrvalé druhy rodu *Helianthus* v Evropě. *Preslia (Praha)* **69**: 59–70.
- REMEŇYIK I. (1963): Sokoldalúan hasznos növény: a csicsósóka. *Élet és Tudomány* **18**(11): 352.
- RIESEBERG, L. H., BAIRD, S., DESROCHERS, A. (1998): Patterns of mating in wild sunflower hybrid zones. *Evolution* **52**: 713–726.
- RIESEBERG, L. H., CHOI, H., HAM, D. (1991): Differential cytoplasmic versus nuclear gene flow in *Helianthus*. *J. Hered.* **82**: 489–493.
- RIESEBERG, L. H., LINDER, C. R., SEILER, G. J. (1995a): Chromosomal and genic barriers to introgression in *Helianthus*. *Genetics* **141**: 1163–1171.
- RIESEBERG, L. H., VAN FOSSEN, C., DESROCHERS, A. (1995b): Genomic reorganization accompanies hybrid speciation in wild sunflowers. *Nature* **375**: 313–316.
- ROGERS, CH. E. (1980): *Helianthus* species. In: *Biology and breeding for insect and disease resistance in oilseed crops*. Proceedings International Host Plant Resistance Shortcourse. Texas A&M University, College Station, TX., pp. 359–389.
- ROGERS, CH. E., THOMPSON, T. E., SEILER, G. J. (1982): *Sunflower species of the United States*. National Sunflower Association, Bismarck, ND.
- ROTEM, M., WAISEL, Y. (1998): Food allergy to concealed sunflower pollen. *Allergy* **53**: 719–720.
- RUDOLF, W. (1958): Topinambur, *Helianthus tuberosus* L. In: *Handbuch der Pflanzenzüchtung*. 2. Aufl., Bd. 3., Parey Verlag, pp. 327–341.
- SAGGESE, E. J., FOGLIA, T. A., LEATHER, G., THOMPSON, M. P., BILLS, D. D., HOAGLAND, P. D. (1985): Fractionation of allelochemicals from oilseed sunflowers and Jerusalem artichokes. In: THOMPSON, A. C. (ed.): *The chemistry of allelopathy – Biochemical interactions among plants*. ACS Symp. Ser. 268, ACS, Washington, pp. 99–112.
- SCHERER-LORENZEN, M., ELEND, A., NÖLLERT, S., SCHULZE, E.-D. (2000): Plant invasions in Germany: general aspects and impact of nitrogen deposition. In: MOONEY, H. A., HOBBS, R. J. (eds.): *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington–Covelo, pp. 351–368.
- SCHILBERSZKY K. (1891): Óriás napraforgó. *Természettudományi Közlöny* **23**(Pótf.): 192.
- SCHILLING, E. E., HEISER, CH. B. (1981): Infrageneric classification of *Helianthus* (Compositae). *Taxon* **30**(2): 393–403.
- SCHLECHTENDAL, D. F. L. v. (1858): Zur Gesichte der *Helianthus tuberosus* L. *Botanische Zeitung* **16**(17): 113–116.

- SCHMITZ, G. (2001): Beurteilungen von Neophytenausbreitungen aus zoologischer Sicht. In: BRANDES, D. (Hrsg.): *Adventivpflanzen*. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 8: 269–285.
- SCHULDES, H., KÜBLER, R. (1990): Ökologie und Vergesellschaftung von *Solidago canadensis* et *gigantea*, *Reynoutria japonica* et *sachalinense*, *Impatiens glandulifera*, *Helianthus tuberosus*, *Heraclenum mantegazzianum*. Ihre Verbreitung in Baden-Württemberg, sowie Notwendigkeit und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. Ministerium für Umwelt, Baden-Württemberg.
- SCHULDES, H., KÜBLER, R. (1991): Neophyten als Problempflanzen im Naturschutz. *Arbeitsblätter zum Naturschutz (Karlsruhe)* (12): 1–16.
- SEILER, G. J. (1984): Protein and mineral concentrations of selected wild sunflower species. *Agronomy Journal* **76**: 289–294.
- SEILER, G. J. (1985): Evaluation of seeds of sunflower species for several chemical and morphological characteristics. *Crop Science* **25**: 183–187.
- SEILER, G. J. (1988a): Evaluation of plant-water relations of wild perennial sunflower species under irrigation. *Helia* **11**: 69–74.
- SEILER, G. J. (1988b): Nitrogen and mineral content of selected wild and cultivated genotypes of Jerusalem artichoke. *Agronomy Journal* **80**(4): 681–687.
- SEILER, G. J. (1990): Protein and mineral concentrations in tubers of selected genotypes of wild and cultivated Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*, Asteraceae). *Economic Botany* **44**(3): 322–335.
- SEILER, G. J. (1990): Wild sunflower species (*Helianthus* spp.) as potential sources of resistance to pests. In: *Proc. 6<sup>th</sup> Great Plains Sunflower Insect Workshop*. Fargo, ND., pp. 11–15.
- SEILER, G. J. (1993): Forage and tuber yields and digestibility of selected wild and cultivated genotypes of Jerusalem artichoke. *Agronomy Journal* **85**(1): 29–33.
- SEILER, G. J., BROTHERS, M. E. (1999): Oil concentration and fatty acid composition of achenes of *Helianthus* species (Asteraceae) from Canada. *Economic Botany* **53**(3): 273–280.
- SEILER, G. J., CARR, M. E., BAGBY, M. O. (1991): Renewable resources from wild sunflowers (*Helianthus* spp., Asteraceae). *Economic Botany* **45**(1): 4–15.
- SEILER, G. J., GULYA, T. J. (1993): Wild sunflower species evaluated for downy mildew (*Plasmopara halstedii*) resistance. In: *Proc. 15<sup>th</sup> Natl. Sunflower Assoc. Res. Workshop*. Fargo, ND., p. 25.

- SEILER, G. J., GULYA, T. J., LOFGREN, J. (1993): Evaluation of interspecific sunflower germplasm for *Sclerotinia* resistance. In: *Proc. 15<sup>th</sup> Natl. Sunflower Assoc. Res. Workshop*. Fargo, ND., pp. 4–9.
- SEILER, G. J., POMEROY, J. S., DOZET, B., GAVRILOVA, V. (1990): Wild sunflower germplasm collected from the Great Lakes Region of the United States. *Helia* **13**(13): 21–27.
- SEYBOLD, S. (1976): Wandel der Pflanzenwelt der Äcker und der Ruderalflora in jüngerer Zeit. *Stuttgartischer Beitr. Naturkde*. Ser. C, Heft 5., pp. 17–28.
- SHOEMAKER, M. D. (1927): The Jerusalem artichoke as a crop plant. *USDA Tech. Bull.* 33, pp. 1–32.
- SIBLEY, J. C. (1923): River ridge experiments with artichokes. *Jersey Bul. and Dairy World* **42**: 1597.
- SIMAY E. I. (1986): A csicsóka (*Helianthus tuberosus* L.) szklerotíniás szárpenésze Magyarországon. *Növényvédelem* **22**(11): 490–493.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – Virágos növények*. 4. kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SIMS, L. E., PRICE, H. J. (1985): Nuclear DNA content variation in *Helianthus* (Asteraceae). *American Journal of Botany* **72**: 1213–1219.
- SMRECIU, E. A., CURRAH, R. S., TOOP, E. (1988): Viability and germination of herbaceous perennial species native to southern Alberta grasslands. *Canadian Field-Naturalist* **102**: 31–38.
- SMITH, D. M. (1960): The chromosome numbers of *Helianthus decapetalus*. *Trans. Kentucky Acad. Sci.* **21**: 17–19.
- SMITH, D. M. (1961): Variation in the tetraploid sunflowers, *Helianthus decapetalus*, *H. hirsutus* and *H. strumosus*. *Recent Advances in Botany* **1**: 878–881.
- SOJA, A-M., SOJA, G. (1995): Topinambur. In: *Analyse ökologischer Auswirkungen von land- und forstwirtschaftlichen Nutzpflanzen und eingeführten standortfremden Pflanzen als Basis für die Risikoabschätzung gentechnisch veränderten Pflanzen*. Seibersdorfer Report. Seibersdorf, pp. 83–96.
- SOLYMOSSI P. (2002): Magyarországon 1945–2002 között ténylegesen elterjedt (kivadult), illetve újabban behurcolt adventív növények listája és bibliográfiája. *Növényvédelem* **38**(12): 643–653.
- SOÓ, R. (1927): *Helianthus*-Arten in Ungarn. In: Beiträge zu einer kritischen Adventivflora des historischen Ungarns. *Botanisches Archiv, Zeitschrift für die gesamte Botanik, Königsberg* **19**: 358.
- SOÓ, R. (1961): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften III. *Acta Botanica Hungarica* **7**: 425–450.

- Soó R. (1964, 1970, 1973, 1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*. Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae. I, IV, V, VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SPRING, O. (1991): Sesquiterpene lactones from *Helianthus tuberosus*. *Pytochemistry* **30**: 519–522.
- SRÉTER F. (1943): *Újabb kísérleti adatok a csicsóka termesztési és használati értékéről*. (Doktori disszertáció). Budapest.
- STEINBAUER, C. E. (1932): Effects of temperature and humidity upon length of rest period of tubers of Jerusalem artichokes (*Helianthus tuberosus*). *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.* **29**: 403.
- STEINBAUER, C. E. (1939): Physiological studies of Jerusalem artichoke tubers with special reference to the rest period. *U. S. Dept. Agr. Techn. Bull.* 657.
- STOLL, P., HILFIKER, J. (1995): Finishing pigs on pasture carries a price. *Agrarforschung* **2**(10): 449–452.
- STuessy, T. F. (1977): *Heliantheae* – systematic review. In: HEYWOOD, V. H., HARBORNE, J. B., TURNER, B. L. (eds.): *The biology and chemistry of Compositae*. 2. Academic Press, New York–London, pp. 621–671.
- SUTOVA, N. N. (ed., 1970): *Szpravocsnyik po karantynnüm i drugim opasz-nüm vregyityeljam, boljeznyam i szornüm rasztyenyijam*. 2. izdanyije. Izdatyelsztvo Kolosz, Moszkva. (orosz nyelven)
- SUZUKI, J. I., HUTCHINGS, M. J. (1997): Interactions between shoots in clonal plants and the effects of stored resources on the structure of shoot populations. In: DE KROON, H., VAN GROENENDALL, J. (eds.): *The ecology and evolution of clonal plants*. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 311–329.
- SWANTON, C. J. (1982): Jerusalem artichoke – crop or weed? *Highlights of Agricultural Research in Ontario* **5**(1): 17–19.
- SWANTON, C. J., CAVERS, P. B. (1988): Regenerative capacity of rhizomes and tubers from two populations of *Helianthus tuberosus* L. (Jerusalem artichoke). *Weed Research* **28**: 339–345.
- SWANTON, C. J., CAVERS, P. B. (1989): Biomass and nutrient allocation patterns in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*). *Canadian Journal of Botany* **67**: 2880–2887.
- SWANTON, C. J., CAVERS, P. B., CLEMENTS, D. R., MOORE, M. J. (1992): The biology of Canadian Weeds. 101. *Helianthus tuberosus* L. *Canadian Journal of Plant Science* **72**: 1367–1382.
- ŚWIERKOSZ, K. (1993): Nowe zespolo roslinnosci synantropijnej we Wrocławiu. *Acta Universitatis Wratislaviensis* No 1480, *Prace Botanicze* LIII., pp. 59–94.
- SZ. TÓTH E., SZMORAD F. (1998): Természetvédelmi szempontból veszélyes invazív növényfajok Magyarországon. *Gólyahír (Vácrátót)* **1**(2): 5–6.

- SZABÓ L. GY., BOTZ L., M. BORDÁCS M. (1993): A csicsóka (*Helianthus tuberosus* L.) nyugalmi állapotú gumójának fruktóztartalma, fruktánjainak kimutatása. *Botanikai Közlemények* **80**(2): 199–204.
- SZABÓ L. GY. (1984): Növényi metabolitok allelopátiás hatása. In: *A biológia aktuális problémái*. pp. 119–157.
- SZABÓ L. GY. (1997): *Allelopathy – phytochemical potential – life strategy*. JPTE, Pécs, pp. 129.
- SZABÓ T. A., PÉNTEK J. (1976): *Ezerjófű. Etnobotanikai útmutató*. Kriterion Kiadó, Bukarest.
- SZABÓ T. A. (1983): *Alkalmazott biológia a termesztett növények fejlődéstörténetében*. Ceres, Bukarest.
- SZLÁVIK N. (1912): A *Helianthus salsifis* mint állati takarmánynövény. *Gazd. Lapok* 691.
- TERPÓ A. (szerk., 1987): *Növényrendszertan, az ökonómbotanika alapjaival. I–II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*.
- TERPÓ, A. (2003): Synanthropic newcomers (Kenophytes – Neophytes) in Hungarian Flora. In: ZAJAC, A., ZAJAC, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. Jagiellonian University, Cracow, pp. 331–338.
- THELLUNG, A. (1913): Die in Mitteleuropa kultivierten und verwilderten *Aster-* und *Helianthus*-arten nebst einem Schlüssel zur Bestimmung derselben. *Allgem. bot. Zeitschr.* **19**: 87–89, 101–112, 132–140.
- THOMPSON, T. E., ZIMMERMANN, D. C., ROGERS, C. E. (1979): Wild *Helianthus* as a genetic resource. *Field Crops Res.* **4**: 333–343.
- TORGERSEN, H., SOJA, G., JANSSEN, I., GAUGITSCH, H. (1998): Risk assessment of conventional crop plants in analogy to transgenic plants. *Environmental Science and Pollution Research International* **5**(2): 89–93.
- TÖRÖK K., KUN A. (1997): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. IV. Növényfajok*. MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest.
- TÖRÖK, K., BOTTA-DUKÁT, Z., DANCZA, I., NÉMETH, I., KISS, J., MIHÁLY, B., MAGYAR, D. (2003): Invasion gateways and corridors in the Carpathian Basin: biological invasions in Hungary. *Biological Invasions* **5**: 349–356.
- TORREY, J., GRAY, A. (1842): *A flora of North America. III*. Wiley–Putnam, New York.
- TRAXLER, G. (1973): Zur Flora des Güssinger Landes. In: *Stadterhebung Güssing 1973*. Festschrift, Stadtgemeinde Güssing, Güssing, pp. 279–291.
- TROLL, W. (1957): *Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Zweiter Teil: Die blühende Pflanze*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- TRUMBULL, J. H., GRAY, A. (1877): Notes on the history of *Helianthus tuberosus*, the so-called Jerusalem artichoke. *Amer. J. Sci.* **13**: 347.



- TUTIN, T. G. (1976): *Helianthus* L. In: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (eds.): *Flora Europaea. Vol. 4.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 141–142.
- USTINOVA, E. I. (1966): Study of interspecies hybrids, *Helianthus annuus* L. × *Helianthus tuberosus* L. *Byul. Moskov. Obshchest. Ospytatelei Prirody Otd. Biol.* **71**: 100–106.
- VARGA F. (1922): A csicsóka (*Helianthus tuberosus*). *Herba* **5**: 507–510.
- VENTSLAVOVICH, F. S. (1941): *Helianthus*. In: WULFF, E. V. (ed.): *Flora of cultivated plants.* URSS, **7**: 379–436.
- VERBURG, R. W., KWANT, R., WERGER, M. J. A. (1996): The effect of plant size on vegetative reproduction in a pseudo-annual. *Vegetatio* **125**: 185–192.
- VILMORIN, P. DE (1910): Contribution à l'histoire des plantes agricoles (Froment, betterave, topinambour, pomme de terre). *Rev. Gén. Agron.* **19**: 1289–1305.
- VIŠŇÁK, R. (1996): Synantropní vegetace na území města Ostravy. 1. část. *Preslia (Praha)* **67**(1995): 261–299.
- WAGENITZ, G. (1968): *Helianthus* L., Sonnenblume. In: *Hegi's Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 2. Aufl., Band VI, Angiospermae, Dicotyledones 4, Teil 3., 1964–1979, pp. 244–257.*
- WAGNER, G. (1988): *Die Vegetation des Naturschutzgebietes „Altneckarschleife-Neckarplatten“ unter besonderer Berücksichtigung von Helianthus tuberosus.* Diplomarbeit Fak. Biologie/Zoologie Univ. Heidelberg.
- WAGNER, S. (1932): Artkreuzungen in der Gattung *Helianthus*. *Zeitschr. Indukt. Abstamm. Vererb.-lehre* **61**: 76–146.
- WALL, D. A., KIEHN, F. A., FRIESEN, G. H. (1987): Tolerance of *Columbia* Jerusalem artichoke to selective herbicides. *Can. J. Plant Sci.* **67**: 835–837.
- WALTER, J., ESSL, F., NIKLFELD, H., FISCHER, M. A., EICHBERGER, CH., ENGLISCH, TH., GRIMS, F., HOHLA, M., MELZER, H., PILSL, P., STÖHR, O. (2002): *Helianthus* spp. In: Pflanzen und Pilze. In: ESSL, F., RABITSCH, W.: *Neobiota in Österreich.* Umweltbundesamt, Wien, pp. 103–104.
- WATSON, E. E. (1929): Contributions to a monograph of the genus *Helianthus*. *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, Ann Arbor* **9**(1928): 305–475.
- WAX, L. M. et al. (eds., 1981): *Weeds of the North Central States.* North Central Regional Research Publication No. 281. University of Illinois, Urbana–Champaign.
- WEBER, E. (2003): *Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds.* CAB International Publishing, Wallingford.
- WEHRHAHN, H. R. (1931): *Die Gartenstauden.* II. Band. Parey, Berlin.

- WEIN, K. (1963): Die Einführungsgeschichte von *Helianthus tuberosus* L. In: *Die Kulturpflanze*, Band XI. Akademie Verlag, Berlin, pp. 43–91.
- WESTLEY, L. C. (1993): The effect of inflorescence bud removal on tuber production of *Helianthus tuberosus* L. (Asteraceae). *Ecology* **74**: 2136–2144.
- WETTSTEIN, W. (1938): Über die Züchtung von *Helianthus tuberosus* (Topinambur). *Züchter* **10**.
- WHELAN, E. D. P. (1978): Cytology and interspecific hybridization. In: CARTER, J. F. (ed.): *Sunflower science and technology*. Agronomy 19. ASA–CSSA–SSSA, Madison, Wisconsin, pp. 339–369.
- WIERSEMA, J. H., LEÓN, B. (1999): *World economic plants*. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington.
- WINTERL, J. J. (1788): *Index horti botanici universitatis Hungaricae quae Pestini est*.
- WITTMACK, L. (1909): Helianthi. *Mitt. Deutsch. Landwirtsch.-Ges.* **24**: 275–277.
- WYSE, D. L., WILFAHRT, L. (1982): Today's weed: Jerusalem artichoke. *Weeds Today* **82**: 14–16.
- ZÁDOR GY. (1904): A csicsóka. *A Kert* **10**(22): 694–695.
- ZALIBEROVÁ, M., JAROLÍMEK, I. (2003): Distribution of the plant communities of the order Convolvuletalia sepium in Slovakia. In: ZAJAC, A., ZAJAC, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. Jagiellonian University, Cracow, pp. 283–291.
- ZIMMERMANN, P. W., HITCHCOCK, A. E. (1940): Regulation of tuberisation of *Helianthus tuberosus*. *Amer. J. Bot.* **27**, sup. 20 D.
- ZÜNE, Z. P. (1957): *Topinambur ili zemljanaja grusa*. Izdatel'stvo Akademii Nauk SZSZSZR.
- ZWÖLFER, H. (1965): Preliminary list of phytophagous insects attacking wild Cynareae (Compositae) species in Europe. *Tech. Bull. Commonwealth Inst. of Biol. Control.* **6**: 81–154.

## Javasolt világhálóoldalak

- EPF (2005): Economic Plant Families. Wayne's Word, Escondido, California.  
<http://waynesword.palomar.edu/vege1.htm>  
 Letöltve: 2005. január 28.
- EPPO (2005): EPPO list of invasive alien plants. European and Mediterranean Plant Protection Organization. Paris.  
[http://www.eppo.org/quarantine/ias\\_plants.htm](http://www.eppo.org/quarantine/ias_plants.htm)  
 Letöltve: 2005. október 17.

- GRIN (2005): The Germplasm Resources Information Network. Database Management Unit (DBMU) of the National Germplasm Resources Laboratory. Agricultural Research Service, USDA.  
<http://www.ars-grin.gov/cor/humulus/huminfo.html>  
Letöltve: 2005. szeptember 2.
- ITIS (2004): Integrated Taxonomic Information System (ITIS).  
<http://www.itis.usda.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>  
Letöltve: 2004. szeptember 22.
- PFAF (1996–2003): Plant For A Future – Species Database. Cornwall, UK.  
[http://www.pfaf.org/database/search\\_name.php?allnames=Helianthus](http://www.pfaf.org/database/search_name.php?allnames=Helianthus)  
Letöltve: 2005. október 7.
- NRCS (2005): National Resources Conservation Service. United States Department of Agriculture.  
<http://plants.usda.gov/index.html>  
Letöltve: 2005. február 25.



# Amerikai és kínai karmazsinbogyó

(*Phytolacca americana* L., *Phytolacca esculenta* VAN HOUTTE)

BALOGH LAJOS, JUHÁSZ MAGDOLNA

## Taxonómia

A) Érvényes tudományos neve: ***Phytolacca americana*** L. 1753; társnevei (syn.): *Ph. decandra* L. 1763, *Ph. vulgaris* CRANTZ 1766; magyar nevei: amerikai alkörmös v. karmazsinbogyó; angol nevei: American pokeweed, common pokeweed, pokeberry, poke, Virginian pokeweed, scoke, pocan, garget, pigeonberry, inkberry, American nightshade; német nevei: Amerikanische / Gemeine / Gewöhnliche / Zehnmännige Kermesbeere, Scharlachbeere, Schminkbeere.

B) Érvényes tudományos neve: ***Phytolacca esculenta*** VAN HOUTTE 1848; társnevei (syn.): *Ph. acinosa* auct. europ. non ROXBURGH 1814, *Sarcoca esculenta* (VAN HOUTTE) SKALICKÝ 1985, *Ph. acinosa* ROXB. var. *kaempferi* (A. GRAY) MAKINO 1892, *Ph. acinosa* ROXB. var. *esculenta* MAXIMOWICZ 1869, *Ph. pekinensis* HANCE 1869, *Ph. kaempferi* A. GRAY 1859, *Pircunia esculenta* (VAN HOUTTE) MOQUIN-TANDON 1854; magyar nevei: kínai vagy csemege alkörmös v. karmazsinbogyó; angol neve: Indian poke<sup>1</sup>; német nevei: Achtmännige / Eßbare / Speise- / Spinat-Kermesbeere, Kermesspinat; kínai nevei: ch'ang hua, shang lu; japán neve: yama-gobo.

A *Caryophyllidae* alosztályba tartozó, ősi bélyegeket hordozó *Phytolaccaceae* LINDL. családot egyesek a *Chenopodiales*, mások a *Caryophyllales* (*Centrospermae*) rendbe sorolják, ahol az idetartozó családok evolúciós kiinduló csoportjának tekintik. A fentiek között áll RODMAN *et al.* (1984) revíziója, mivel a *Centrospermae* rendbe helyezi a *Chenopodiineae* alrendet, amelynek *Nyctagineares* cohorsa tartalmazza a *Phytolaccaceae*t. A család mintegy huszonnégy nemzetségének százhuszonöt faja ismert. (TAKHTAJAN /1997/ ezeket több családba sorolja, s az így szűken értelmezett *Phytolaccaceae* nála csak az *Anisomeria*, *Ercilla*, *Phytolacca* és *Nowickeia* genusok harminc faját tartalmazza.) Lágyszárúak, cserjék, ritkábban fák vagy liánok. Közülük Magyaror-

---

<sup>1</sup> A *Ph. acinosa* agg.-ba tartozó *Ph. esculenta* és *Ph. acinosa* s. str. fajokra használt angol név, amely helyesen csak a *Ph. acinosa* s. str.-t illetné; ilyen értelmezésben a *Ph. esculenta* angol elnevezésével még nem találkoztunk.

szágon egy faj sem őshonos. Elsősorban az Újvilág, Dél-Afrika és Dél-Ázsia trópusi részein és szubtrópusain elterjedtek, beleértve a mediterrán területeket is. A család legtöbb fajjal bíró elterjedési központja Amerika. Gazdasági jelentőségük csekély. A *Phytolaccaceae* családban hiányzó antocianin színyanyagokat a betacianinek és betaxantinok, összefoglaló nevükön betalainok helyettesítik. A *Phytolaccoideae* H. WALTER alcsalád *Phytolaccaceae* REICHB. tribuszába tartozó *Phytolacca* L. nemzetség fajai vegetatív és reprodukív testtájaikban is bíboros (sötét rózsaszín) színyanyag-felhalmozók, különösen a termések. Az ezt előidéző vegyület a fitolakkanin – egy nem mérgező kromoalkaloid –, amelynek 95%-a betanin, de izobetanin, prebetanin és izoprebetanin is található benne. A *Phytolacca*-fajok számos toxikus vegyületet is tartalmaznak, amelyek elsősorban a gyökerekben, bogyókban és magvakban koncentrálnak, így alkaloid (fitolakkcin), gyanta (fitolakkatoxin), szaponinvegyület (fitolakkagenin) és mérgező növényi fehérje (lektin) is található bennük. Ezekon kívül fiziológiai hatású fahéjsav- és flavonoidszármazékokat, valamint oxálsavat és káliumvegyületeket is tartalmaznak. A termések festéktartalmára utal a nemzetség tudományos neve (*Phytolacca*): phyton (gör) = növény, lac (lat) = növényi nedv, fénymáz. Hasonló jelentésű az algonkin indián eredetű angol pokeweed vagy pokeberry név (pakon vagy puccoon = festésre használt színezőanyag), a német Kermesbeere vagy Kermes (= karmazsin) és régi magyar nevei is (pl. vérfürt). A *Phytolacca* L. nemzetség harmincöt faja közül az európai szakirodalomból az alábbiak ismeretebbek (zárójelben a származási hely): *Ph. americana* L. (syn. *Ph. decandra* L., Észak-Amerika), *Ph. dioica* L. (Dél-Amerika; Mediterráneumban díszfaként ültetett), *Ph. pruinosa* FENZL (Ciprus, Kis-Ázsia). A délkelet- és kelet-ázsiai, tágabb értelemben vett *Ph. acinosa* sp. agg. fajkomplexének értelmezése régóta vitatott. A leginkább elfogadott nézet alapján az alábbi – az európai szakirodalomban is említett – fajok tartoznak ide: *Ph. acinosa* ROXBURGH s. str. (India), *Ph. esculenta* VAN HOUTTE (Kína), *Ph. japonica* MAKINO (Japán) és a *Ph. latbentia* (BUCH.-HAM.) H. WALTER (India). Az utóbbi faj, valamint a *Ph. polyandra* BATALIN (syn. *Ph. clavigera* W. SMITH, Kína) szubszpontán előfordulását csak a Brit-szigetéről említik. CLEMENT (1982) szerint míg a *Ph. acinosa*-fajcsoport fajai őshonos elterjedésükben jól elkülönülnek, addig a brit kerti kultúrában szinte folyamatos változatossági sort alkotnak. (Minden bizonnyal az ott lehetővé vált kereszteződések folytán.) CLEMENT – FOSTER (1994) egymásba átmennő fajok komplexét és lehetséges hibridek létét veti fel. Külön nehézséget jelent, hogy a *Ph. esculenta* egy nómenklatúrailag is problematikus taxon. A *Ph. acinosa* agg.-ba tartozó *Ph. esculenta* VAN HOUTTE és *Ph. acinosa* ROXB. státusát illetően a szakirodalomban különböző nézetek fordulnak elő, ezek 1: *esculenta* = *acinosa*, 2: *esculenta* = *acinosa* var. *esculenta*, 3: *esculenta* ≠ *acinosa*. SKALICKÝ (1972) vizsgálatai alapján ezeket jól elkülöníthető, önálló fajoknak tartja. STACE

(1991) szerint azonban a *Ph. acinosa*-komplex belviszonyai még nem kellően tisztázottak, megerősítendők. NOWICKE (1968) szerint a *Ph. americana* L. a *Phytolacca* L. nemzetség *Phytolacca* NOWICKE alnemzetségének *Phytolacca* NOWICKE szekciójába, a *Ph. esculenta* VAN HOUTTE pedig a nemzetség *Pircunia* (MOQ.) H. WALTER alnemzetségének *Pircunia* NOWICKE szekciójába tartozik. Hazánkban a *Phytolacca* nemzetség kizárólag adventív előfordulású. Elvadulva és meghonosodva az e fejezetben részletesebben tárgyalt két faj, a *Ph. americana* és a *Ph. esculenta* fordul elő. Az előbbi inváziója már évtizedek óta megfigyelhető, míg az utóbbi napjainkban válik tipikus özönnövényé.

## Morfológiai jellemzés

A) A *Ph. americana* lágyszárú, évelő növény. Gyökérzete vastag, többfejű, erős főgyökérrendszer, répa formájúan megvastagodott főgyökerének átmérője a talajszinten elérheti a 12–15 cm-t. Nagy termetű, 80–300 (–350) cm magas, felálló szárú, állványosan elágazó, kopasz növény. Szára hengeres, húsos, kórószerű, belül üreges, gyakran lilán foltos vagy vörösödő, tövénél kissé fásodó. Levelei a színükön sötétebb, a fonákukon világosabb zöldek, a száron elszórtan fejlődnek, nyelesek, megnyúlt tojásdad-lándzsásak, hegyesedők, 10–30 cm hosszúak, 5–15 cm szélesek, ép szélűek, kopaszak, feltűnő szárnyas erezzel. A levélméret a hajtáscsúcs irányában csökken. Virágzatai 5–15 cm hosszú, laza fürtös forgók, amelyek felállók vagy ± ívesen áthajlók, a termések megérésekor viszont már többnyire lecsüngők. Virágai aprók, 5–6 mm szélesek, kétivarúak. A porzók száma tíz, a porzószál egyenletesen vékony. A tíz termő az alapjánál összeforrt. A lepellevelek fehérek vagy zöldesek, a termésen vörösödők. A lepelcimpák széles tojásdadok, kb. 2 mm szélesek. Termése éretlenül enyhén tagolt, zöld színű, éretten sima felszínű, fényes sötétlila, majd fekete színű, 7–12 mm átmérőjű, kissé lapított, tízmagvú bogyó (bacca syncarpa). Magja gömbös-lapos, lencseszerű, sima, sötétbíbor színű, fényes, 2,5–3,0 mm átmérőjű, könnyű. *Csíránövénye*: a sziklevel alatti szárrész húsosan megvastagodott, rendszerint bordósan elszíneződött. A sziklevelek megnyúlt tojásdad alakúak, a csúcsukon hegyesek, nagyok, 15–33 mm hosszúak, 6–11 mm szélesek, alapjuknál ékválúak. A sziklevelek nyele jóval rövidebb a levél lemezénél. A sziklevel hálózatos erezetű, a felette levő szárrész vörösös. Az első levelek szélesebb tojásdad alakúak, hegyesek, szórtan állnak, a szikleveleknél nagyobbak. A levelek erezete jól kivehetően hurkos hálózatos. A későbbi levelek nagyobbak. *Fajon belüli változatossága*: a széles-lándzsás levelű var. *americana* mellett előfordul hazánkban a var. *lancifolia* H. WALTER 1909 is, amelynek levelei keskeny-lándzsásak. Az Erdélyből leírt f. *leucocarpa* SCHUR 1866 virága és bogyója fehér. Észak-

Amerikából ismert még a var. *mexicana* L. 1753, valamint a terméséréskor is  $\pm$  felálló infrukteszcenciájú var. *rigida* (SMALL) CAULKINS & R. E. WYATT 1990 (syn.: *Ph. rigida* SMALL), az utóbbi az Egyesült Államok atlanti partvidéki területeiről. Tarka levelű (cv. *albo-variegata*), valamint halványsárgán csíkozott és foltos (cv. *luteola*) díszváltozatai is ismeretesek. *Életformája*: UJVÁROSI (1952) életformarendszerében a szaporodásra nem képes karógyökerűek ( $H_4$ ) közé tartozó, félig rejtve telelő (hemikriptofiton) faj. Az e csoportba sorolt növények a gyökerüket elvágva vegetatív szaporodásra nem képesek, elpusztulnak. Ezermagsúlya: 7,496 g (ENOMOTO 1997), 6,1–7,5 g (CSONTOS 2000). *Kromoszómaszáma*:  $2n = 36$ . A *Ph. esculenta*val gyakran összetévesztik, pedig a morfológiai bélyegeken kívül élőhelyi és fenológiai viszonyaik is eltérnek.

B) A *Ph. esculenta* az előző fajhoz hasonló, de általában alacsonyabb, tömzsibb termetű, 1–2 (–2,5) m magas. A szár vaskosabb és kevésbé vagy nem vörösödő. Levelei széles tojásdadok, tompák vagy  $\pm$  hegyes-elliptikusak, 10–30 cm hosszúak, 5–15 cm szélesek. A fürtvirágzatok tömöttebbek, 5–20 cm hosszúak, terméséréskor is felállók. Virágai nyolc- (hét–kilenc) porzósak, a porzószalak alapi része kiszélesedik. A termőtáj nyolc (hét–kilenc) önálló termőből áll. A szabad termőtájából kifejlődő bogyók érés után is együttmaradnak. Az így létrejövő 10–15 mm átmérőjű bogyós terméscsoportja (coccocarpium) egyébként a *Ph. americaná*éhoz hasonló színű és szintén erősen festőlevű. Ezermagsúlya: 7,033 g (ENOMOTO 1997). *Kromoszómaszáma*:  $2n = 36$ .



**1. táblázat.** Négy *Phytolacca*-faj összehasonlítása (WALTER 1909, SKALICKÝ 1972, OHWI 1965 és LU – LARSEN 2003 nyomán, kiegészítve)

	<i>Phytolacca</i> (alkörmös, karmazsinbogyó)			
	<i>americana</i> L. (amerikai ~)	<i>esculenta</i> VAN HOUTTE (kínai ~)	<i>acinos</i> ROXBURGH s. str. (indiai ~)	<i>japonica</i> MAKINO (japán ~)
Magasság	– 3 m	– 2,5 m	– 1,5 m	– 1 m
Levélalak	tojásdad-lándzsás	széles tojásdad	hosszúkás tojásdad	hosszúkás tojásdad
Levélváll	keskeny	széles		ékvállú
Levélcsőcs	hegyes	tompa (rövid hegybe futó)	hosszan kihegyezett	hosszan kihegyezett vagy hegyes
Virág és a füzérvirágzat felszíne	kopasz	kopasz	érdes (világos okkerszínű, igen rövid szőrökkel)	feltűnően érdes-varas
Terméses virágzat helyzete terméséréskor	csüngő <sup>2</sup>	felálló	felálló	felálló
Virágkocsányok hossza	± 7 mm	± 7 mm	± 5 mm	
Lepellevek színe	zöldesfehér vagy rózsaszínnel futtatott fehér	fehér	középzöld, szélükön fehér	halványrózsaszínű vagy pirosas
Lepellevek csúcsa	kissé hegyes vagy lekerekített	lekerekített	hegyes	
Lepellevek hossza	± 2,5 mm	± 3 mm	± 3,5 mm	
Lepellevek szélessége	± 2 mm	± 2,3 mm	± 1,8 mm	
Porzók száma	10	8 (7–9)	8 (7–9)	–10–
Porzószálok alakja	hengeres-ár alakú	ár alakú, igen összenyomott	fonalszerű, szálas	
Porzók színe		fehér	fehér	
Portokok színe		rózsaszín	fehér	
Termők száma	10	8 (7–9)	8	6–10
Termők állása	alapjuknál összeforrtak	szabad	szabad	alapjuknál összeforrtak
Bibeszálak	csúcson görbültek	görbültek	majdnem egyenesen felállók	
Bibeszálak hossza	± 0,8 mm	± 0,7 mm	± 1,2 mm	
Termések szerkezete	összeforrt	tagolt	tagolt	összeforrt
Származás	Észak-Amerika	Kína	India	Japán
Magyarországi státus	korábban meghonosodott	újabbán meghonosodott	nincs (?)	nincs

<sup>2</sup> Az Egyesült Államok atlanti partvidéki területeiről ismert var. *rigida* esetén az infrukteszcencia ± felálló marad.

## A hazánkban meghonosodott *Phytolacca*-fajok határozókulcsa<sup>3</sup>

**1 a** Répagyökerű évelő, kopasz, kórós megjelenésű, tövénél kissé fásodó, lágy-szárú növény. A szár átvillásan elágazó, gyakran vörösödő, 1–3 m magas. A levelek tojásdad-lándzsásak, hegyesedők. A fürtvirágzatok lazák, 5–15 cm hosszúak, felállóak vagy ± ívesen áthajlók. A porzók és termők száma tíz–tíz, az utóbbiak az alapjuknál összeforrtak. Az érett természetes virágzat csüngő. A termés 7–12 mm átmérőjű, lapított, sima, bíborfeketés, tízmagvú bogyó. Kelet-Vas, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Gerecse, Belső-Somogy, Külső-Somogy, Zselic, Nyugat-Baranya, Dél-Mezőföld, Budapest–Csévharaszt, Kecskemét, Téglás–Hajdúhadház. Meghonosodott jövevény, özönnövény. Akác-, fenyő- és nyárültetvényekben, zavart cserjésekben és homoki gyepekben, szőlőkben, gyümölcsösökben, szántóföldi és kapás kultúrákban, településeken. Dísz- és festéknövény, termését korábban élelmiszer-színezésre is használták, hazájában fiatal hajtásait főzve fogyasztják. Mérgező! Hazája Észak-Amerika. Hemikriptofiton. VI–IX. (*Ph. decandra* L.)

*Phytolacca americana* L. – amerikai alkörmös v. karmazsinbogyó

**1 b** A szár vaskosabb és kevésbé vagy nem vörösödő, 1–2 (–2,5) m magas. A levelek széles tojásdadok, tompák vagy ± hegyes-elliptikusak. A fürtvirágzatok tömöttebbek, 5–20 cm hosszúak, terméséréskor is felállóak. A porzók száma nyolc (hét–kilenc), a termőké nyolc (hét–kilenc), az utóbbiak szabad állásúak. A termés 10–15 mm átmérőjű, nyolc- (hét–kilenc) tagú bogyós terméscsoport. Meghonosodott jövevény, özönnövény. Településeken, főleg városokban országsszerte (pl. Szombathely, Kőszeg, Győr, Dombóvár, Budapest, Miskolc, Nyíregyháza). Főként ruderalis és útszéli gyomnövényzetben. Dísz- és festéknövény, hazájában fiatal hajtásait főzve fogyasztják. Mérgező! Hazája Kína. Hemikriptofiton. V–IX. [*Ph. acinosa* auct. non ROXB., *Sarcoca esculenta* (VAN HOUTTE) SKALICKÝ]

*Phytolacca esculenta* VAN HOUTTE – kínai alkörmös v. karmazsinbogyó

### Származás, elterjedés

A) A *Ph. americana* őshonos elterjedési területe Észak-Amerika keleti része (Maine-től Floridáig, nyugaton Minnesota, Kansas, Ohlaha és Texas vonaláig), valamint Mexikó (var. *lancifolia*). Helyi adventív áréája napjainkra azonban már nagyobb, így északon egészen Kanadáig, nyugaton Arizona és Kalifornia

<sup>3</sup> Kiegészítés a magyarországi határozókönyvekhez.

államban is előfordul. A dél-kaliforniai kertekben nehezen irtható özöngyom-má vált. Dél-Amerikába is behurcolták, így például Argentínában is adventív. Európába a XVII. században került. Dél-Európa és Észak-Afrika Földközi-tenger melléki területeiről indult ki termesztése, ahol 1650 óta ültették mint festőnövényt. 1770-től a franciaországi Bordeaux-ból terjed (vö. bordeaux-i vörösborok bordó színe). Előbb inkább a mediterrán szőlőterületeken, később északabbra és keletebbre is. Elterjedt a Földközi-tengert övező országokban és Makarónéziában; észak felé Franciaországban, a németalföldi államokban, Németországban, Svájcban, Ausztriában (az utóbbi két országban különösen az Alpok lealacsonyodó déli lejtőin, völgyeiben), Szlovákiában, Magyarországon, Horvátországban, Szerbia-Montenegróban, Romániában, Bulgáriában, Ukrajnában és Oroszország déli területein. Csehországban alkalmi neofiton. Észak-Európából még nem ismerjük. Ázsiában elterjedt Törökországtól Iránig, de jelen van Indiában, Kínában, Tajvanon, Japánban, Indonéziában (Szumátrán 1500 m tszfm.-on találták), továbbá Ausztráliában és Új-Zélandon is. Általában elmondható, hogy a bortermő vidékeken már világszerte meghonosodott. A *Phytolacca*-fajok összetévesztésének következménye, hogy a *Ph. americana* európai elterjedési adatainak egy része valószínűleg a *Ph. esculentára* vonatkozhat. Másrészt a *Ph. acinosa* európai előfordulásáról szóló adatok valószínűleg mind a *Ph. esculentára* vonatkoznak. A haszon- és dísznövényként Magyarországon is régóta ismert *Ph. americana* ide a XVI–XVIII. században kerülhetett. WINTERL (1788) pesti botanikus kerti jegyzékében is szerepel. KITAIBEL szlavóniai útján 1808-ban már vadon növe is találta. Szőlőhegyeken és kastélykertekben termesztették, elvadulásáról és meghonosodásáról régóta vannak adatok. Elvadulását Budapesten kertek és sövények körül BORBÁS 1879-ben említi. DOMOKOS (1937) már a XX. század első felében tömegesnek írja a Mecsekalján és az Al-Duna mentén. Mai elterjedésének fő térségei hazánkban a Dél-Dunántúlon (főleg Belső-Somogy, Nyugat-Baranya), a Duna–Tisza közén (Budapest–Csévharaszt, Kecskeméttől délre), a Hajdúságban (Téglás–Hajdúhadház) található. Újabban tömeges jelenlétét figyelték meg a Dél-Mezőföldön is, de sok más vidéken is egyre felbukkannak kisebb-nagyobb állományai (pl. Kelet-Vas, Bakonyalja, Balaton-felvidék, Gerecse, Külső-Somogy, Zselic).

B) A *Ph. esculenta* hazája Kína, ahol régóta termesztik is. Egyes szerzők szerint Japánban is őshonos, mások szerint az egy másik faj, a *Ph. japonica*. Koreában mindenesetre már adventívként tartják számon. Kínából jelzett élőhelyei: völgyek, domboldalak, erdei aljnövényzet, erdőszélek, útszélek, de termesztik házaknál, s gyomként is fellép. Főleg nedves, termékeny területeken nő, magassági elterjedése: 500–3400 m tszf. Az elmúlt évtizedekben Európa több térségéből jelezték szubszpontan előfordulását mint alkalmi idegen fajt, s helyenként

több-kevesebb sikerű meghonosodását is. Így például Romániában, Németországban, a Brit-szigeteken, Hollandiában, Csehországban, Svájcban, Ausztriában és Dániában. Az amerikai karmazsinbogyónál valószínűleg később, de minden bizonnyal hasonló felhasználási célokkal bekerült *Ph. esculenta*-nak hazánkban eddig csak botanikus kerti és ritkán városi elvadulásai voltak ismeretesek mint efemerofiton. PRISZTER (1997) 1920-as szakirodalmi említése valószínűleg SOÓ (1927) kolozsvári (Házsongárd, 1920. VIII. 27.) adatát fedi, ez azonban nem a mai Magyarország területére vonatkozik. A herbáriumi adat kevés, az eddig előkerült legrégebbi bizonyító példány 1945-ből való (KÁROLYI, Bázakerettye, Zala megye). Mára Magyarország számos településén – főleg városokban, de falvakban is – meghonosodott. Mivel eddig elsősorban a Nyugat-Dunántúlon vizsgáltuk, legtöbb adata onnét ismert, de előfordul Budapesten, a Velencei-tó mellett, Dombóváron, Miskolcon és Nyíregyházán is.

## Életciklus, életmenet

A hazánkban előforduló *Phytolacca*-fajok magvai áprilisban–májusban csíráznak. A fiatal növények már az első évben néhány cm vastag répagyökeret és mellégyökereket fejlesztenek. A répatest felépítésében az epikotil és az elsődleges tengely további bazális internódiámai is részt vesznek. Az idősebb növények tavasszal a főgyökérről több rüggyel hajtanak. Egy-egy tő kifejlett állapotban hat–tíz erős leveles szárát hozhat. A fiatal hajtásokat a kései fagyok károsíthatják. A növények kedvező termőhelyen általában nyár közepére érik el maximális termetüket. Vízháztartásuk kissé instabil, tartósabb szárazság esetén vagy meleg nyári napokon a növények levelei, olykor hajtásai is lecsüngő habitust mutatnak. Ennek ellenére a szárazságot elég jól tűrik. Virágzásuk májusban kezdődik, csúcsa július–augusztusban van, de szeptember–októberben is nyílhatnak még. A termések eleinte zöld színe az érés során fokozatosan változik sötétlilává, amelyet gyakran húsos száraik vörös színeződése is kísér. Maghozó képességükről pontos adatokkal nem rendelkezünk, de egy-egy tő több száz magot érlelhet. Amerikai szakirodalom szerint a *Ph. americana* magvai évtizedekig csíráképesek maradnak a talajban. Eredeti hazájában egy-egy tő elérheti a harminc–negyven éves kort is. Érdekes, hogy egy korábbi magyarországi kézikönyvben (Soó 1970) a *Ph. esculenta* egyéves növényként szerepel, napjainkban azonban mindenképpen évelőként tartható számon. Valószínűleg a települések enyhébb mikroklimatikus környezete miatt a virágzása általában néhány héttel korábban kezdődik, mint a *Ph. americanáé*. Mindkét faj fagyérzékeny. Az első fagyok után az egész növény kifehéredik és talajszintig visszafagy. Eleinte lábon álló, majd elfekvő fehér kóróik ősztől tavaszig jól meg-

figyelhetők. A *Phytolacca*-fajok terjedéséhez a madarak nagymértékben hozzájárulnak. Fürtös, messziről látható, feketéslila bogyóterméseik vonzzák őket, amelyeket elfogyasztva messze eljuttathatják a magvakat (endozoochoria). Erre utal a *Ph. americana* galambbogyó (pigeonberry) elnevezése is. Észak-amerikai és hazai terepi megfigyelések alapján a *Ph. americana* magvait a víz is hatékonyan szállítja (hidrochoria); a tavaszi felszíni vizek visszahúzódása után a korábbi vízállás szélén tömegesen hajt a növény.

## Termőhelyigény

Mint a legtöbb pionír, e fajok is elsősorban bolygatott talajban csíráznak. Jól fejlődnek napon és árnyékban is. Legtöbbször azonban fák vagy cserjék ágrendszere alá eső helyeken, kerítések tövében nőnek, tekintettel a magvakat az ürülékkel elpottyantó madarak leszállóhelyeire.

A) A *Ph. americana* hazájában elsődlegesen zavart, nyílt felszínnek pionír növényeként nedves talajú erdőkben (pl. borzvárok körül), erdőszéleken, folyópartokon nő. Az emberhatású (antropogén) élőhelyek közül irtásokon, útszéleken, mezőkön és parlagokon él. Kedveli a tápanyagban gazdag, könnyű, nedves talajokat. Ritkán fordul elő ott, ahol télen a hőmérséklet tartósan  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá csökken, terjedése szempontjából kedvező, ha a júliusi átlaghőmérséklet  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  körül van. Magassági elterjedését tekintve hazájában 1400 m-es tszfm.-ig fordul elő. Európai előfordulására jellemző példák: Ausztriából (Lajta-hegység) tarvágásokon, Svájcban sővényekben, személtlerakókon, Olaszországból mezők szélén, csatornák mentén, tengerpartokon, akácokban jelezték, az utóbbi élőhelyen más amerikai jövevényekkel, amilyen az *Erigeron annuus*, a *Solidago gigantea* és az *Oenothera biennis*. Hazánkban elsősorban erdészeti ültetvényekben (akác, feketefenyő, erdeifenyő), bolygatott fás vagy cserjés termőhelyeken jelenik meg tömegesen. Különböző típusú zavarásnak kitett száraz homoki gyepekben és felszíni vízborítás nélküli égeres láperdőkben is tömeges lehet. Kedveli a nedvesebb termőhelyeket, a félárnyéket, naposabb helyeken gyakran a cserjék vagy fák tövében él. A savanyú vagy közömbös, laza, homok, illetve kavics alapkőzetten kialakuló talajokat részesíti előnyben. Előfordul szórvány- és felhagyott szőlőkben, gyümölcsösökben, újabban szántóföldi és kapás kultúrákban (paprika, paradicsom, napraforgó) is megfigyelték. A ruderalis élőhelyeket is kedveli, városokban is megjelenik (pl. Kecskemét, Szeged). Cönológiai karakterét tekintve MUCINA *et al.* (1993) az *Arction lappae* jellemző fajaként említi. Hazánkban SOÓ (1980) és SIMON (2000) *Alliarion*-elemnek feltételezi, BORHIDI (1995b) szerint *Calystegietalia*-faj.

B) Óshazájában a *Ph. esculenta* erdőkben, megművelt területeken, napos szegélyekben, félárnyékos helyeken fordul elő. Adventív áréáján élőhelyi, ökológiai és társulásviszonyairól mindeddig csak nagyon kevés adat ismeretes. OBERDORFER (1994) szerint *Arction*- és *Alliarion*-társulásokban fordul elő. Élőhelyi preferenciáját tekintve a *Ph. esculenta* mindeddig kimondottan településkedvelő arculatú (urbanofil, vö. WITTIG *et al.* 1985), melegkedvelő gyom, amely elsősorban a tartósan nyílt felszínű, félárnyékos, laza, tápanyagdús, semleges vagy kissé meszes talajokon kolonizál. Magyarországon a fajt eddig szinte csak településeken sikerült kimutatni! Állományaiában a spontán előforduló növények konstanciájának mértéke általában nagyon kicsi, s figyelemre méltó a társulástaniilag közömbös (indifferens) fajok igen nagy száma. Ezek mellett a gyakoribb növények a ruderalis (*Chenopodietea*) és az útszéli gyomnövényzet (*Artemisietea*) fajai, de az üde lombos erdők (*Quercus-Fagetea*) – a *Ph. esculenta*hoz hasonlóan gyors terjedésű endozoochor – eleme, a borostyán (*Hedera helix*) is ismétlődő. A *Ph. esculenta* társulástani jelleme hazánkban leginkább közömbös (indifferens); kisebb mértékben egyes erősen emberhatású gyomnövényzeti típusok, többnyire a ruderalis (*Chenopodietea*) és az útszéli gyomnövényzet (*Artemisietea*) körével jellemezhető. A természetközeli vegetációban való esetleges jövőbeni megjelenése mindenekelőtt az árnyas és félárnyékos termőhelyek melegkedvelő szegélytársulásaiban (*Alliarion*) várható.

## Biotikus interakciók

### *Allelopátia*

Noha ilyen vonatkozású szakirodalmi adatokkal eddig nem találkoztunk, a *Phytolacca*-fajok esetében allelopatikus hatás valószínűsíthető, mert ahol nőnek, láthatóan szinte teljesen kiölik a többi növényt.

### *Kompetíció*

SAUER (1952, 1988) a Meramec folyónak a Missouri Botanikus Kert és Arborétum menti szakaszára vonatkozó esettanulmányában ismerteti a *Ph. americana* kolonizációs mintázatát.<sup>4</sup> A folyó körül ezen a szakaszon fehér tölgy és hikori alkotta erdő (*Quercus alba*, *Carya alba*) terül el, de közvetlen mellette ártéri bokorfüzes és ligeterdő kíséri. Az alacsonyabb térszíneken *Salix interior* és más füzek kolonizálnak. Kijebb idősebb fűzliget, majd szögletes nyár (*Populus deltoides*), vörös és amerikai szil (*Ulmus rubra*, *U. americana*), ezüst juhar (*Acer*

---

<sup>4</sup> N.B.: a faj őshonos elterjedési területén, hazájában.

*saccharinum*), nyugati platán (*Platanus occidentalis*) és nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) válik uralkodóvá. Tavaszonként rendszeres az áradás, amely az ártér topográfiáját folyamatosan átalakítja. Mint számos pionír, a *Ph. americana* is elsősorban zavart talajban csírázik. Mind napon, mind árnyékban jól növekedik, s ha egyszer megtelepedett, nem egykönnyen szorítják ki versenytársak. Élő répagyökere minden évben hozza a 2–3 méteres hajtásokat, mintegy harminc–negyven éven át. Bogyói vonzzák a madarakat, amelyek a kemény magvakat messze elterjesztik. A magvak a talajba kerülve évtizedekig nyugalomban maradhatnak, egészen a következő zavarásig. Az amerikai karmazsinbogyó élőhelye nemcsak folyóvizek partjaira korlátozódik, hanem valószínű, hogy itt volt evolúciós bölcsője. SAUER a Meramec folyó árterén és a kapcsolódó magaspartokon, egy 500×1500 méteres mintaterületen minden *Ph. americana*-példány helyét térképre vitte 1947-ben és 1950-ben. Később, 1962-ben ugyanezt a területet Alan COVICH újra felmérte. SAUER 1947-ben a mintaterület ártéri részén százhetvenöt karmazsinbogyótövet jegyzett fel. Néhány az irtásos részekén, zömük azonban az emberi beavatkozástól mentes területen nőtt. A következő tizenöt évben a legtöbb felmért példányt elsodorta az áradások eróziója, vagy kiszorította a kompetíció, olyannyira, hogy az eredetileg felmért tövekből csak mintegy tucatnyi érte meg az 1962-es esztendő. Ugyanezen időszak alatt csaknem száz új magonc telepedett meg a területen, elsősorban az újabb zavarások helyein. Az ilyen folyamatos mikromigráció valószínűleg a part mentén élő növényfajok életének szabályos módja. ISHIDA (1996) távol-keleti esettanulmánya a *Ph. americana* szívósságára világít rá. Megfigyelése szerint Japánban a kormorán (*Phalacrocorax carbo*) fákon levő fészektelepeiről aláhulló guanó miatt minimálisra csökkent légyszárú növényi diverzitásban részt vevő fajok közül a második legnagyobb borításban a behurcolt *Ph. americana* marad meg.

### *Herbivorok*

A *Ph. americana* magvainak madarak általi fogyasztására többek között az alábbi fajokról vannak adatok (RIDLEY /1930/ és DEBUSSCHE – ISENMANN /1990/ nyomán): Észak-Amerikában: amerikai varjú (*Corvus brachyrhynchos*), kékszájka (*Cyanocitta cristata*), fehérszemű lombgébics (*Vireo griseus*), vörösszemű lombgébics (*Vireosylva olivacea*), philadelphiai lombgébics (*Vireo philadelphica*), sárgatorkú lombgébics (*Vireo flavifrons*), vándorrigó (*Turdus migratorius*), vörösbegyű kékmadar (*Sialia sialis*), csúfolódó rigó (*Mimus polyglottus*), királymadár (*Tyrannus tyrannus*), bóbítás légyölő (*Myiarchus crinitus*), szőrös harkály (*Dryobates villosus*), nedvszívó cukorharkály (*Sphyrapicus varius*); Olaszországban: barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), mezei poszáta (*Sylvia communis*), énekes rigó (*Turdus philomelos*), feketerigó (*Turdus merula*), kék kövirigó (*Monticola solitarius*), vörösbegy (*Erithacus rubecula*); Dél-Francia-

országban: vörösbegy és barátposzáta; Új-Zélandon: fácán (*Phasianus colchicus*). Szakirodalmi adat utal rá, hogy a madarak az egyébként mérgező magvakat olykor fel is öklendezik. Az észak-amerikai Dél-Karolina állam egyik radioaktív anyagokkal szennyezett tava körül azt tapasztalták, hogy a *Ph. americana* egyedei nagyban akkumulálják a radioaktív céziumot, amely a terméseit fő táplálékként fogyasztó gyászgalambok (*Zenaida macroura*) izomzatában is felhalmozódik. A galambvadászatok nyomán asztalra kerülő madárhús fogyasztása így veszélyes lehet. Kanadában megfigyelték, hogy a gyapjaspille által letartott erdőkben a feketemedvék (*Ursus americanus*) egyik legfontosabb tápláléka a *Ph. americana*. Alkalmi megfigyelések bizonyítják, hogy a *Ph. americana* fiatal hajtásait a magyarországi erdőkben élő nagyvadak (gímszarvas, dámszarvas) fogyasztják. Ahol a vadlétszám a terület természetes vadeltartó képességét jóval meghaladja, ott az állatok az idősebb, természetes növényeket is megeszik. A homoki legelőn tartott juh és kecske szintén fogyasztja a növényt. Brit-szigeteki megfigyelések szerint a nyulak egyik fajnak sem okoznak kárt. A ***Ph. esculenta*** egyik legsűrűbb szombathelyi állománya a város egyik parkjának platánfái alatt található, amelyeken vetési varjak (*Corvus frugilegus*) fészkelnek. Mindazonáltal e növényfaj urbanofil jellege és saját megfigyeléseink is valószínűsítik, hogy terméseinek leggyakoribb fogyasztója a feketerigó (*Turdus merula*) és a településeinken az utóbbi évtizedben szembetűnően gyakorivá vált énekes rigó (*Turdus philomelos*) lehet.

### Patogének

A ***Ph. americana*** különböző növényvírusok természetes, élő gazdanövénye, például az uborka-mozaikvírusé (cucumber mosaic virus, CMV). Mozaik- és gyűrűsfoltosság tüneteit mutató egyedeit 1989-ben Keszthelyen, majd 1994-ben Szentesen figyelték meg. A beteg növényekből mindkét esetben mechanikailag átvihető, még nem azonosított vírusokat különítettek el. Berkesz (Szabolcs-Szatmár-Bereg m.) mellett erdeifenyő- és akácerdőben élő állományaiban vírusfertőzésre utaló klorotikus és nekrotikus tölgyfalevél-mintázottságot állapítottak meg. A kórokozók azonosítása folyamatban van. HOLLÓS *Phytolaccáról* írta le a *Coniothyrium phytolaccae* konídiumos gombafajt. Újabban az Egyesült Államokban figyelték meg a *Ph. americanán* fómás megbetegedést okozó *Phoma sorghina* (SACC.) BOER., DORENB. & VAN KESTEREN konídiumos gombát (Deuteromycetes). Japán szakirodalomból ismert a ***Ph. esculenta*** levélfoltosodását okozó *Ramularia harai* HENN. és *Septoria phlyctaenoides* BERK. & CURTIS konídiumos gomba, valamint a lisztharmatképző *Sphaerotheca fuliginea* (SCHLTDL.) POLLACCI és *Sphaerotheca macularis* (WALLR.: FR.) COOKE tömlősgomba (Ascomycetes).



## Gazdasági haszon és kár

### Hasznai

A) A *Ph. americana* fiatal hajtásait tavasszal főzve spárgaként, gyenge leveleit pedig spenót gyanánt fogyasztották már az észak-amerikai (delavár és virginiai) indiánok is. Ezt a felhasználási módot még az utóbbi időkben is meg lehet figyelni: az Egyesült Államok déli államainak piacain „sprouts” („sarjak”) néven ma is árulják, sőt, fiatal, lágy levelei konzervként is kaphatók (Poke Salet Greens). Kismértékben ugyan, de helyenként természetik is. Felhasználás előtt gyakran előfőzik, olykor pincében hajtatták, hogy korai zöldségforrásul szolgáljon. Szárának lágy, világos belső részét kukoricalisztbe panírozzák és megsütik. A karmazsinos elszíneződés előtti állapotú fiatal növényt készítik el, de a főzlevet el kell önteni. Érett bogyóját sütemények tészájához adják. Gyökerét és leveles szárát hagyományosan bíborbarna színezésre használták. Színe nem túl tartós, testfestékként könnyen lemosható. Nagy szaponintartalma miatt gyökereiből mosószappan készíthető. Levelének porával vagy levével külsőleg rákos sebeket kezeltek. Európába kerülése után nemcsak dísnövényként ültették, hanem sötétbíbor festékanyagát élelmiszerek színezésére is használták. A bogyók kiszajtolta, kierjesztett és szűrővel megtisztított levét porcelánedényben mézsűrűre bepárolták. Az így nyert készítmény szolgált egykor ételek, befőttek, cukorkák, likőrök és borok festésére; Succus Phytolaccae inspissatus néven például németországi gyógyszertárakban is kapható volt. Bogyóit a gyengébb minőségű vörösborkor színezésére használták olyan sikerrel, hogy a növényt Portugáliában, Spanyolországban, Franciaországban és Olaszországban széles körben termesztették. Kárpát-medencei népi növényismereti adat, hogy az erdélyi Kalotaszegen (Kiskapuson) termését a hordós káposzta közé tették, hogy megpirosodjon tőle. Betacianintartalma folytán jó ipari festékanyag is, de nem ad olyan tartós színt, mint a karmazsintölgy (másik nevén: bíborgubacsölgy, *Quercus coccifera*). Ritkábban gyapjút és selymet is festettek vele. A bogyók karmazsinszínű nedvét tintának használták (pl. világháborús katonák), innen ered az angol inkberry (tintabogyó) név. Egy missouri festő, BINGHAM festékként alkalmazta. Hagyománya van gyógyászati felhasználásának is. A delavár indiánok szíverősítő, a virginiai törzsek erős pszichés hatásúnak tartották. Reuma, daganatok és kis dózisban szifilisz ellen is hasznosnak vélték. Gyógyászati felhasználása széles körű. Régebben hánytató drogként az európai gyógyászat is alkalmazta: Radix, Herba et Baccae Phytolaccae. Ismert gyökerének, levelének és termésének homeopatikus alkalmazása is. A növény ma is gyógyszeripari alapanyag. Drogját az Egyesült Államokban reuma elleni szerként, hashajtóként és hánytatóként használják („poke root” vagy „Phytolacca” néven), ezenkívül friss gyökere mellrák elleni szer forrásaként jött szóba. A bogyókat ott is élelmiszerfestésre

alkalmazzák, leveleivel pedig a „Folia Belladonnae”-t hamisítják, illetve helyettesítik. A modern orvostudomány a növényben található vírusellenes fehérje (pokeweed antiviral protein, PAP) miatt figyelt fel rá, mivel ez gátolta az AIDS-t okozó vírus (HIV) fertőzését és szaporodását a sejtekben. A PAP külsőleg alkalmazva növényi RNS-vírusokra is gátló hatással van. A fehérje génjét tartalmazó transzgenikus növények a növényi vírusok széles körére rezisztensekké váltak. A *Ph. americana* gyökerének vértisztító, gyulladásgátló, köptető, altató és kábító hatást is tulajdonítanak. Autoimmun betegségek, különösen a reumás ízületi gyulladás gyógyításában is kísérleteznek vele. A növényben ezenkívül mikrogombákra és puhatestűekre mérgezően ható vegyületeket is találtak. A belőle kivont lektinek toxikus hatással vannak a déli kukoricabogár (*Diabrotica undecimpunctata howardi*) fiatal lárváira.

B) A *Ph. acinosa* aggregátumba tartozó fajok régi kultúrnövények: a *Ph. acinosa* s. str. Indiában, a ***Ph. esculenta*** Kínában, míg a *Ph. japonica* Japánban. Mivel fiatalon (különösen a *Ph. esculenta* esetében) még nem vagy csak kismértékben vannak jelen a fentebb említett mérgező vegyületek, friss hajtásaikat mint a spárgát, illetve fiatal leveleiket mint a spenótot megfőzve zöldségeként fogyasztják. Az enyhén mérgező (hánytató és hashajtó) anyag hatása és csípőssége főzőskor valamelyest mérséklődik. (1852-ből származó adat szerint a *Ph. acinosa*-t „spenótként” Németországban is termesztették, sőt, Franciaországban is zöldségeként propagálták, de kevés sikerrel.) A kelet-ázsiai hagyományos orvoslás a *Ph. esculentát* számos gyógyhatása miatt használja, így például Koreában reuma elleni szerként, Kínában erős hashajtóként, Japánban gyökerét vizelethajtóként alkalmazzák. Ezeken kívül ismeretes még asztma-, baktérium- és gombaellenes, gyulladásgátló, köhögéscsillapító és nyálkaoldó hatása is. A leveleiből préselt lé vírusgátló glikoproteidet tartalmaz. Az ehetsé leveleiért és bogyoíért többek között a Fülöp-szigeteken is termesztett *Ph. esculentát* „karmazsinspenótnak” is nevezik. Vörös festék e faj terméséből is nyerhető. A *Phytolacca*-fajok szaponinjai rovarriasztó hatásúak. Végeredményben a karmazsinbogyoí-fajok – egyéb növényekhez hasonlóan – számos egymagában hasznos és káros vegyületet bioszintetizálnak. Ezek mennyisége függvénye lehet a faj öröklött tulajdonságainak, de – bizonyos mértékig – az ökológiai tényezőknek is.

### *Káraik*

A) A ***Ph. americana*** említett felhasználási módjai mellett hangsúlyozni kell, hogy a toxikológia *mérgező növény*ként tartja számon, amely nyersen hányást és hasmenést okoz. Élelmiszerfestékként való felhasználása már régóta tilos. Gyógyászati célú alkalmazása rendkívüli körülményt, orvosi felügyeletet

igényel, házilag nem javasolt. A növény legmérgezőbb része a gyökér, amelyben sok szaponin található, köztük a gerincesekre mérgező fitolakkatoxin. Humánegészségügyi szempontból azonban legveszélyesebb a lektintartalma. A *Ph. americana* friss gyökereiből egy – a ricinus- és kalabárbabmagvakban levőhöz hasonló – mitogén hatású, sok cisztint (kéntartalmú aminosavat) tartalmazó hemagglutininvegyületet mutattak ki. Ez serkentheti a nyugalmi állapotú B- és T-nyiroksejtek rendellenes sejtosztódását, de a kromoszómákat is károsíthatja. Mezőgazdasági szempontból a *Ph. americanát* gyomként számon tartják hazájában is, például a szántás nélküli (no tillage) kukorica-, szója- és más kultúrákban. Gyomnövényként nyilvántartott továbbá Európában, Ausztráliában, Új-Zélandon, Japánban és Kínában is. Hazánkban is előfordul ritkán a szántókon, a rendszeres és mélyművelésben részesített mezőgazdasági kultúrákat azonban egyelőre nem veszélyezteti. Nagy bokrai rendkívül károsak, mert környezetükben szinte teljesen kiölik a többi növényt. E faj újabban kertészeti hasznosítású területeken is gyomosít. Például Fegyvernek (Jász-Nagykun-Szolnok m.) mellett körtésben, Berkesz közelében pedig üzemi almáskertben lépett fel. Az utóbbi helyen a pázsitfűfélékkel benőtt almasorokban telepedett meg, néhol csoportosan. Terjedésére utal, hogy a virágzó és termést hozó kifejlett töveken kívül a gyümölcsösben magról kelt példányait is megfigyelték. Utak mentén spontán megjelent e növény a közeli Vay-kastély parkjában is. Gyomosít szórvány- és felhagyott szőlőkben, újabban szántóföldi és kapás kultúrákban (paprika, paradicsom, napraforgó) is. A *Ph. americana* mint újabban terjedő gyomnövény és mint különböző növényvírusok természetes gazdanövénye egyaránt figyelmet érdemel. Erdészeti gyomként elsősorban nem erdőkben, hanem faültvényekben lép fel, így például akácokban, fekete- és erdeifenyvesekben. Inkább lazább talajokon, homoki területeken gyomosít, ilyen termőhelyeken többhektáros, gyakorlatilag zárt állományait is megfigyelték. Művelt területeken további terjedése elsősorban a kevésbé bolygatott talajú ültetvényekben várható.

B) A *Ph. esculenta* – miként már említettük – eddig elsősorban településeken fordul elő. Magánkertekben és közterületeken, így parkokban, patakrézsiükön, kerítések és sövények mentén napjainkban láthatóan szaporodik. Gyom mivolta azonban még alig észrevehető, hiszen impozáns szoliter vagy csoportos megjelenésével, virágzaskor és terméséréskor is mintegy „kertész nélküli dísnövényként” hat. Állományainak további gyarapodása azonban a települések parkfenntartó tevékenységét, esetleg a vízfolyások rézsiüknek kaszálását nehezítheti. További terjedése elsősorban a településeken és környezetükben, másodsorban erdészeti ültetvényekben várható.

## Természetvédelmi problémák

A *Ph. americana* BORHIDI (1995) szociális magatartástípus-besorolása szerint hazánkban adventív gyom (A). Viselkedése alapján azonban ez és a *Ph. esculenta* is agresszív, tájidegen, inváziós fajnak (AC) minősül. A *Ph. americana* kissé bolygatott természetes élőhelyeken is tömegesen elszaporodhat. Mivel a különböző tájhasználatok következtében mindenhol van bizonyos mértékű zavarás, a faj további nagy térfoglalására kell számítani. Homoki gyepekben árnyalásával elnyomja az őshonos fajokat, a legkülönbözőbb típusú erdőtársulásokba behatolva jelenléte csökkenti az adott terület természetvédelmi értékét. A *Ph. americana* elszaporodása nehézségeket okoz például a Barcsi Borókás védett területén, ahol egy fásszárú özöngyommal, a kései meggyel (*Prunus serotina*) együtt ezüstperjés homoki gyepekben (*Festuco-Corynephorum*), kékperjés cserestölgyesben (*Molinio litoralis-Quercetum*) és égeres láperdőben (*Carici elongatae-Alnetum*) egyaránt tömegesen jelenik meg. BALOGH (2003) szerint Nyugat-Magyarországon *Carpinion betuli* asszociációcsoportba tartozó társulásokat veszélyeztet. Míg a *Ph. americana* inkább természetközeli, addig a *Ph. esculenta* eddig ruderális élőhelyeken hódít. Az utóbbi is megjelent azonban már természetközeli élőhelyeken is, például ártéri ligeterdőben (Ikervár, Vas megye). A településeken tapasztalt állománydinamikai megfigyelések alapján valószínűsíthető, hogy az utóbbi faj is mind gyakrabban fog megjelenni természetközeli élőhelyeken. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer a Nyírségben a populációk egyedszám-változásának nyomon követésével, kiválasztott tövek maghozammérésével, a terjesztő madárfajok figyelésével és mikroárea-térképezéssel vizsgálja a *Ph. americana* állományait.

## Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

A *Phytolacca*-fajok előfordulásának és tömegviszonyainak felmérésére legalkalmasabb időszak a virágzás és termésérés ideje (július–augusztus). Erősen a talajba kapaszkodó, vaskos répagyökerüket csak egyedi kiáással lehet eltávolítani. Fiatal tövek esetében a növény talajból való kihúzása is megoldást jelent, de az idősebb tövek elágazó répagyökérdarabjai bennszakadnak és kihajthatnak. Mivel a növény nedve érzékeny bőrűeknél bőrgyulladást is okozhat, védőkesztyű használata ajánlott. Rendszeres kaszálással a tövek kimeríthetők, a közelmúltban végzett alkalmi próbálkozások szerint évi két kaszálás is érdemi eredményt hoz mind a *Ph. americana* (Barcsi Borókás), mind a *Ph. esculenta* (Szombathely) esetében. Az eddigi tapasztalatok alapján úgy látszik, hogy a *Ph. americana* homoki legelőkről kecske és juh legeltetése révén is eltávolítható.

Az amerikai karmazsinbogyó kedveli a nedves élőhelyeket, de a felszíni vízbotrást nem tűri, ezért vizes élőhelyekről a vízellátás javításával is kiszorítható. Vegyszeres kezelésére vonatkozóan hazai tapasztalatokról nem tudunk. Az amerikai szakirodalomból is csak mezőgazdasági kultúrákban szerzett gyomirtási tapasztalatokat ismerünk. A biológiai védekezésre alkalmas rovarok, patogén baktériumok vagy gombák a *Ph. americana* esetében alig ismertek, s kevés ilyen ismeret áll rendelkezésünkre a *Ph. esculentát* illetően is (lásd a biotikus interakciók ismertetésénél).

### **A *Phytolacca* nemzetség magyar elnevezésével kapcsolatos nehézségek**

A *Phytolacca* nemzetség XVIII–XIX. századi – ma már nem használt –, szemléletes magyar neveinek eredete termésének festési tulajdonságára utal: *borfestő*, *berzsen*, *vérfürt*, *festőszőlő*, *festőbogyó*; miként a legrégebbi, de inkább a XX. században elterjedt *alkörmös* vagy a helyette TERPÓ – E. BÁLINT (1985) által a német *Kermesbeere* tükörfordításaként átvenni javasolt *karmazsinbogyó* névváltozat is. A nemzetség magyar nyelvben használt legrégebbi elnevezésének megváltoztatását célzó javaslat etimológiai indoklása azonban nem teljes. Az *alkörmös* vagy *álkörmös* név ugyanis eredetileg az arab eredetű *al-kermes* (első része névelő, a második a bíbortetűt jelenti) vagy végső soron – akárcsak a *karmazsin* – feltehetően az óind *krmi-ja* (féregből készített vörös festék) szóra megy vissza (vö. CZUCZOR – FOGARASI 1862, BORBÁS 1893, EtSz 1967). Az *a*, illetve *á* kezdőbetűjű alakok közül inkább az *alkörmös* a helyes (vö. SZARVAS 1888, PRISZTER 1986, 1998); elvetése nem indokolt. Ugyanakkor TERPÓ – E. BÁLINT (1985) nemzetségnév-javaslatát – *karmazsinbogyó* – szemléletessége és kellemes hangzása miatt sikeres magyarosításnak tartjuk. Véleményünk szerint tehát az *alkörmös* név továbbra is létjogosult, de mellette a *karmazsinbogyó* is használható. Az idő majd eldönti, melyik az életképebb. Idevágó vonatkozása miatt megemlíjtük még, hogy KIESELBACH (1935) szerint az *alkörmös* növény terméséből készíthető *alkörmösön* (ti. a festőanyagon; BL) kívül *alkörmösnek*, *kermesbogyónak* vagy *karmazsinbogyónak* nevezik azt a drogot is, amely bizonyos pajzstetvek (Hemiptera) – például a *kermes*-, *karmazsin*- vagy *bíbortetű* (*Kermes vermilio* PLANCHON és *Kermes ilicis* L.) – nőstényeiből készül. A Keleten az ókortól selyem és gyapjú (fez) piros festésére szolgál. Régebben a frissen gyűjtött tetvek kipréselt nedvéből cukor hozzáadásával *alkörmöslevet* (Succus Kermes) is készítettek, ebből még több cukorral való főzéssel *alkörmös-szörpöt* (Succus granorum Kermes), amelyet édességek előállítására használtak.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönjük BAUER NORBERT (Zirc), CSISZÁR ÁGNES, KIRÁLY GERGELY (Sopron), DANCZA ISTVÁN (Budapest) és SALAMON PÁL (Berkesz) szóbeli közléseit, továbbá JOHN P. BAILEY (Leicester), MILAN STECH (České Budejovice), BORHIDI ATTILA, PAPP NÓRA, SZABÓ L. GYULA (Pécs), DANCZA ISTVÁN, FACSAR GÉZA, TÓTH ZOLTÁN, ZSIGMOND VINCE (Budapest), FRÁTER ERZSÉBET és KÓSA GÉZA (Vácraátót) egyes szakirodalmak beszerzésében nyújtott segítségét. Köszönettel tartozunk STIX JÓZSEFnek, a Duna–Dráva Nemzeti Park természetvédelmi őrének az amerikai karmazsinbogyóra vonatkozó kezelési tapasztalatok átadásáért.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló munkák:** SKALICKÝ 1972, TERPÓ – E. BÁLINT 1985, SALAMON 2003, BALOGH 2005, BALOGH – JUHÁSZ 2006; **Taxonómia, nevezéktan:** LINNAEUS 1753, ROXBURGH 1814, VAN HOUTTE 1848, MOQUINTANDON 1854, GRAY 1859, CZUCZOR – FOGARASI 1862, MAXIMOWICZ 1869, SZARVAS 1888, HEIMERL 1889, HOOKER 1890, MAKINO 1892, 1901, 1985, GRESHOFF 1909, WALTER 1909, WYLER – DREIDING 1961, WYLER *et al.* 1963, OHWI 1965, EtSz 1967, BORZA 1968, NOWICKE 1968, HEGNAUER 1969, 1986, 1990, HUTCHINSON 1969, DANERT *et al.* 1971, 1974, SKALICKÝ 1985, FROHNE – JENSEN 1973, PARKHURST 1975, HORA 1978, HEGI 1979, TCHANG 1979, TAKHTAJAN 1980, 1997, ROULEAU 1981, COBBI 1982, RODMAN *et al.* 1984, PRISZTER 1986, 1998, TERPÓ 1987, CRONQUIST 1988, SENGBUSCH 1988, STACE 1991, CLEMENT – FOSTER 1994, BORHIDI 1995a, SCHLIEMANN *et al.* 1996, JUDD *et al.* 1999, RBGE 2001, DÁNOS 2002; **Morfológiai jellemzés és határozókulcs:** WEISSMANN/VÁMOS 1903a, b, WALTER 1909, MAKINO 1901, 1910, 1985, WOODCOCK 1924, TROLL 1954, LUDWIG 1957, HARDIN 1964, OHWI 1965, ICONOGRAPHIA CORMOPHYTORUM SINICORUM 1972, UJVÁROSI 1973, BAILEY – BAILEY 1976, PRISZTER 1985, DOSTÁL 1989, SKALICKÝ 1990, SEYBOLD 1993, WEBB – AKEROYD 1993, ADLER *et al.* 1994, OBERDORFER 1994, LU 1996, JUDD *et al.* 1999, CSONTOS 2000, JUHÁSZ 2002, LU – LARSEN 2003, FLORA COREANA; **Származás, elterjedés, invázió:** LOEBE 1862, BORBÁS 1893, ASCHERSON – GRAEBNER 1919, Soó 1927, DOMOKOS 1937, SAUER 1952, 1988, HEGI 1959, RICKETT 1966–1973, Soó 1970, UJVÁROSI 1973, DANERT *et al.* 1974, CLEMENT 1982, JUHÁSZ 1983, PRISZTER 1985, TEPPNER 1987, JALAS – SUOMINEN 1988, LE FLOC’H 1991, MELZER *et al.* 1992, WEBB – AKEROYD 1993, CLEMENT – FOSTER 1994, MELZER – BARTA 1995, ENOMOTO 1997, PRISZTER 1997, SIMON 2000, TERPÓ – E. BÁLINT 2000, BALOGH 2001a, b, LÓKÖS 2001, RBGE 2001, SOLYMOSSI

*et al.* 2001, BALOGH – KIRÁLY 2002, SALAMON – TÓKÉS 2002, BALOGH 2003, BALOGH – BOTTA-DUKÁT – DANCZA 2003, TERPÓ 2003, BALOGH – DANCZA – KIRÁLY 2004; **Életciklus, életmenet:** LEWIS 1905, KAJALE 1944, SAUER 1952, 1988, FARMER – HALL 1970, DEBUSSCHE – ISENMANN 1990, HYATT 1998; **Termőhelyigény:** SAUER 1952, 1988, RICKETT 1966–1973, Soó 1980, QUEZEL *et al.* 1990, MELZER *et al.* 1992, MUCINA *et al.* 1993, OBERDORFER 1994, BORHIDI 1995b, PFAF 1996–2003, BARTHA 1997, FACSAR 1997, TÖRÖK – KUN 1997, CAHILL – CASPER 1999, PARK *et al.* 2001, LU – LARSEN 2003, SALAMON – TÓKÉS 2002, PÁL *et al.* 2003; **Biotikus interakciók:** RHEE *et al.* 1981, BÁNHEGYI *et al.* 1985, AMANO 1986, FENNER 1987, DEBUSSCHE – ISENMANN 1990, JU *et al.* 1994, KASBOHM *et al.* 1995, ISHIDA 1996, KENNAMER *et al.* 1998, SALAMON – TÓKÉS 2002, SHI *et al.* 2003, NIAES 2005; **Gazdasági haszon és kár:** BARRA 1841, LINKESS 1873, WESTERFIELD 1881, TRIMBLE 1888–1891, HEIMERL 1889, BORBÁS 1893, BRITTON – BROWN 1896, LOESENER 1920, KLAN 1932, KIESELBACH 1935, CHESSIN 1966, HEGNAUER 1969, 1990, RICKETT 1966–1973, HEDRICK – MOORE 1972, UJVÁROSI 1973, DANERT *et al.* 1974, BAILEY – BAILEY 1976, LEWIS – LEWIS 1977, HOLM *et al.* 1979, LEWIS – SMITH 1979, STEIN 1979, JAECKLE – FREEMON 1981, WAX *et al.* 1981, WANG – YI 1984, PÉNTEK – SZABÓ 1985, BENSKY *et al.* 1986, FRAWLEY – LAD 1986, HAMMER 1986, KEMENDI 1989, KING 1989, CZAPLA – LANG 1990, LAWRENCE 1990, PFAF 1996–2003, WIERSEMA – LEÓN 1999, HUNYADI *et al.* 2000, PARK *et al.* 2001, DÁNOS 2002, SALAMON – TÓKÉS 2002, EPF 2005; **Természetvédelmi problémák:** TÖRÖK – KUN 1997, Sz. TÓTH – SZMORAD 1998, BALOGH 2003, BALOGH *et al.* 2003, BALOGH *et al.* 2004, BALOGH – SZABÓ 2003, 2004; **Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek:** PARK *et al.* 2001.

## Irodalomjegyzék

- AMANO, K. (1986): *Host range and geographic distribution of the powdery mildew fungi*. Japan Scientific Society, Tokyo.
- ASCHERSON, P., GRAEBNER, P. (1919): *Synopsis der mitteleuropäischen Flora*. V. Band. I. Abtheilung. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Leipzig.
- BAILEY, L. H., BAILEY, E. Z. (1976): *Hortus third. A concise dictionary of plants cultivated in the United States and Canada*. Revised and expanded by the staff of the L. H. Bailey Hortorium. Macmillan Publ. Co. & Collier Macmillan Publishers, New York & London.
- BALOGH L. (2001a): A kínai karmazsinbogyó (*Phytolacca esculenta* van Houtte) meghonosodott hazánkban. (*Phytolacca esculenta* van Houtte naturalized in Hungary.) *Botanikai Közlemények* **88**(1–2): 218–219.

- BALOGH, L. (2001b): An uninvited ornamental without a gardener: the soft invasion of a typical urbanophilous alien, *Phytolacca esculenta* van Houtte, in Hungary. 6<sup>th</sup> International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions (EMAPI, 12–15 September 2001, Loughborough University, Loughborough, UK), p. 39.
- BALOGH, L. (2003): Mapping of invasive kenophytes in the spontaneous vegetation of Middle Western Hungary. In: ZAJÁC, A., ZAJÁC, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. pp. 201–206. Jagellonian University, Institute of Botany, Cracow.
- BALOGH L. (2005): A *Phytolacca esculenta* van Houtte szelíd inváziója a magyarországi településflórában. (Soft invasion of *Phytolacca esculenta* van Houtte in the settlements' flora of Hungary.) *Flora Pannonica* 3: 135–161.
- BALOGH L., JUHÁSZ M. (2006): Az amerikai és a kínai karmazsinbogyó (*Phytolacca americana*, *Ph. esculenta*) mint özönnövények biológiája és a védekezés lehetőségei. In: *Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében*, VII. konferencia. Debrecen, 2006. február 24–26. *Kitaibelia* 11(1): 40.
- BALOGH L., KIRÁLY G. (2002): Egy kertész nélküli dísznövény: a *Phytolacca esculenta* van Houtte szelíd inváziója a hazai településflórában. In: *Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében*, V. konferencia, Pécs, 2002. március 8–10. Összefoglalók, pp. 83–84.
- BALOGH, L., BOTTA-DUKÁT, Z., DANCZA, I. (2003): What kind of plants are invasive in Hungary? In: CHILD, L., BROCK, J. H., BRUNDU, G., PRACH, K., PYŠEK, P., WADE, P. M., WILLIAMSON, M. (eds.): *Plant invasions: Ecological threats and managements solutions*. pp. 131–146, Backhuys Publishers, Leiden.
- BALOGH L., DANCZA I., KIRÁLY G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke, és besorolásuk inváziós szempontból. In: MIHÁLY B., BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények*. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9, pp. 61–92, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BÁNHEGYI J., TÓTH S., UBRIZSY G., VÖRÖS J. (1985): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve*. 2. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 934.
- BARTHA D. (1997): Erdei- és feketefenyvesek. In: FEKETE G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F. (szerk.): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer*. In: HORVÁTH F., KORSÓS Z., KOVÁCSNÉ L. E., MATSKÁSI I. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer*. II. Magyarországi élőhelyek, pp. 208–210, MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest.



- BENSKY, D., GAMBLE, A., KAPTCHUK, T. (comp. and transl.), BENSKY, L. L. (illustr.) (1986): *Chinese herbal medicine*. Materia Medica. Eastland Press, Seattle.
- BORBÁS V. (1893): Alkőrmös (*Phytolacca* Tourn.); Alkőrmösfélék (Phytolaccaceae). In: *A Pallas Nagy Lexikona*, I. kötet, Budapest, p. 382.
- BORHIDI A. (1995a): *A zárwatermők fejlődéstörténeti rendszertana*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- BORHIDI, A. (1995b): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. *Acta Botanica Hungarica* **39**: 97–181.
- BORZA, A. (1968): *Dicționar etnobotanic cuprinzînd denumirile populare românești și în alte limbi ale plantelor din România*. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- BRITTON, N. L., BROWN, H. A. (1896): *An illustrated flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions*. Vol. I. Charles Scribner's Sons, New York, pp. 593–594.
- CAHILL, J. F. Jr., CASPER, B. B. (1999): Growth consequences of soil nutrient heterogeneity for two old-field herbs, *Ambrosia artemisiifolia* and *Phytolacca americana*, grown individually and in combination. *Annals of Botany* **83**(4): 471–478.
- CHESSIN, L. N. CH., BÖRJESON, J., WELSH, P. D., DOUGLAS, S. D., COOPER, H. L. (1966): Studies on human peripheral blood lymphocytes in vitro: II. Morphological and biochemical studies on the transformation of lymphocytes by pokeweed mitogen. *The Journal of Experimental Medicine* **124**: 873–884.
- CLEMENT, E. J. (1982): Pokeweeds (*Phytolacca* spp.) in Britain. *B. S. B. I. News*, Felixstove, **32**: 22–23.
- CLEMENT, E. J., FOSTER, M. C. (1994): *Alien plants of the British Isles*. B. S. B. I., London.
- COBBI, J. (1982): Yamagobo: Trois légumes japonais au carrefour de l'ethnobotanique et de l'ethnolinguistique. *J. Agric. Trad. Bot. Appl.* **29**: 179–183.
- CRONQUIST, A. (1988): *The evolution and classification of flowering plants*. New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- CSONTOS P. (2000): A magyar flóra ezermagsúly-adatbázisának bemutatása, alkalmazási példákkal. *Acta Biologica Debrecina Supplement Oecologica Hungarica* **11**/1: 51.
- CZAPLA, T. H., LANG, B. A. (1990): Effect of plant lectins on the larval development of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) and southern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology* **83**(6): 2480–2485.
- CZUCZOR G., FOGARASI J. (1862, 1864): *A magyar nyelv szótára*. MTA, Budapest.

- DANERT, S., FUKAREK, F., HANELT, P., HELM, J., KRUSE, J., LEHMANN, CH. O., SCHULTZE-MOTEL, J. (1974): *Uránia növényvilág. Magasabbrendű növények. I. Gondolat Kiadó, Budapest (ford.: HORÁNSZKY A.)*.
- DÁNOS B. (2002): *Farmakobotanika. A gyógynövénytan alapjai (Kemotaxonomía)*. Második, javított kiadás. Argumentum, Budapest.
- DEBUSSCHE, M., ISENMANN, P. (1990): Introduced and cultivated fleshy-fruited plants: consequences of a mutualistic Mediterranean plant-bird system. In: DI CASTRI, F., HANSEN, A.J., DEBUSSCHE, M. (eds.): *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. pp. 399–416, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- DOMOKOS J. (1937): Vándorló virágok. *Kertészeti Szemle* 9(8): 219–220.
- ENOMOTO, T. (1997): Naturalized weeds from foreign countries into Japan. In: YANO, E., MATSUO, K., SHIYOMI, M., ANDOW, D.A. (eds.): *Biological Invasions of Ecosystem by Pests and Beneficial Organisms*. pp. 1–14, Proc. Intern. Workshop, Tsukuba, Japan, 25–27 Febr. 1997., NIAES Series 3.
- EtSz (1967): *A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára*. Első kötet. A–Gy. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FACSAR G. (1997): Kiskertek. In: FEKETE G., MOLNÁR Zs., HORVÁTH F. (szerk.): *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer*. In: HORVÁTH F., KORSÓS Z., KOVÁCSNÉ L. E., MATSKÁSI I. (szerk.): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. II. Magyarországi élőhelyek*, pp. 226–228, MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest.
- FARMER, R. E. Jr., HALL, G. C. (1970): Pokeweed seed germination: Effects of environment, stratification and chemical growth regulators. *Ecology* 51: 894–898.
- FENNER, M. (1987): Seed characteristics in relation to succession. In: GRAY, A. J., CRAWLEY, M. J., EDWARDS, P. J. (eds.): *Colonisation, succession and stability*. pp. 103–114, Blackwell, Oxford.
- Flora Coreana*. Editio Scientiarum R P D C, Phonyngyang (koreai nyelven).
- FRAWLEY, D., LAD, V. (1986): *The yoga of herbs. An Ayurvedic guide to herbal medicine*. Lotus Press, Santa Fe.
- FROHNE, D., JENSEN, U. (1973): *Systematik des Pflanzenreichs unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- GRESHOFF, M. (1909): Phytochemical investigations at Kew. *Kew Bulletin* 10: 397–414.

- HAMMER, K. (1986): Phytolaccaceae. In: MANSFELD, R.: *Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen)*. Band 1. (hrsg.: SCHULTZE-MOTEL, J.) 2. Auflage, pp. 123–125, Springer Verlag, Berlin.
- HARDIN, J. W. (1964): A comparison of *Phytolacca americana* and *P. rigida*. *Castanea* **29**: 155–164.
- HEGI, G. (Begr., 1979): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band III, Angiospermae, Dicotyledones I*, Teil 2, 2. Auflage (hrsg.: RECHINGER, K. H., bearb.: AELLEN, P. et al.), Parey, Berlin–Hamburg.
- HEGNAUER, R. (1969, 1986, 1990): *Chemotaxonomie der Pflanzen*. Bände 5, 7, 9. Birkhäuser Verlag, Basel.
- HEIMERL, A. (1889): Phytolaccaceae. In: ENGLER, A., PRANTL, K.: *Die natürliche Pflanzenfamilien*, III. Teil, 1. Abteilung b, pp. 1–14, Engelmann, Leipzig.
- HOOKE, J.D. (1890): *Flora of British India*. V. L. Reeve and Co., London.
- HORA, F. B. (1978): *Flowering plants of the world*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (2000): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- HUTCHINSON, J. (1969): *Evolution and phylogeny of flowering plants*. Academic Press, London and New York.
- HYATT, L. A. (1998): Spatial patterns and causes of overwinter seed mortality in *Phytolacca americana*. *Canadian Journal of Botany* **76**(2): 197–203.
- Icnographia Cormophytorum Sinicorum*. Tomus I. 1972.
- ISHIDA, A. (1996): Effects of the common cormorant, *Phalacrocorax carbo*, on evergreen forests in two nest sites at Lake Biwa, Japan. *Ecological Research* **11**: 193–200.
- JAECKLE, K. A., FREEMON, F. R. (1981): Pokeweed poisoning. *South. Med. J.* **74**: 639–640.
- JALAS, J., SUOMINEN, J. (1988): *Phytolacca americana* L. and *Ph. esculenta* van Houtte. In: *Atlas Florae Europaeae*. II. 5. Chenopodiaceae to Basellaceae. p. 101, Cambridge University Press, Cambridge.
- JÁVORKA S. (1924–1925): *Magyar Flóra*. Flora Hungarica. Studium, Budapest.
- JÁVORKA S., SOÓ R. (1951): *A magyar növényvilág kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JÁVORKA S., CSAPODY V. (1962): *Kerti virágaink. Közép-európai dísznövények színes atlasza*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- JENSEN, G., NIELSEN, H. (1988): Kermesbaer. *URT* **12**/3: 81–84.
- JU, D. W., ZHENG, Q. Y., WANG, H. B., GUAN, X. J., FANG, J., YI, Y. H. (1994): [Inhibitory effects of esculentoside A on mouse macrophages and antibody production.] *Yao Xue Xue Bao* **29**(4): 252–255 (kínai nyelven).

- JUDD, W. S., CAMPBELL, CH. S., KELLOGG, E. A., STEVENS, P. F. (1999): *Plant systematics. A phylogenetic approach*. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.
- JUHÁSZ M. (1983): A Barcsi Borókás Tájvédelmi Körzet magasabb rendű növényei. *Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat, Pécs* **3**: 35–46.
- JUHÁSZ M. (2002): Amerikai karmazsinbogyó (alkörmös) – *Phytolacca americana*. In: BALOGH L., DANCZA I., BOTTA-DUKÁT Z., KIRÁLY G., SZIGETVÁRI Cs., UDVARDY L., BAGI I., BARTHA D., CSISZÁR Á., JUHÁSZ M.: Az inváziós fajokra vonatkozó országos adatgyűjtés irányelvei, kérdőívek, és a fajok felismerését segítő segédanyagok. In: *Az inváziós növényfajok magyarországi terjedése és visszaszorításuk természetvédelmi stratégiája I–II.* (szerk.: BOTTA-DUKÁT Z.) kézirat, pp. 397–398, MTA ÖBKI, Vácrátót.
- KAJALE, L. B. (1944): A contribution to the embryology of the Phytolaccaceae. I. Studies in the genus *Phytolacca*. *J. Patna. Univ.* **1**: 9–21.
- KASBOHM, J. W., VAUGHAN, M. R., KRAUS, J. G. (1995): Food habits and nutrition of black bears during a gypsy moth infestation. *Canadian Journal of Zoology* **73**(9): 1771–1775.
- KENNAMER, R. A., BRISBIN, I. L. Jr., MCCREEDY, C. D., BURGER, J. (1998): Radiocesium in mourning doves: effects of a contaminated reservoir drawdown and risk to human consumers. *Journal of Wildlife Management* **62**(2 Suppl.): 497–508.
- KIESELBACH Gy. (1935): Az alkörmös készítése. *Természettudományi Közlöny* **67**(1025–1026): 206–207.
- KING, C. J. (1989): *Phytolacca* Linnaeus. In: WALTERS, S. M., ALEXANDER, J. C. M., BRADY, A., BRICKELL, C. D., CULLEN, J., GREEN, P. S., HEYWOOD, V. H., MATTHEWS, V. A., ROBSON, N. K. B., YEO, P. F., KNEES, S. G. (eds.): *European Garden Flora*. Vol. III. Dicotyledons (Part I). pp. 130–131, Cambridge University Press, Cambridge.
- KLAN, Z. F. (1932): Cizí, u nás málo známé drogy. *Věda Přírodní, Praha* **13**: 17–23.
- KORNAŠ, J. (1983): Man's impact on the flora and vegetation in Central Europe. In: HOLZNER, W., WERGER, M.J.A., IKUSIMA, I. (eds.): *Man's impact on vegetation*. pp. 277–286, W. Junk Publishers, The Hague.
- LAWRENCE, R. A. (1990): The clinical effects of pokeweed root ingestion upon 32 adults. *Vet. Hum. Toxicol.* **32**: 369.
- LE FLOC'H, E. (1991): Invasive plants of the Mediterranean Basin. In: GROVES, R. H., DI CASTRI, F. (eds.): *Biogeography of Mediterranean Invasions*. pp. 67–80, Cambridge University Press, Cambridge.

- LEWIS, I. F. (1905): Notes on the development of *Phytolacca decandra* L. *Johns Hopkins Univ. Circ.* **178**: 34–43.
- LEWIS, W. H., LEWIS, M. F. P. (1977): *Medical Botany: Plants Affecting Man's Health*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- LEWIS, W. H., SMITH, P. R. (1979): Poke root herbal tea poisoning. *J. Am. Med. Assoc.* **242**: 2759–2760.
- LINNAEUS, C. (1753): *Phytolacca americana*. In: *Species plantarum*. Tomus I. Holmiae. Facsimile-Edition, W. Junk, No. 11, Berlin, 1907, p. 441.
- LOEBE, W. (1862): *Landwirtschaftliche Flora Deutschlands*. Wilhelm Baensch Verlag, Leipzig.
- LOESENER, Th. (1920): Prodrömus Florae Tsingtauensis. Die Pflanzenwelt des Liautschou-Gebietes. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* **37**: 1–206.
- LÓKÖS L. (szerk., 2001): *Diaria itinerum Pauli Kitaibelii III. 1805–1817*. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- LU, De-quan (1996): Phytolaccaceae. In: TANG, C. (ed.) *Fl. Reipubl. Popularis Sin.* **29**: 14–20. In: Flora of China Editorial Committee, eds. 2003. *Flora of China. Vol. 5 (Ulmaceae through Basellaceae)*. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- LUDWIG, W. (1957): Über Verwechslungen von *Phytolacca acinosa* mit *Ph. americana*. *Hess. Flor. Briefe, Offenbach/M.* **6/62**: 3–4.
- MAKINO, T. (1892): Notes on Japanese plants, XV. *The Botanical Magazine (Tokyo)* **6**(59): 45–56.
- MAKINO, T. (1901): Observations on the Flora of Japan. *The Botanical Magazine (Tokyo)* **15**(176): 141–153.
- MAKINO, T. (ed., 1910): *Somoku Dzusetzu*. [Iconogr. Pl. Nippon] vii. t. 87.
- MAKINO, T. (1985): *Makino's new illustrated flora of Japan*. The Hokuryukan Co., Ltd., Tokyo, pp. 136–137 (japán nyelven).
- MELZER, H., BARTA, TH. (1995): *Orobanche bartlingii* Grisebach, die Bartling-Sommerwurz – neu für das Burgenland und andere Neuigkeiten zur Flora dieses Bundeslandes, sowie von Nieder- und Oberösterreich. *Linzer biol. Beitr., Linz* **27**(2): 1021–1043.
- MELZER, H., BREGANT, E., BARTA, TH. (1992): Neues zur Flora von Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. *Linzer biol. Beitr., Linz* **24**(2): 725–740.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965): *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*. Band I. Text VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MOQUIN-TANDON, A. (1849): Phytolaccaceae. In: DE CANDOLLE, A. P. (1824–1873): *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* (I–XVII), 13/2, pp. 2–40, Victoris Masson, Paris.

- MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- NOWICKE, J. W. (1968): Palynotaxonomic study of the Phytolaccaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden, St. Louis* **55**: 294–364.
- OBERDORFER, E. *et al.* (1994): *Pflanzensoziologische Exursionsflora*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- OHWI, J. (1965): *Flora of Japan* (in English). Smithsonian Institution, Washington.
- PÁL R., CSETE S., SALAMON-ALBERT É., MORSCHHAUSER, T., BORHIDI A., BORNEMISSZA I. (2003): Invasive plants and indicators for habitat quality and ecosystem functions in some industrial wastelands. In: *IPINAMS – 7th EMAPi conference*, Nov. 3–7, 2003, Ft. Lauderdale, FL, pp. 64–65.
- PARK, G., LEE, J. K., YOON, S. H., KIM, Y. J., PARK, G. J., LEE, J. K., YOON, S. H., KIM, Y. J. (2001): Studies on ecological characteristics and control of exotic weeds. 2. Introduction route and control of exotic weeds in forage crop field. *Journal of the Korean Society of Grassland Science* **21**(2): 103–108 (koreai nyelven, angol összefoglalóval).
- PARKHURST, R. M. (1975): The chemotaxonomy of *Phytolacca* species. *Indian J. Chem.* **13**(7): 757–758.
- PRISZTER SZ. (1985): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VII. Kiegészítések és mutatók az I–VI. kötethez*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PRISZTER SZ. (1986): *Növényneveink. Magyar-latin szógyűjtemény*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**: 25–32.
- PRISZTER SZ. (1998): *Növényneveink. A magyar és a tudományos növénynevek szótára*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- QUEZEL, P., BARBERO, M., BONIN, G., LOISEL, R. (1990): Recent plant invasions in the Circum-Mediterranean region. In: DI CASTRI, F., HANSEN, A. J., M. DEBUSSCHE (eds.): *Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. pp. 51–60, Kluwer Academic Publ., Dordrecht.
- RHEE, J. K., WOO, K. J., BAEK, B. K., AHN, B. J. (1981): Screening of the wormicidal Chinese raw drugs on *Clonorchis sinensis*. *Am. J. Chin. Med.* **9**(4): 277–284.
- RICKETT, H. W. (1966–1973): *Wild flowers of the United States*. 7 volumes in 15 parts. The New York Botanical Garden, New York.
- RIDLEY, H. N. (1930): *The dispersal of plants throughout the world*. L. Reeve and Co., Kent.

- RODMAN, J. E., OLIVER, M. K., NAKAMURA, R. R. MCCLAMMER, J. U., BLEDSOE, A. (1984): A taxonomic analysis and revised classification of Centrospermae. *Systematic Botany* **9**(3): 297–323.
- ROULEAU, E. (1981): *Repertoire des noms génériques Mentionnés dans L'Index Kewensis et ses Quinze premiers suppléments*. Chatelain, Lac de Brome.
- ROXBURGH, W. (1814): *Hortus Bengalensis, or a catalogue of the plants growing in the honourable East India Company's botanic garden at Calcutta*. Mission Press, Serampore.
- SALAMON P. (2003): Az amerikai karmazsinbogyó (*Phytolacca americana* L.) meghonosodása és gyomosítása Magyarországon. *Gyakorlati Agroforum* **14**(2): 46–52.
- SALAMON P., TÓKÉS Á. (2002): Az amerikai karmazsinbogyó (*Phytolacca americana* L.) meghonosodása Berkesz közelében és megtelepedése üzemi gyümölcsösben. In: KUROLI G., BALÁZS K., SZEMESSY Á. (szerk.): 48. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest, 2002. március 6–7., Összefoglalók, p. 124.
- SAUER, J. D. (1952): A geography of pokeweed. *Missouri Botanical Garden Annals* **39**: 113–125.
- SAUER, J. D. (1988): *Plant migrations. The dynamics of geographic patterning in seed plant species*. University of California Press, Berkeley.
- SCHLIEMANN, W., JOY, R. W., KOMAMINE, A., METZGER, J. W., NIMTZ, M., WRAY, V., STRACK, D. (1996): Betacyanins from plants and cell cultures of *Phytolacca americana*. *Phytochemistry* **42**: 1039–1046.
- SENGBUSCH, P. von (1988): *Botanik*. McGraw-Hill Book Company GmbH, Hamburg, New York.
- SEYBOLD, S. (1993): Phytolaccaceae. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. (hrsg.): *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Band 1. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SHI, H. P., LIANG, P., QUAN, H. (2003): [Induction and culture of hairy roots in *Phytolacca esculenta* and its saponin production.] *Sheng Wu Gong Cheng Xue Bao* **19**(1): 46–49 (kínai nyelven).
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. 4. kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SKALICKÝ, V. (1972): Lídido jedlé (*Phytolacca esculenta* van Houtte), nový zplanělý druh květeny ČSSR a NDR a rozšíření druhů *Phytolacca esculenta* van Houtte a *P. americana* L. v ČSSR. (Speise-Kermesbeere [*Phytolacca esculenta* van Houtte], eine neue verwilderte Art der Flora der ČSSR und DDR und Verbreitung der Arten *Phytolacca esculenta* van Houtte und *P. americana* L. in der ČSSR.) *Preslia, Praha* **44**: 364–369.

- SKALICKÝ, V. (1985): *Sarcoca* Rafin. – eine neu unterschiedene Gattung der Familie Phytolaccaceae. *Preslia, Praha* **57**: 371–373.
- SKALICKÝ, V. (1990): Phytolaccaceae R. Br. – líčidlovité. In: HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (eds.): *Květena České Republiky* 2, Academia, Praha, pp. 63–66.
- SOLYMOSI P., HORVÁTH Z., HOFFMANNÉ PATHY Zs. (2001): *A Phytolacca americana* L. terjedésének újabb adatai Bács-Kiskun és Somogy megyékben. *Növényvédelem* **37**(12): 589–592.
- SOÓ R. (1927): Die in Ungarn vorkommenden Arten von *Phytolacca* und *Portulaca*. In: Beiträge zu einer kritischen Adventivflora des historischen Ungarns. *Botanisches Archiv, Zeitschrift für die gesamte Botanik, Königsberg* **19**: 353.
- SOÓ R., KÁRPÁTI Z. (1968): *Magyar flóra. Harasztok – virágos növények*. In: Növényhatározó II. kötet. (szerk.: HORTOBÁGYI T.) Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1970): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationsque Hungariae. IV.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationsque Hungariae. VI.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- STACE, C. (1991): *New flora of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge.
- STEIN, Z. L. (1979): Pokeweed-induced gastroenteritis. *Am. J. Hosp. Pharm.* **36**: 1303.
- SZARVAS G. (1888): Helyreigazítások, magyarázatok. *Magyar Nyelvőr* **17**(1): 81–84.
- SZ. TÓTH E., SZMORAD F. (1998): Természetvédelmi szempontból veszélyes invazív növényfajok Magyarországon. *Gólyahír (Vácrátót)* **1**(2): 5–6.
- TAKHTAJAN, A. (1980): Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *Botanical Review* **46**: 226–359.
- TAKHTAJAN, A. (1997): *Diversity and classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York.
- TCHANG, B. L. (1979): *Illustrated flora of Korea*. H. M. S., Seoul (koreai nyelven).
- TERPÓ A. (szerk., 1987): *Növényrendszertan, az ökonómbotanika alapjaival. I–II.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TERPÓ, A. (2003): Synanthropic newcomers (Kenophytes – Neophytes) in Hungarian Flora. In: ZAJAC, A., ZAJAC, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. pp. 331–338, Jagiellonian University, Cracow.



- TERPÓ A. – E. BÁLINT K. (1985): A „karmazsinbogyó” (*Phytolacca*) fajok kivadulása és a *Ph. americana* meghonosodása Magyarországon. *Botanikai Közlemények* **72**: 127–139.
- TERPÓ A. – E. BÁLINT K. (2000): Lassú terjedésű neofiton fajok Magyarországon. In: KUROLI G., BALÁZS K., SZEMESSY Á. (szerk.): *46. Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest, 2000. február 22–23. Összefoglalók, p. 162.
- TÖRÖK K., KUN A. (1997): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. IV. Növényfajok*. MTA ÖBKI – MTM, Vácrátót – Budapest.
- TRIMBLE, H. (1888–1891): Some Indian food plants. *American J. Pharmacy* **60**: 593–595; **61**: 4–6, 556–558; **62**: 281–282, 598–600; **63**: 525–527.
- TROLL, W. (1954): *Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Erster Teil: Der vegetative Aufbau*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- UJVÁROSI M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- VAN HOUTTE, L. (1848): *Phytolacca esculenta*. In: LEMAIRE, Ch., VAN HOUTTE, L. (ed.): *Flore des serres et jardins de l'Europe, ou descriptions et figures des plantes les plus rares et les plus méritantes nouvellement introduites sur le continent ou en Angleterre, et extraites notamment des Botanical Magazine etc.* Tome 1–7. (Livr. 1–78.) Gand, 1845–1852, 4: 398 B.
- WALTER, H. (1909): *Phytolaccaceae*. In: ENGLER, A.: *Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus*. IV. 83., pp. 1–154, Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- WANG, Z. L., YI, Y. H. (1984): [Studies on the active principles of the Chinese drug „shanglu” (*Phytolacca esculenta* Van Houtte). II. The isolation and structure of esculentoside E and F.] *Yao Xue Xue Bao* **19**(11): 825–829 (kínai nyelven).
- WAX, L. M. et al. (eds., 1981): *Weeds of the North Central States*. North Central Regional Research Publication No. 281. University of Illinois, Urbana–Champaign.
- WEBB, D. A., AKEROYD, J. R. (1993): *Phytolacca* L. In: TUTIN, T.G., BURGESS, N.A., CHATER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M., WEBB, D.A. (eds.): *Flora Europaea*. Volume 1, 2<sup>nd</sup> ed., p. 134, Cambridge University Press, Cambridge.
- WEISSMANN/VÁMOS A. (1903a): A *Phytolacca decandra* gyökeréről és gyümölcséről. *Gyógyszerészi Értesítő* **11**: 483–485, 503–506, 523–526, 543–545.
- WEISSMANN/VÁMOS A. (1903b): A *Phytolacca decandra* gyökér keresztmetszete és hosszmetzete. *Gyógyszerészi Értesítő* **11**: 1030–1031.
- WESTERFIELD, G. A. (1881): Varieties and therapeutic value of *Phytolacca decandra*. *Chic. Med. Journ. and Exam.*, p. 157.
- WIERSEMA, J. H., LEÓN, B. (1999): *Phytolacca* L. In: *World economic plants*. CRC Press, Boca Raton.

- WINTERL, J. J. (1788): *Index horti botanici universitatis Hungaricae quae Pestini est.*
- WITTIG, R., DIESING, D., GÖDDE, M. (1985): Urbanophob – Urbanoneutral – Urbanophil. Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt. *Flora* **177**: 265–282.
- WOODCOCK, E. F. (1924): Observations on the morphology of the seed in *Phytolacca*. *Papers Mich. Acad. Sci. Art. Letts.* **4**: 413–418.
- WYLER, H., DREIDING, A. S. (1961): Über Betacyane, die Stickstoffhaltigen Farbstoffe der Centrospermen – Vorläufige Mitteilung. *Experientia* **17**: 23–25.
- WYLER, H., MABRY, T. J., DREIDING, A. S. (1963): Zur Struktur des Betanidins. *Helvetica Chimica Acta* **46**: 188–189.

### **Javasolt világhálóoldalak**

- EPF (2005): Pokeweed: an interesting American vegetable. In: Economic Plant Families. Wayne’s World, Escondido, California.  
<http://waynesword.palomar.edu/ecoph24.htm>  
 Letöltve: 2005. október 10.
- HEDRICK, U. P. (ed.), MOORE, M. (upd.) (1972): Sturtevant’s edible plants of the world. Dover Publications, New York. E-version: The Southwest School of Botanical Medicine. <http://www.swsbm.com>  
 Letöltve: 2005. október 31.
- LU, DE-QUAN, LARSEN, K. (2003): Phytolaccaceae. In: Flora of China. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.  
[http://flora\\_of\\_china.mirror.ac.cn/mss/volume05/Phytolaccaceae-AGH.reviewing.htm](http://flora_of_china.mirror.ac.cn/mss/volume05/Phytolaccaceae-AGH.reviewing.htm)  
 Letöltve: 2005. október 17.
- NIAES (2005): Japanese Fungi on Plants. National Institute for Agro-Environmental Sciences Natural Resources Inventory Center, Microbial Systematics Laboratory, Tsukuba, Ibaraki, Japan.  
<http://www.niaes.affrc.go.jp/inventry/microorg/eng/kingaku-rs.htm>  
 Letöltve: 2005. október 14.
- PFAP (1996–2003): Plant for a future – Species database. Cornwall, UK.  
[www.comp.leeds.ac.uk/cgi-bin/pfaf/arr\\_html](http://www.comp.leeds.ac.uk/cgi-bin/pfaf/arr_html)  
 Letöltve: 2005. október 17.
- RBGE (2001): Flora Europaea database. Royal Botanic Garden Edinburgh, Edinburgh, UK <http://www.rbge.org.uk/forms/fe.html>  
 Letöltve: 2001. december 12.

# Japán komló

(*Humulus japonicus* SIEB. et ZUCC.)

BALOGH LAJOS, DANCZA ISTVÁN

## Taxonómia

Érvényes tudományos neve: *Humulus japonicus* SIEBOLD et ZUCCARINI 1846<sup>1</sup>; társnevei (syn.): *Humulopsis scandens* (LOUREIRO) GRUDZINSKAYA 1988, *Humulus scandens* auct. non (LOUREIRO) MERRILL 1935, *Humulus aculeatus* NUTTAL 1847, *Humulus lupulus* THUNBERG 1784 non L. – A Flora Europaea, valamint a Flora of China és adatbázisaik a *Humulus scandens* (LOUREIRO) MERRILL nevet fogadják el. Ezzel szemben SMALL (1997) észak-amerikai flóraműve szerint a *H. scandens* (LOUR.) MERR. (*Antidesma scandens* LOUREIRO 1793) név helyzete problematikus, mivel a J. DE LOUREIRO által leírt példány nincs meg, s eredeti leírása nem egyezik meg a *H. japonicus* SIEB. et ZUCC.-ével, ugyanis az előbbi fásodó szárú (fruticosus) és kopasz levelű növényre vonatkozik (cf. FERNALD 1950). A nevezéktani stabilitás ezért valószínűleg nagyobb a *H. japonicus* név használata esetén (vö. még MOSYAKIN – FEDORONCHUK 1999). Magyar nevei: japán komló, díszkomló; angol neve: Japanese hop; német neve: Japanischer Hopfen; japán nevei: kanamugura, rittsuso; kínai neve: lü cao.

A csalánvirágúak (*Urticales*) rendjébe sorolt, északi mérsékelt övi elterjedésű kenderfélék (*Cannabaceae*) családjába két genusz tartozik, a kender (*Cannabis*) és a komló. A komló (*Humulus* L.) nemzetségnek – tudományos neve valószínűleg a szláv „chmel” (komló) szóból származik – három faja van. A legismertebb a közönséges vagy felfutó komló (*H. lupulus* L. 1753), amelynek alakkörébe a középkor óta termesztett (sör)komló is tartozik. Valószínűleg a Földközi-tenger keleti partvidékéről származik, onnét terjedt el nyugat felé Európába is; ez esetben itt őjövénynövénynek (archeofitonnak) tekinthető. A jünnani komló (*H. yunnanensis* Hu 1936) a dél-kínai Yunnan tartomány hegyvidéki erdeinek bennszülött, évelő faja, 1200–2800 m tszfm. között él. A fejezetünkben részletesen tárgyalt japán komló (*H. japonicus*) szintén távol-keleti származású. Észak-Amerikában és Európában, így hazánkban is több mint egy évszázada ültetett, egyéves dísznövény. Bizonyos térségekben elvadult, meghonosodott, sőt, özön-növénné vált. Eddig azonban kevéssé ismert természetvédelmi gyom, amelynek

---

<sup>1</sup> Típus – protológus: Kína, Hubei: Gaotian Shan, 1100 m, 10. IX. 1905, *Silvestri* 372, IT: FI.

hazai inváziója helyenként a természetközeli növényzetet, különösen a folyóvizek mellékét is veszélyezteti.

## Morfológiai jellemzés

A *H. japonicus* lágyszárú, egyéves (melegebb klímán esetleg kétéves, de mindenképpen egyszer virágzó, hapaxant), kétlaki kúszónövény. Csíranövényén a sziklevelek lényegesen hosszabbak és viszonylag keskenyebbek, mint a közönséges komló esetében; hipokotilja sötétlila és hosszabb a sörkomlóénál. A gyökér 0,7–1,5 cm vastag, s 1,5–2,0 m mélységig képes lehatolni a talajba. Szára többnyire elágazó, akaszkodó liánszár, amely az óramutató járásának irányába csavarodik; hosszúsága 2,5–5 m (termesztés során akár hatméteres is lehet), keresztmetszete hatszögletű, üreges, vastagsága 0,3–0,5 cm. Figyelemre méltó a periciklikus rostok kifejlődése, amelyek hosszabbak (6,55–11,3 mm), mint a közönséges komlónál (5,10–7,00 mm). Az internódiumok száma a főhajtáson harminc–negyven. A tizediktől a tizenötödik szárcsomóig az ízközök átlagos hossza 20–30 cm. A levelek átellenes állásúak, szív alakúak, tenyeresen osztottak, vagyis a bemetszések a féllemez közepén túl érnek. Az első lomblevél három-, a második és harmadik már ötosztatú. Az ötödik levéltől kezdve a levélhasábok száma öt–hét (–kilenc). A hasábok közötti öblök a közönséges komlóénál mélyebbek, keskenyebbek és gyakran zártak. A levelek széles fogas szélűek, a fogak kihegyezettek, nem szálkásak. A levélnyél többnyire hosszabb a levéllemezénél. A levelek színükön élénkzöldek, fonákukon kissé hamvasak. A japán komló szára, levélnyele és a levélerek alapi szakasza is kapaszkodószőröktől érdes. Közülük a leggyakoribb a dupla horgos típus, amely rövid, de horgai hosszabbak, mint a közönséges komló esetében, így a japán komló érezhetően érdesebb tapintású nála. Előfordulnak továbbá magános horgas szőrök is. A kapaszkodószőrökön kívül a levélereken egysejtű és többsejtű, kúp alakú szőrök is találhatóak. A fiatal hajtások, de különösen a levélnyél és a levélerek négysejtes, bunkó alakú mirigyszőrököt is viselnek. Többsejtű, korongfejú mirigyszőrök vannak a levelek fonákán, kisebb mennyiségben pedig a száron és a levélnyélen is; a fiatalabb leveleken halványsárgák és vastagok, az idősebbeken sárgák és vékonyak. A levelek epidermiszében gyakran kalcium-karbonáttal erősen telített, a levélcsúcs irányában karomszerűen görbült, vastag, kovásodott falú, egysejtű képződmények, cisztolitok alakulnak ki. Ezek tulajdonképpen módosult fedőszőrök, amelyek lehetnek tompák, több vagy kevesebb csúcsban végződők, érdessé téve a levelek felületét. Fontos megjegyezni, hogy – a sörkomlóval ellentétben – a japán komló tobozkáin egyáltalán nincsenek lupulintartalmú mirigyek. Miként minden komlófaj, a *H. japonicus* is kétlaki

növény, vagyis a termős és a porzós *virágzatok* külön egyedeken fejlődnek ki. A nőivarú egyedek termős virágai összecsapzott, tojásdad, tobozszerű álfüzérbe állnak össze. Ez tulajdonképpen barkavirágzat, a komlók jellegzetes, lecsüngő, zöld tobozkája (julus), amely a termésérés idejére kissé megnagyobbodik, azonban még így is kisebb a közönséges komló tobozkájánál; hosszabb átmérője (1–) 1,5–3 (–4) cm, rövidebb átmérője 1,0–2,5 cm. Ennek zegzugos lefutású virágzati tengelyén (tobozkaorsón) nóduszonként két papírszerű, tojásdad, szállahegyű, 7–10 mm-es murvalevél (bractea = a redukált lomblevelek pálhái) helyezkedik el. Minden murvalevél hónaljában egy-egy hasonló alakú, de valamivel kisebb, igen rövid nyelű murvácskalevél (bracteola), ún. takarópikkely, valamint egy virág van. A fiatal takarópikkelyek hónaljában levő nővirág hozza létre a kifejlett pikkelylevél alapi része által védőn körülvett, két termőlevélből összenőtt, egymagvú termést. A *virágok* öttagúak. A nővirág öt leple összeforrt, a termőtáj két termőből összenőtt, felső állású. A magház csúcsán elhelyezkedő két bibeszál a murvácskák közül kiáll. A japán komló nővirágzata összesen tíztizenhat murvalevelet, illetve ugyanennyi takarópikkelyt és virágot tartalmaz. A murvák nem mirigyesek, csak a takarópikkelyek külső felületén található korongfejű mirigyek. Mind a murvák, mind a takarópikkelyek oldalerei mentén tanninedények futnak, de a főér is tartalmaz tanninsákokat. A japán komló hím virágzata hónalji állású, hosszú nyelű, laza, felálló, kettősbogas fürt, hossza 15–25 cm. A virágok kicsik, bennük öt szabad állású lepellevél és öt porzó van. A porzók nem mirigyesek. A porzószal vékony és rövid. A virágok színe az évelő komló sárga virág színével ellentétben halvány zöldessárga. Egy kifejlett japán komló tövön levő virágok száma a hímivarú egyedek négyezer–hatezer, míg a nőivarún nyolcszáz–ezerkétszáz. A termésérés idejére kissé megnagyobbodó nővirágzat, vagyis a tobozka ilyenkor már ún. infrukteszcenciát alkot. A *termés* makkocská, amely sárgásbarna, tojásdad-gömbös, felfújtt vagy lencse alakú, nem mirigyese, éretten a murvák közül kiálló; 4,0–6,0 mm hosszú, 4,0–5,2 mm széles és 3,0–3,8 mm vastag. A kevés endospermium a maghéjjal összenőtt. A csavarodott sziklevelek nagyok, s a termés nagyobb részét kitöltik. Ezermagtömege 18 g (CSONTOS 2000). *Fajon belüli változatossága*: tarka levelű változatának levelei szabálytalanul fehér és világoszöld csíkosak-foltosak (*H. japonicus* f. *variegatum* SIEB. et ZUCC.<sup>2</sup>). A *H. japonicus* diploid kromoszómaszáma termős egyedekben:  $2n = 16$ , porzós tövek esetében:  $2n = 17$ .

---

<sup>2</sup> Társnevei (syn.): *H. japonicus* var. *variegatus* (SIEB. et ZUCC.) F. ROEM. 1892; *H. scandens* var. *variegatus* (SIEB. et ZUCC.) MOLDENKE 1935; var. *foliis variegatis* hort.; cv. 'Variegatus'.

**1. táblázat.** A közönséges és a japán komló közti fő alaktani különbségek  
(SIMON /1967/ nyomán, módosítva)

	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Humulus japonicus</i>
Élettartam	évelő	egyéves
Szőrzet	lágy szőrös, mirigyes	serteszőrös
Lomblevél	színe sötétzöld	világoszöld
Lomblevél tagoltsága	három-öt osztatú, a felsők és a legalsók épek	öt-hét (-kilenc) osztatú
Lomblevél széle	durván fogas, fogai szálkásak	fogas, fogai nem szálkásak
Levélnyel	rövidebb a levéllemezénél	hosszabb a levéllemezénél
Fejlett növény nővirágainak száma	4000–6000	800–1200
Termős virágzat éréskor	számottevően megnagyobbodik	nem nagyobbodik meg számottevően
Termős virágzat murvái	rövidek, hegyesek, számuk húsz-harminc	szívesek, nagy szállahegyűek, számuk tíz-tizenhat
Termős virágzat takarópikkelyeinek csúcsa	tompa	szálkahegyű
Egy murva tövén ülő takarópikkely és virág száma	kettő	egy
Takarópikkelyek helyzete terméséréskor, és szerepük a terjesztésében	a makkocsától elálló, szárnyszerű repítőképletként szolgálnak	nem elállók, nincs szerepük a makkocsa terjesztésében
Csíránövény szikleveleinek hossza	1,5–2,0 cm	4,0–5,0 cm

### Származás, elterjedés

A japán komló Kelet-Ázsia mérsékelt éghajlatú területeiről származik, *őshonos* Japánban, Kelet-Kínában,<sup>3</sup> Vietnámban, Tajvanon, Koreában és a szomszédos szigeteken, valamint Oroszország távol-keleti részein, az Amur és a Primorje folyó mentén. *Behurcolva* megtalálható Európában és Észak-Amerikában. Az Egyesült Államok keleti partvidékétől a kontinens közepéig harmincegy államból, továbbá a kanadai Ontario államban és Quebec Egyesült Államokkal határos területén behurcolt fajként jelzik, több helyütt özöngyommá is vált. A japán komlót földrészünkre mint dísznövényt hozták be, a szakirodalom szerint 1886 óta ültetik. Európai szubspontán előfordulásai minden bizonnyal kerti kivadásokból származnak. Az Atlas Florae Europaeae 1976-ban és 1988-ban

<sup>3</sup> Kína huszonhárom tartományából jelzik.

csak Magyarországról és (Észak-)Olaszországból közli.<sup>4</sup> Az atlasz megjegyzi, hogy a Flora Europaea első kiadásában (1964) a japán komló még nem szerepelt. A második kiadásban (1993) már dísznövényként említik, amely Észak-Olaszországban, Nyugat-Magyarországon és lehetséges, hogy másutt is meghonosodott. Szlovéniában két ponton, a közép-európai flóratérképezés 9957/1-es és a Magyarországgal közös 9664/2-es alapmező-negyedéből jelzik előfordulását. Ausztriában, a Brit-szigeteken, Csehországban, Németországban,<sup>5</sup> Romániában, Svájcban és Ukrajnában alkalmi újjövevény-növény (neofiton). BALOGH a kárpátaljai Ungváron találta elvadulva 2002-ben. A japán komló XIX. század végi magyarországi természetéről a Magyar Temészettudományi Múzeum Növénytárának kultúr- és adventív gyűjteményi anyagában levő herbáriumi példányok tanúskodnak. Az első *H. japonicus* növényt 1880-ban FILARSZKY NÁNDOR gyűjtötte a Budapesti Egyetem Fűvészkertjében. (A XIX. és XX. század fordulóján az európai botanikus kertekben ritka volt.) A faj első hazai szubspontán előfordulását BORBÁS VINCÉNEK 1894-ben a Békés vármegyei Vésztőn gyűjtött herbáriumi lapja bizonyítja. A japán komlót mint elvaduló, terjedő és meghonosodó kerti szökevényt is ő említi először a szakirodalomban Vésztő, Haraszi, Keszthely és Almádi környékéről (1898-ban és 1900-ban). A *H. japonicus* hazai előfordulását a napjainkig hozzáférhető herbáriumi, szakirodalmi és terepnaplóadatok alapján az alábbiakban foglaljuk össze. A felsorolt florisztikai adatokból látható, hogy a régebbi előfordulások csupán néhány esetben vannak időszerű adatokkal megerősítve. Több új lelőhely származik az Északi-középhegységből, az Észak-Alföldről, valamint Dél- és Nyugat-Dunántúlról. A *H. japonicus* aktuális hazai elterjedéséről a közép-európai flóratérképezési program nyomán újonnan végzett hazai felmérések eredményei alapján minden bizonnyal teljesebb képet kapunk majd.

ALFÖLD: *Kisalföld*: Győr (1919, 1930, 1941), Győrszentiván (1985), Mosonmagyaróvár (2005); *Déli-Alföld*: Pellérd (2000), Bicsérd és Szabadszentkirály között (2003), Pécsbagota (2004); *Duna-vidék: Mezőföld*: Sárbogárd (1935), Balatonkenese (1951), Balatonakarattyá (1985); *Duna-Tisza köze*: Budapest: Lipótmező (1916), Lágymányos (1935); *Tiszántúl: Kőrös-vidék*: Vésztő (1894); *Hajdúság*: Hajdúnánás (1928); *Nyírség*: Nagydobos (2000); *Észak-Alföld: Sztalmári-síkság*: Mátészalka (2000); *Rétköz*: Kisvárdá (2004). ÉSZAKI-KÖZÉPHEGYSÉG: *Cserhátalja*: Jobbágyi (1985); *Középső-Ipoly-völgy*:

---

<sup>4</sup> A térkép egyik előfordulást jelző köre ugyanakkor jugoszláv (ma: szlovén) területre esőnek látszik. Mivel azonban a leíró rész nem említi Jugoszláviát, az adat minden bizonnyal MARCHESETTI trieszti adatára (Torre del Lago) vonatkozik (vö. STUCCHI 1967).

<sup>5</sup> Elvadulásáról már 1888-ból ismerünk adatot (HÖCK 1903).

Drégelypalánk (2005); *Medves-vidék*: Somoskőújfalu (1985); *Borsodi-medence*: Sajóecseg (1998); *Szerencsi-dombság*: Szerencs (2000, 2002); *Bükk-vidék*: Ózd (2001); Sajó-völgy (2002). DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG: *Budai-hegység*: Budapest: Rómaifürdő (1942, 1947, 1950), *Pilis*: Pilisszentkereszt (1948); *Bakony*: Veszprém (1985). DÉL-DUNÁNTÚL: *Mecsek*: Pécs (1952, 2004), *Villányi-hegység*: Máriagyűd (1952); *Belső-Somogy*: Keszthely (1898, 1994, 1999), Csurgó (1942), Órtilos (1956, 2004), Balatonmáriaifürdő (1985), Lábod (1985), Barcs (1999); *Zalai-dombság*: Nagykanizsa (1947, 1948, 1949, 1950, 1999). NYUGAT-DUNÁNTÚL: *Soproni-hegység* K-i része: Sopron (1947); *Alpokalja*: Kőszeg (1964), Kőszegfalva (1964), Lukácsháza (1964), Nemescső (1964), Szombathely (1988, 1992, 1993, 2000), Sorokpolány (1996), Gencsapáti (2000), Rum (2000), Ikervár (2002), Sárvár (2002), Ostffyasszonyfa (2004), Óriszentpéter (2004), Pápac (2004), Rábapaty (2004), Sorkikápolna (2004); *Göcsej*: Zalaegerszeg (1985).

## Életciklus, életmenet

A japán komló mint dísznövény szaporodásáról és növekedéséről így ír NATTER-NÁD MIKSA (1964): „A közönséges komlónál is szebb és szívesebben ültetett növény a japán komló, ez a négy–hat méterre kúszó, gyorsan és buján növő növény. Bár ezt a fajt élénkzöld, a késő őszig megmaradó levelzete miatt igen kedvelték, ültetik még ma is, mégis nagy érdeklődéssel fordultak a kertkedvelők e komlófaj tarka levelű változata, a *Humulus japonicus* var. *foliis variegatis* felé. Eleinte sok családást és bosszúságot okozott a kertészkedők körében ez a növény. A családást nem a megjelenése okozta, mert szépségével mindenütt hódított, hanem az, hogy bizonytalanul csírázott. A kertészek később rájöttek, hogy nem melegházban vagy cserepekbe vetve kell magját csíráztatni, hanem mindjárt a szabadba kell elvetni. A mag ugyanis hűvös helyen hosszabb ideig földben pihenve csírázik jól és a zsenge növénynek nincs ártalmára a gyenge tavaszi fagy sem. A japán komló művelése könnyű. Minden kerti földben fejlődik, és ahova egyszer elvetették, az ősszel elhullott magokból tavasszal újabb és újabb növények sarjadnak.” Egyéves növény, a hazai szakirodalmi adatok több esetben tévesen hemikriptofitonként közlik. Kizárólag ivarosán szaporodik. Április közepétől tömegesen csírázik. A fiatal növény kúszó szára gyorsan nő. Noha nyilván a támaszkodást lehetővé tevő szubsztráttól is függő folyamat, s az egyéves életkor is korlátozó tényező, a közönséges komlótól némileg eltérően inkább a vízszintes, mint a függőleges irányú térbeli növekedés jellemzi. Virágzás idejére árnyékmentes termőhelyen, egyetlen japán komló tő több négyzetméteres foltot is képes beszőni. BALOGH megfigyelése szerint a Rába partján Sárvárnál



egy, a kavicsfordalékos, nyílt felszínű mederrézsűn nőtt magános tő 50 m<sup>2</sup>-t borított. A virágzás ideje július–szeptember. A nőivarú komlónövény virágzási időszaka a papillás, terpedten álló bibék látható megjelenésétől kezdődik. A tobozkavirágzat murvalevei és takarópikkelyei ekkor még nem fejlődtek ki teljesen, s csak pamacszerű megjelenésűek. A virágok szélbeporzásúak. A makkocskatermések augusztus közepétől érnek be. A hajtás csak a fagyok beköszöntével pusztul el. A termések hosszú távon nem tartják meg csíráképességüket, szakirodalmi adatok szerint három év alatt kiürülnek a talajból. Megfigyelték, hogy a cv. ‘Variegatus’ fajta tarkalevelűségét számos nemzedéken át jól megtartja. Terjedőképességével kapcsolatban RIDLEY (1930) rámutat, hogy a japán komló esetében a murvalevek nem alakulnak szárnyyszerű képletekké, miként a közönséges komlónál, hanem a makkocskaterméshez tapadva maradnak, amelyek kissé nagyobbak is, mint az utóbbiéi, s a murvák tekintetében némiképp hasonlítanak az ugyanazon családba tartozó kender (*Cannabis*) termésére. Ez is oka lehet annak, hogy a japán komló elterjedési területe sokkal kisebb, mint a közönséges komlóé.

## Termőhelyigény

### *Autökológia*

Távol-keleti *hazájában* a lomboserdő-régióban, elsősorban erdős és cserjés területek növényének mondja a szakirodalom. Egy japán ökológiai tanulmány síkvidéki rétekről említi. Kínában erdőszélekről, ruderalis területekről és folyóvizek mentéről jelzik. Észak-Amerikában 1000 m-es tengerszint feletti magasságig elsősorban utak, sövények mentén, művelésből felhagyott és zavart, ruderalis termőhelyeken, másodsorban folyó- és patakpartok mentén, ártereken fordul elő. A délkeleti államokban vizes és száraz élőhelyekről, míg az északkeleti és déli államokból szárazabb élőhelyekről jelezték. Romániában időszakosan elöntött ártéren és öntözőcsatorna mellékén figyelték meg. Szakirodalmi adatok szerint *hazánkban* a japán komló szubkontinentális-atlantikus, mérsékelt kontinentális, nedves élőhelyen előforduló növényfaj, amely a talaj kémhatásával szemben közömbös, s csak nitrogénben gazdag élőhelyeken jellemző. A talajok fizikai összetételét tekintve agyagos vályogtalajon élő, folyó menti-ártéri faj. Fénykedvelő, a közönséges komlóhoz hasonlóan erdőszegélyekben – különösen ártereken – bolygatást követően gyorsan elszaporodhat. Előfordulása elsősorban az időszakos áradások által formált folyó és patak menti hordalékpádok laza, gyakran csupasz felszínein, másodsorban ruderalis élőhelyeken jellemző.

## Cönológia

A japán komló távol-keleti, őshonos áréáján betöltött cönológiai szerepéről rendelkezésre álló kisszámú szakirodalomból is megállapítható, hogy ottani előfordulásai legalább két nagy társulásrendszerrel kapcsolódnak.

A) Az egyik ilyen a mocsári és folyóhordaléki gyomnövényzet asszociációosztálya (*Bidentetea tripartiti*). Ennek *Bidentetalia tripartiti* asszociációrendjébe tartozik a *Polygonetum thunbergii* társulás, amely a folyóvizek ártereinek mind természetes, mind emberi hatás alatt álló részein, többnyire kavicsos, ritkábban homokos és gyakran iszapos hordalékkal borított felszínein, jellemzően napos, az áradások időszakos elöntésének kitett élőhelyeken alakul ki. Teljes kifejlődését az uralkodó Thunberg-keserűfű (*Persicaria thunbergii*) szeptemberi-októberi virágzási idejére éri el. E társulás egyik szubasszociációja az Észak-Koreából leírt *humuletosum japonicae* JAROLÍMEK, KOLBEK et DOSTÁLEK 1991, amelynek differenciális fajai: a névadó japán komló (*H. japonicus*), a *Microstegium vimineum*, a *Siegesbeckia pubescens*, a mongol üvegcsalán (*Pilea mongolica*), a japán nád (*Phragmites japonica*) és a Siebold-gólyaorr (*Geranium sieboldii*). Ugyanezen asszociációosztály (*Bidentetea tripartiti*) másik asszociációrendjébe (*Commelinetalia*) tartozik a szintén Észak-Koreából leírt *Humulo japonicae-Chenopodietum albi* KOLBEK et SÁDLO 1996 társulás, valamint az ezt és további két asszociációt magában foglaló *Cosmo-Humulion japonicae* KOLBEK et SÁDLO 1996 asszociációcsoport. Míg a fentebbi, ártéri eset a japán komlóinkább a természetes vegetációban elfoglalt helyére, addig ez, valamint a később említendő fali növénytársulás már antropogén és ruderalis (romtalaj) élőhelytípusokban kialakult gyomnövényzeti egységekbe való beilleszkedésére hoz példát. A *Humulo japonicae-Chenopodietum albi* többnyire agyagos-homokos talajon, bolygatott, településközelben élőhelyeken, útszéleken, építési területeken, törmeléklerakókon, néha szemétkerakók körül fordul elő. Viszonylag nagy területeket borító, többnyire zárt, magas, kétszintű, lágyszárú társulás. Alsó szintje (20 cm alatt) rendszerint gyér, kivéve azokat az állományokat, amelyekben a japán komló a felszín nagy részét elborítva uralkodóvá válik. Felső lágyszárú szintje eléri a másfél métert. A társulásra különösen jellemző a domináns fajok (*Chenopodium* sp. div., *Cosmos bipinnatus*, *H. japonicus*, *Chylocalyx perfoliatus*) esetenkénti váltakozása és a szerkezeti különbözőség. A *Cosmo-Humulion japonicae* asszociációcsoport másik névadó faja egy feltűnő megjelenésű, újlágyi trópusi neofiton, a kerti pillangóvirág (*Cosmos bipinnatus*), amely Koreában gyakran ültetett és elvaduló növény.

B) Észak-Koreából újabban több társulást is leírtak falakról, ezekről a különleges, ember alkotta élőhelyekről. Közülük az európai *Parietarietea judaicae* asszociációosztályba tartozó társulásokhoz hasonló *Commelino communis-Sedetum sarmentosum* KOLBEK et VALACHOVIČ 1996 asszociációnak konstans fajai

közé tartozik a *H. japonicus*, az ázsiai üröm (*Artemisia asiatica*) és a pongyola pitypang (*Taraxacum officinale*); domináns az egyik névadó indás varjúháj (*Sedum sarmentosum*) és a japán vadszőlő (*Parthenocissus tricuspidata*), míg az utóbbi és a másik névadó azúrkek kommelína (*Commelina communis*) karakterfajok. Ez a növénytársulás a települések alacsony falain és a folyópartokat határoló falakon nő, rendszerint állandóan vagy legalább a nap egy részében árnyékos helyeken.

A japán komló adventív (pl. európai) elterjedési területére vonatkozóan alig vannak társulástani jellegű információink; ennek oka valószínűleg e kevésbé ismert özönnövény kutatottságának hiánya. A magyarországi cönológiai felvételekben a *H. japonicus* meglehetősen ritkán bukkan fel. Hazánkban GONDOLA ISTVÁN a Nyugat-Dunántúl vízparti növénytársulásainak tanulmányozása során a *Cuscuta-Calystegietum sepium* társulást a Gyöngyös patak mentén Kőszeg és Szombathely között vizsgálta (GONDOLA 1965). Fajgazdag állományról számol be, amely a mandulalevelű és a fehér fűz (*Salix triandra*, *S. alba*), valamint az enyves éger (*Alnus glutinosa*) elszórt egyedei közötti napos hézagokat 100%-ot is meghaladó A–D értékkel uralja, s gyakran alig áthatolható. A sövényuszák (*Calystegia sepium*) és a közönséges aranka (*Cuscuta europaea*) mellett számos adventív faj is társulásalkotóként van jelen: bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), sokvirágú napraforgó (*Helianthus decapetalus*),<sup>6</sup> ártéri japánkeserűfű (*Polygonum cuspidatum*)<sup>7</sup> és magas kúpvirág (*Rudbeckia laciniata*). A cönológiai felvételekben a társulást átszővő, felfutó, árnyékoló, fátyolt alkotó fajok nagyszámúak. A társulás névadó fajain kívül ilyenek: a szintén adventív süntök (*Echinocystis lobata*) és a közönséges vadszőlő (*Parthenocissus inserta*), valamint a honos piros földitök (*Bryonia dioica*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), ragadós galaj (*Galium aparine*), közönséges komló (*Humulus lupulus*) és a sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*). Valamennyi felfutó faj között a legterhesebb térhódításúnak a japán komlót látja, amelynek sűrű, árnyékoló szövevénye alatt az erősebb lágyszárú fajok is meghajlanak. A *Cuscuta-Calystegietum sepium* társulás felvételeiben a *H. japonicus* III-as konstanciával, olykor 2-es–3-as, egy felvételben 5-ös A–D értékkel van jelen. Soó (1970) a fajt ártereken, gyomtársulásokban jegyzi, cönológiai karakterére pedig – valószínűleg GONDOLA adatai nyomán – a *Cuscuta-Calystegietum sepium*-ot említi.<sup>8</sup> Ez a társulás egyébként a bokorfüzes és a fűz–nyár liget

<sup>6</sup> Valójában talán inkább vadcsicsóka (*Helianthus tuberosus* s. l.).

<sup>7</sup> Ezek a jelenleg is meglévő állományok a hibrid japánkeserűfűvel azonosak (*Fallopia × bohemica*).

<sup>8</sup> Úgy véljük, hogy Soó kézikönyvének egy további kötetében (Soó 1973) a *H. lupulus* esetében cönológiai karakterként említett iszaptársulási (*Cypero-Juncetum*) adat eredete tisztázandó, mert e jellemvonás inkább a *H. japonicus*-ra illik.

leromlási stádiumában, atropogén hatás alatt alakul ki. A japán komlót a Perint patak (1988-tól) és a Rába folyó mentén (2000-től) Vas megyében BALOGH is üde szegélynövényzetben figyelte meg, különös tekintettel a többi ártéri inváziós faj erősödő jelenlétére. DANCZA (1994) Keszthely belvárosi részéből foltos bürök-társulásból (*Conietum maculati*) kísérfajként közli. A városnak a Gyenesdiás felőli Balaton-parti részén, a hullámtörő kövezések és a kerékpárút mentén pedig fűzligeterdő szegélyében fordul elő. Itteni fátýolszerű állománya alatt a második szintet részben honos (*Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Artemisia vulgaris*, *Equisetum telmateia*, *Tanacetum vulgare*, *Chenopodium album*), részben adventív (*Solidago gigantea*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Erigeron annuus*) fajokból álló gyomközösség alkotja. DANCZA megfigyelése szerint (2005) a japán komló a Sajó partján Sajóecsegnél tápanyagban gazdag, folyóparti hordalékon pántlikafűvel (*Phalaris arundinacea*), sövényiszulákkal (*Calystegia sepium*) és süntökkel (*Echinocystis lobata*) alkot állományokat.<sup>9</sup>

## Biotikus interakciók

A japán komló esetleges *allelopatikus hatására* vonatkozó adatot eddig nem találtunk, de terepi megfigyeléseink alapján feltételezzük ennek meglétét. A vízparti hordalékpadosok terpeszkedő szőnyegek alatt, illetve között alig-alig lelhető fel csíranövény, illetve fiatal növény. *Kompetíciós képessége* erős, hiszen liánszerű stratégiájával, sűrű, terhes lombszövényével könnyedén „felülkerekedik” környezetén, legyen az akár erőteljes, lágyszárú, magaskórós növényzet is. BALOGH egy évtizedig figyelt Szombathely mellett egy olyan Perint patak menti magaskórós állományt, ahol a honos nagy csalán (*Urtica dioica*) mellett a vadcsicsóka (*Helianthus tuberosus* s. l.), a bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*) és a japán komló (*Humulus japonicus*) voltak uralkodók, körülbelül azonos borítási részesedésben. Az évek során a japán komló bizonyult a leg-hatékonyabb kompetitornak, a vízhez közelebb eső térszínen alkotott sűrű, egy-nemű növényiszőnyegével szinte egyeduralkodóvá vált. A japán komlót fogyasztó, *herbivor szervezetekről* eddig nem leltünk szakirodalmi forrást. Érdemes lenne a hazai állományokat ilyen szempontból megvizsgálni, hogy előfordulnak-e rajtuk a *H. lupulus* kártevői (pl. kender- vagy komlóbolha /*Psylliodes attenuata* KOCH, Chrysomelidae/, kukoricamolylepke /*Ostrinia nubilalis* HÜBNER, Pyraustidae/, nagy gyökérrágó lepke /*Hepialus humuli* LINNÉ, Hepialidae/ stb.). A károsító,

---

<sup>9</sup> A japán komló állományaiban az utóbbi években készített cönológiai felvételeink feldolgozása folyamatban van (a szerzők).

patogén szervezeteiről rendelkezésünkre álló ismeret is meglehetősen kevés. Két vírusa – *hop latent carlavirus* és *Humulus japonicus ilarvirus* – ismeretes. A fitopatogén gombák közül a komlólisztharmat (*Sphaerotheca macularis* /WALLR./ LIND, Ascomycetes) nemcsak a japán, hanem a vad- és termesztett komló hajtásain is gyakori és jól ismert kórokozó. (A Vas megyei japánkomló-állományokban gyakran megfigyelhetők spontán fertőződött lombú példányok.) A cercospórák levélfoltosságát okozó mikrogombát (*Cercospora humuligena* Y. L. GUO & L. XU, Deuteromycetes) Kína Beijing tartományában azonosították 2002-ben. Távol-keleti hazájában a *H. japonicus* egyik legfontosabb kártevője a *Polygonia c-aureum* LINNÉ tarkalepke (Nymphalidae). Kínából ismert az *Armascirus taurus* (KRAMER) atkafaj, amelyet japán komlóról gyűjtöttek Sanghajban. Németországi vizsgálatok szerint a *Phorodon humuli* (SCHRANK) (Aphididae) levéltetűfaj egyik gazdanövénye a japán komló. Annak ellenére, hogy szélmegporzású faj, a méhek látogatják. Tajvanon a háziméh (*Apis mellifera*) által gyűjtött mézben mért átlagos pollenmennyiség a *H. japonicus* esetében 4,7%-nak bizonyult. A japán komló mikorrhiza-kapcsolata nem ismeretes.

## A faj gazdasági jelentősége

### Hasznai

A japán komlónak a sörkomlóhoz képest nagyságrendekkel kisebb gazdasági jelentősége van, amely eddig legnagyobb részét dísznövényi felhasználását jelentette. A *H. japonicus*-t, illetve annak tarka levelű fajtáját, a cv. ‘Variegatus’-t Európában (1886 óta) és más kontinenseken is régóta ültetik.<sup>10</sup> Kárpát-medencei karrierjének kezdeteiről írja NATTER-NÁD (1964): „Az 1890-es évek elején a kúszónövények szívesen látott és meglehetősen változatos csoportja pompás újdonsággal gazdagodott. Az újdonságról az akkori szaklapok azt írták, hogy a jövőben minden bizonnyal nagy elterjedésnek örvendhet, mert egyesíti magában mindazokat a tulajdonságokat, amelyek kedvelté tehetnek egy növényt, tehát szép a lombzata, gyorsan nő, a mag mindjárt helybe vethető, ezért nincs szükség különleges berendezésre, palántázásra, ezenkívül egynyári, s ennek folytán nem kell gondoskodni téli védelméről sem. Az új növény a japán komló, a *Humulus japonicus* fehéren tarkázott levelű változata volt. Ezzel éppúgy futtatták be a lugasokat, a verandákat, rácsozatokat, oszlopokat, mint zöld levelű törzsfajával, amelyet SIEBOLD, a japán flóra kutatója fedezett fel.” Más termesztett növényekhez hasonlóan, a sörkomló ellenállóságának fokozására nemcsak

---

<sup>10</sup> Virágai és összemorzolt levelei kellemes illatúak (PFAF 1996–2003).

a vad típusal (esetünkben a vadkomlóval), hanem a rokon fajokkal való keresztezések is módot adhatnak. Már évtizedekkel ezelőtt beszámoltak róla, hogy a *H. japonicus* sikerült a termesztett komlóval keresztezni (MÁNDY 1963). Bizonyos géntechnológiai kutatások a komlónemesítés lehetséges új génforrásaként napjainkban is számon tartják (MURAKAMI 2001). Koreai vizsgálatok arra is rámutattak, hogy a japán komló jó minőségű takarmányforrás lehet a kérődzők számára (PARK *et al.* 1998). Kínai kísérletekben lehetséges természetes növényi eredetű gyomirtó szerként (herbicidként) vizsgálták a *H. japonicus* légszáranyagának 6:1 arányú acetonos kivonatát (HUANG *et al.* 2000). Távol-Keleten a japán komló hajtása vizelethajtó, valamint húgy- és ivarszervi erősítő hatású gyógynövényként, tavaszi, zsenge levele főzve táplálékként is ismeretes, magjának olaja pedig szappan készítésére használható. Újabb rosnövényként is kísérleteznek vele.

### **Kárai**

Humán-egészségügyi szempontból a japán komlót a szakirodalmak elsősorban virágpor-érzékenységet és bőrgyulladást okozó növényfajként tárgyalják. Koreában, Kínában, Japánban és Tajvanon az egyik legfontosabb pollenallergiát kiváltó faj. A *H. japonicus* okozta pollenózisért felelős fehérje összetétele 1999-től ismert; az allergiát egy 10 kDa méretű peptid váltja ki. A növény erőteljes, horgas szőrözöttsége az arra érzékeny bőrűeknél dermatitist okozhat, akár hólyagot is húzhat. Koreában a japán komló a gyümölcsösök egyik fő gyomnövénye. Növényvédelmi jelentősége van, hogy a *H. lupulus* egyik kórokozójának, a komló lappangó viroidjának (hop latent viroid, HLVd) az egyetlen másik gazdanövénye a *H. japonicus* (ADAMS *et al.* 1992).

### **A faj természetvédelmi jelentősége**

Érdekes, hogy a japán komló Japánban a nagy nitrogén- és mésztartalmú, folyó menti, ártéri területeken terhes gyomnak számít, mivel ott is a társulások fajszegényedését idézi elő. Az európai szakirodalomból eleddig nem ismerünk a japán komlóval mint természetvédelmi gyommal foglalkozó tanulmányt. Észak-Amerika mérsékelt éghajlatú területeinek nem kis részén azonban már évtizedek óta agresszív térfoglalású adventív, napjainkra számos térségben özönnövény vagy potenciálisan inváziós faj.<sup>11</sup> A japán komló Magyarországon a XIX. század végétől elvadul, helyenként állandósul, meghonosodik, máshol

---

<sup>11</sup> Még a tarka levelű változat (cv. 'Variegatus') olykori elvadulására is van adat.

eltűnik vagy fel nem ismert. A XX. század második felében már valószínűleg meghonosodottnak tekinthető. Ennek ellenére alig ismert természetvédelmi gyom, mivel a közönséges komlóval való hasonlósága miatt eddig alig fordult feléje figyelem. Az utóbbi évtizedben azonban az ország egyre több vidékéről jelzik. Különösen folyóvizek mentén jelenik meg mint egyéves, ártéri vándornövény, s helyenként terhes szőnyeget alkotva özönl el a még többé-kevésbé természetközeli állapotú ökológiai folyosókat. BAGI (1998) a hazai vegetációra aktuálisan veszélyt jelentő, annak elszegényedését okozó agresszív, inváziós fajok között, míg TERPÓ – BÁLINT (2000) lassú terjedésű neofitonként említi. Mint meghonosodott neofitonnak, hazai invázióját BALOGH *et al.* (2003) természetközeli élőhelyekről jelzik. BALOGH (2003) megfigyelései szerint a japán komló inváziója a Nyugat-Dunántúlon elsősorban a nádasok (*Phragmitetea*), legyezőfüves magaskórósok (*Filipendulo-Petasition*), bokorfüzesek és puhafaligetek (*Salicetea*) körébe tartozó növénytársulásokat veszélyezteti.

## A természetvédelmi kezelésekkel kapcsolatos ismeretek

### *Kézi és művelési védekezési módszerek*

A japán komló elleni természetvédelmi célú kezelésekről kevés szakirodalmi adat áll rendelkezésre. A fertőzött területeken a növény kiirtása előtt talajmunka végzése nem javasolt. Kis tőszám esetén hatékony a tövek *kihúzása* a talajból. Ez természetesen annál könnyebb, minél fiatalabbak a növények, de elvégzésére mindenképpen a termésérés előtt van szükség. A szár horgas szőrei a gyomlálásnál sérülést okozhatnak a tenyéren, esetleg hólyagot húzhatnak, ezért védőkesztyű használata ajánlott. Mivel a kihullott termés viszonylag rövid életképességű, a japán komló folyamatos tisztító *kaszálással* három év alatt visszaszorítható, utána a csírázó tövek aránya erősen csökken. A fertőzött területek természetvédelmi kezelésére – a hajtások 10–15 cm-es állapotától – az évente többszöri tisztító kaszálás javasolt. Telepített vagy spontán újulatra képes fák, nagyobb cserjék növekedésével a fokozatos árnyékoló hatás a japán komlót visszaszoríthatja. A *H. japonicusszal* kapcsolatos *legeltetési* tapasztalatról eddig nem tudunk.

### *Vegyszeres védekezési módszerek*

A japán komló elleni vegyszeres védekezésre vonatkozó hazai tapasztalatok eddig nincsenek. Csak tájékoztató jelleggel közöljük, hogy egy egyesült államokbeli, természetvédelmi területek gyomkezelésével is foglalkozó szervezet (MEYERS-RICE 1999) a szisztémikus, glifozát típusú gyomirtó szerek foltkezelésszerű alkalmazását javasolja, lehetőleg a virágzás kezdetéig. A védekezés

eredményességének szempontjából a 15–20 cm-es tavaszi hajtáshosszúság a legkedvezőbb. Mivel azonban a japán komló nálunk elsősorban természetközeli élőhelyeken – leggyakrabban vízfolyások mentén – gyomosít, a gyomirtó szerves védekezés megfontolandó a nem célnövények és az élőhelyek épségének megőrzése érdekében.

### ***Biológiai védekezési módszerek***

Tekintettel az Európa, így hazánk vegetációjába is régen beilleszkedett ójövénynövény (archeofiton) közönséges komlóra, illetve a sörkomló európai termesztésére, a japán komló elleni biológiai védekezés lehetséges ágenseinek megkeresése és alkalmazása nemkívánatos.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönet illeti BOTTA-DUKÁT ZOLTÁNT, NAGY JÓZSEFET, MESTERHÁZY ATTILÁT és PÁL RÓBERTET a japán komlóra vonatkozó publikálatlan elterjedési adataik rendelkezésre bocsátásáért. Köszönjük SOMLYAY LAJOSNAK és BARINA ZOLTÁNNAK az MTM Növénytarában lévő anyag áttekintéséhez nyújtott támogatását, MOLNÁR V. ATTILÁNAK pedig a Debreceni Egyetem herbáriumában található lapok adatainak elküldését. Egyes szakirodalmak beszerzésében nyújtott segítségét BAUER NORBERTNEK, BÜKI JÓZSEFNEK, PAPP GÁBORNAK, UDVARDY LÁSZLÓNAK, ZSIGMOND VINCÉNEK (Budapest) és PINKE GYULÁNAK (Mosonmagyaróvár) köszönjük.

### **Bibliográfia**

**Általános összefoglaló anyagok:** ENGLER 1894, SIMON – MÁNDY 1967, ZHOU ZHEKUN – BARTHOLOMEW 2003, FNA 2004, GRIN 2004, NCGR 2004, USDA 2004, IPANE 2005, BALOGH – DANCZA 2005, 2006. **Taxonómia, nevezéktan:** LOUREIRO 1793, SIEBOLD – ZUCCARINI 1846, PAX – HOFFMANN 1922, MERRILL 1935, FERNALD 1950, MÁNDY 1963, SIMON 1967, SMALL 1978, 1997, CZEREPANOV 1981, GRUDZINSKAYA 1988, PRISZTER 1998, w<sup>3</sup>TROPICOS 2005. **Morfológia:** WALTER 1935, WINGE 1929, EHARA 1955, 1956, MOTEGI 1965, OHWI 1965, WU *et al.* 1997, **határozókulcs:** HEJNÝ – SLAVÍK 1997, SIMON 2000, ZHOU ZHEKUN – BARTHOLOMEW 2003, **ikonográfia:** MAKINO 1912, JÁVORKA – CSAPODY 1929–1934, ICS 1972, HEJNÝ – SLAVÍK 1997. **Származás, elterjedés: külföldi vonatkozások:** HÖCK 1903, WALTER 1935, MEUSEL – JÄGER 1965, STUCCHI 1967, JALAS – SUOMINEN 1976, 1988, SCHREIBER 1981, TUTIN –



AKEROYD 1993, MOSYAKIN – FEDORONCHUK 1999, JOGAN 2001, PYŠEK *et al.* 2002, WALTER *et al.* 2002, BONAP 2004, *hazai vonatkozások*: BORBÁS 1898, 1900, JÁVORKA 1924, KÁROLYI 1949, JÁVORKA – SOÓ 1951, SOÓ 1952, 1970, 1980, KÁROLYI – PÓCS 1964, GONDOLA 1965, PRISZTER 1969, 1985, 1997, KISS 1978, BALOGH, 2003, SOLYMOSSI 1992, DANCZA 1994, 1999, MALATINSZKY – PENKSZA 2002, BALOGH – SZABÓ 2004, *hazai inváziós helyzete*: BAGI 1998, SZ. TÓTH – SZMORAD 1998, TERPÓ – BÁLINT 2000, BALOGH *et al.* 2003, 2004, TERPÓ 2003, TÖRÖK *et al.* 2003. **Életciklus, életmenet**: TOURNOIS 1911, 1912, WINGE 1914, RIDLEY 1930, MONSI – SAEKI 1953. **Termőhelyigény (autökológia és cönológia)**: MONSI – SAEKI 1953, GONDOLA 1965, SOÓ 1970, 1973, KÁRPÁTI 1978, MIYAWAKI 1980–1989, JAROLÍMEK *et al.* 1991, HORVÁTH *et al.* 1995, KOLBEK – SÁDLO 1996, KOLBEK – VALACHOVIÈ 1996, OHTSUKA – NEMOTO 1997, SÁDLO – KOLBEK 1997, TERPÓ 2003. **Biotikus interakciók**: SCHMIDT *et al.* 1966, KOMLÓSSY 1967, BÁNHEGYI *et al.* 1985, LIANG 1985, EPPLER 1986, ADAMS *et al.* 1989, SHEN *et al.* 1991, TÓTH 1991, LIN *et al.* 1993, HUANG *et al.* 2000, GUO – XU 2002, PVO-1,2 2004, ZHENG *et al.* 2004. **Gazdasági jelentőség**: KRAUSS 1931, JÁVORKA – CSAPODY 1962, MÁNDY 1963, NATTER-NÁD 1964, BAILEY – BAILEY 1976, NELSON 1989, PFAF 1996–2003, PARK *et al.* 1998, WIERSEMA – LEÓN 1999, HUANG *et al.* 2000, MURAKAMI 2001. *Humánegészségügyi vonatkozások*: NAHM *et al.* 1988, KIM *et al.* 1989, PFAF 1996–2003, YIN *et al.* 1996, PARK H. S. *et al.* 1997, 2001, TSOU 1997, PARK 1998, PARK, W. J. *et al.* 1999. **Természetvédelmi problémák és kezelés**: US FISH AND WILDLIFE SERVICE 1988, MEYERS-RICE 1999, BALOGH 2003.

## Irodalomjegyzék

- ADAMS, A. N., CLARK, M. F., BARBARA, D. J. (1989): Host range, purification and some properties of a new ilarvirus from *Humulus japonicus*. *Annals of Applied Biology* **114**(3): 497–508.
- BAGI I. (1998): *A zárwatermő növények rendszerének kompendiuma*. Átdolgozott kiadás. JATEPress, Szeged.
- BAILEY, L. H., BAILEY, E. Z. (1976): *Hortus third. A concise dictionary of plants cultivated in the United States and Canada*. Revised and expanded by the staff of the L. H. Bailey Hortorium. Macmillan Publ. Co. & Collier Macmillan Publishers, New York & London.
- BALOGH, L. (2003): Mapping of invasive kenophytes in the spontaneous vegetation of Middle Western Hungary. In: ZAJAČ, A., ZAJAČ, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. pp. 201–206. Jagellonian University, Institute of Botany, Cracow.

- BALOGH L. (2003): Hívatlan vendégek. Özönnövények a Rába mentén. *TermészetBÚVÁR* **58**(2): 2–5.
- BALOGH, L., BOTTA-DUKÁT, Z., DANCZA, I. (2003): What kind of plants are invasive in Hungary? In: CHILD, L., BROCK, J. H., BRUNDU, G., PRACH, K., PYŠEK, P., WADE, P. M., WILLIAMSON, M. (eds.): *Plant invasions: Ecological threats and management solutions*. pp. 131–146. Backhuys Publishers, Leiden.
- BALOGH L., DANCZA I. (2005): Japanese hop (*Humulus japonicus*), a less-known invasive ecological weed in Hungary. In: *8<sup>th</sup> International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions*. EMAPi, 5<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> September 2005, University of Silesia, Katowice, Poland, p. 45.
- BALOGH L., DANCZA I. (2006): A japán komló (*Humulus japonicus*) mint özönnövény biológiája és a védekezés el lehetőségei. In: Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében, VII. konferencia. Debrecen, 2006. február 24–26. *Kitaibelia* **11**(1): 39.
- BALOGH L., DANCZA I., KIRÁLY G. (2004): A magyarországi neofitonok időszzerű jegyzéke, és besorolásuk inváziós szempontból. In: MIHÁLY B., BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények*. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9, pp. 61–92. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BALOGH L., SZABÓ L. (2004): Özönnövények térképezése és térinformatikai elemzése Szombathely város flórájában. In: *Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében VI*. Keszthely, 2004. február 26–29. Előadások és poszterek összefoglaló-kötete, p. 133.
- BÁNHÉGYI J., TÓTH S., ÜBRISY G., VÖRÖS J. (1985): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve*, I. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORBÁS V. (1898): *Humulus japonicus* (japáni komló) Keszthelyen. *Természet-tudományi Közöny* **30**: 445.
- BORBÁS V. (1900): *A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete*. In: *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei*. II. kötet A Balaton-tónak és partjának biológiája. II. rész. A Balaton flórája. II. szakasz. Kilián Frigyes, Budapest.
- CZEREPANOV, S. K. (1981): *Sosudistye Rasteniia SSSR (Plantae vasculares URSS)*. Izdatelstvo Nauka, Leningrad.
- DANCZA I. (1994): Phytosociological studies on the ruderal plant communities of Keszthely. In: MOCHNACKY, S., TERPÓ, A. (eds.): *Antropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation*. Proceedings of International Conference, Sátoraljaújhely, 22–26. August 1994, pp. 14–28.
- DANCZA I. (1999): Florisztikai megfigyelések a Délnyugat-Dunántúl gyomvegetációján. *Kitaibelia* **4**(2): 319–327.

- EHARA, K. (1955, 1956): Comparative morphological studies on the Hop (*Humulus lupulus* L.) and the Japanese Hop (*H. japonicus* Sieb. et Zucc.) I–II. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu Univ.*, Vol. **10**, No. 3: 209–232, and No. 4: 307–323, + 11 tt.
- ENGLER, A. (1894): *Humulus* L. In: ENGLER, A., PRANTL, K.: *Die natürliche Pflanzenfamilien*, III. Teil, 1. Abteilung b. Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 96–97.
- EPPLER, A. (1986): Investigations on food-plant selection by *Phorodon humuli* Schrk. I. Colonized species. *Anzeiger für Schadlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* **59**(1): 1–8.
- FERNALD, M. L. (1950): *Gray's manual of botany*. 8<sup>th</sup> ed. American Book Co., Boston.
- GONDOLA I. (1965): Az *Impatiens glandulifera* Royle terjedése a Nyugat-Dunántúl vízparti növénytársulásában. *Botanikai Közlemények* **52**(1): 35–46.
- GRUDZINSKAYA, I. A. (1988): On the taxonomy of *Cannabaceae*. *Botanicheskii Zhurnal* **73**(4): 589–593 (orosz nyelven).
- GUO, Y. L., XU, L. (2002): Studies on *Cercospora* and allied genera in China XI. *Mycosystema* **21**(2): 181–184.
- HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (eds., 1997): *Květena České Socialistické Republiky* 1. 2<sup>nd</sup> edition, Academia, Praha.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÓKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): *FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány*. MTA ÖBKI, Vácrátót.
- HÖCK, F. (1903): Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt (Jena)* **15**(2): 387–407.
- HUANG, G., PAN, W. L., GAO, Z. L. (2000): Preliminary study on the toxicity of insecticidal plants in Hebei province against the larvae of *Culex pipiens pallens*. *Chinese Journal of Vector Biology and Control* **11**(1): 27–29.
- ICS (1972): *Iconographia Cormophytorum Sinicorum*, Tomus I, 1972, p. 502 (kínai nyelven).
- JALAS, J., SUOMINEN, J. (eds., 1976): *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe. 3. Salicaceae to Balanophoraceae. Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjapaino Oy, Helsinki.
- JALAS, J., SUOMINEN, J. (eds., 1988): *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe. II. ed., 3. Salicaceae to Balanophoraceae. Cambridge University Press, Cambridge.
- JAROLÍMEK, I., KOLBEK, J., DOSTÁLEK, J. (1991): Annual nitrophilous pond and river bank communities in North Part of Korean Peninsula. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **26**(1): 113–140.

- JÁVORKA S. (1924): *Magyar Flóra* (Flora Hungarica). Studium, Budapest.
- JÁVORKA S., CSAPODY V. (1929–1934): *A Magyar Flóra képekben*. Iconographia Florae Hungariae. K. M. Természettudományi Társulat és Studium Könyvkiadó Rt., Budapest.
- JÁVORKA S., CSAPODY V. (1962): *Kerti virágaink. Közép-európai dísznövények színes atlasza*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- JÁVORKA S., SOÓ R. (1951): *A magyar növényvilág kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JOGAN, N. (ed., 2001): *Gradivo za Atlas flore Slovenije/Materials for the Atlas of Flora of Slovenia*. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- KÁROLYI Á. (1949): Botanikai megfigyelések Nagykanizsa környékén. *Borbásia* **9**: 18–21.
- KÁROLYI Á., PÓCS T. (1964): Újabb adatok Délnyugat-Dunántúl flórájához III. *Savaria, a Vas megyei Múzeumok Értesítője* **2**: 43–54.
- KÁRPÁTI I. (1978): Magyarországi vizek és ártéri szintek növényfajainak ökológiai besorolása. *Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Kiadványa* **20**(5): 1–47.
- KIM, S. K., PARK, H. S., OH, S. H. *et al.* (1989): Two cases of bronchial asthma induced by Hop Japanese pollen extracts. *Korean J. Allergology* **9**: 224–228.
- KISS T. (1978): Növények Piers Vilmos herbáriumából. *Botanikai Közlemények* **65**(3): 189–191.
- KOLBEK, J., SÁDLO, J. (1996): Some short-lived ruderal plant communities of non-trampled habitats in North Korea. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **31**(2): 207–217.
- KOLBEK, J., VALACHOVIČ, M. (1996): Plant communities on walls in North Korea: a preliminary report. *Thaiszia – J. Bot., Kosice* **6**: 67–75.
- KOMLÓSSY GY. (1967): A komló károsítói, baktériumos és gombás megbetegedések. In: MÁTHÉ I. (szerk.): *Magyarország Kultúrflórája* 27, VII. kötet, 13. füzet, pp. 67–70.
- KRAUSS, O. (1931): *Humulus* L., Hopfen. In: BONSTEDT, C. (hrsg.): *Pareys Blumengärtnererei*. Erster Band. pp. 498–499. Verlag von Paul Parey, Berlin.
- LIANG, G. W. (1985): New species and new records of cunaxid mites from China (*Acari: Acariformes*). *Entomotaxonomia* **7**(1): 79–81.
- LIN, S. H., CHANG, S. Y., CHEN, S. H. (1993): The study of bee-collected pollen loads in Nantou, Taiwan. *Taiwania* **38**(3–4): 117–133.
- LOUREIRO, J. (1793): *Antidesma scandens*. In: *Flora Cochinchinensis* II. Haude et Spener, Berolini, p. 757.
- MÁNDY GY. (1963): *Szántóföldi növények nemesítése – táblázatokban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

- MAKINO, T. (ed., 1912): *Somoku Dzusetsu*. [Iconogr. Pl. Nippon] xx. t. 50.
- MALATINSZKY Á., PENKSZA K. (2002): Adatok a Sajó-völgy edényes flórájához. *Botanikai Közlemények* **89**(1–2): 99–104.
- MERRILL, E. D. (1935): *Humulus scandens* (Lour.) comb. nov. In: A commentary on Loureiro's „Flora Cochinchinensis.” *Transactions of the American Philosophical Society*, new series, **24**(2): 138.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. (1965): *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*. Text, Band I. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- MIYAWAKI, A. (ed., 1980–1989): *Vegetation of Japan*. Vol. 1–10. Shibundo Publ., Tokyo.
- MONSI, M., SAEKI, T. (1953): Über den Lichtfaktor in der Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Stoffproduktion. *Jap. J. Bot.* **14**: 22–52., (idézi HARPER /1977/, p. 309.).
- MOSYAKIN, S. L., FEDORONCHUK, M. M. (1999): *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. National Academy of Sciences of Ukraine, M. G. Kholodny Institute of Botany, Kiev.
- MOTEGI, T. (1965): Some observations on sex chromosomes and sex expression in *Humulus japonicus*. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 4*, **31**: 7–16. [idézi SCHREIBER /1981/].
- MURAKAMI, A. (2001): Structural differences in the intergenic spacer of 18S–26S rDNA and molecular phylogeny using partial external transcribed spacer sequence in hop, *Humulus lupulus*. *Breeding Science* **51**(3): 163–170.
- NÄTTER-NÁD M. (1964): *Újabb Virágoskönyv*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NAHM, D. K., PARK, H. S., OH, S. H. *et al.* (1988): Skin reactivity and specific IgE to Hop Japanese pollen extracts. *Korean J. Intern. Med.* **35**: 213–227.
- NELSON, E. C. (1989): *Humulus* L. In: WALTERS, S. M., ALEXANDER, J. C. M., BRADY, A., BRICKELL, C. D., CULLEN, J., GREEN, P. S., HEYWOOD, V. H., MATTHEWS, V. A., ROBSON, N. K. B., YEO, P. F., KNEES, S. G. (eds.): *The European garden flora*. Vol. III. Dicotyledons (Part I). Cambridge University Press, Cambridge, p. 101.
- OHTSUKA, T., NEMOTO, M. (1997): Effect of soil eutrophication on weedy riparian communities around agricultural areas. *Journal of Weed Science and Technology* **42**(2): 107–114.
- OHWI, J. (1965): *Flora of Japan* (in English). Smithsonian Institution, Washington.
- PARK, H. S. (1998): Japanese hop pollen: an allergen of increasing importance. *Med. Prog.* **25**: 8–12.
- PARK, H. S., NAHM, D. H., SUH, C. H. *et al.* (1997): Evidence of hop Japanese pollinosis in Korea: IgE sensitization and identification of allergenic components. *J. Allergy Clin. Immunol.* **100**: 475–479.

- PARK, H. S., JUNG, K. S., JEE, S. Y., HONG, S. H., KIM, H. Y., NAHM, D. H. (2001): Are there any links between hop Japanese pollen and other weed pollens or food allergens on skin prick tests? *Allergy and Asthma Proceedings* **22**(1): 43–46.
- PARK, J. C., CHA, Y. H., SHIN, J. S., PARK, J. D. (1998): Nutritive value of *Humulus japonicus* for ruminants. *RDA Journal of Livestock Science* **40**(2): 20–23.
- PARK, W. J., KO, S. H., KIM, C. V., JEOUNG B. J., HONG, C. S. (1999): Identification and characterization of the major allergen of the *Humulus japonicus* pollen. *Clinical and Experimental Allergy* **29**: 1080–1086.
- PAX, F., HOFFMANN, K. (1922): Euphorbiaceae–Phyllanthoideae–Phyllanthaceae IV. 147 XV (Heft 81). In: ENGLER, H. G. A. (ed.): *Das Pflanzenreich*. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 1–168.
- PRISZTER SZ. (1969): Behurcolt növények. In: *A növények világa*. II. (Szerk.: KÁRPÁTI Z.). Gondolat, Budapest, pp. 595–601.
- PRISZTER SZ. (1985): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis systematico-geobotanica florum vegetationsque Hungariae. VII. Mutatók*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PRISZTER SZ. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**(1–2): 25–32.
- PRISZTER SZ. (1998): *Növényneveink. A magyar és a tudományos növénynevek szótára*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- PYŠEK, P., SÁDLO, J., MANDÁK, B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* **74**: 97–186.
- RIDLEY, H. N. (1930): *The dispersal of plants throughout the world*. L. Reeve and Co., Kent.
- SÁDLO, J., KOLBEK, J. (1997): The terrestrial ruderal and segetal vegetation of North Korea: a Synthesis. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **32**: 25–40.
- SCHREIBER, A. (1981): *Humulus* L. Hopfen. In: CONERT, H. J., HAMANN, U., SCHULTZE-MOTEL, W., WAGENITZ, G. (Hrsg.): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* (Begr.: G. HEGI). III. Band 1. Teil. 3. überarb. u. erw. Aufl. (Bandhrsg.: WAGENITZ, G.) Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, pp. 283–290, 473 + t. 87.
- SHEN, R. W., WANG, J. G., ZHAN, G. X. (1991): Studies on the biology of *Polygonia c-aureum* Linnaeus. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis* **13**(1): 19–23.

- SIEBOLD, PH. F. – ZUCCARINI, J. G. (1846): *Humulus japonicus*. In: *Florae Japonicae familiae naturales, adjectis generum et specierum exemplis selectis. Sectio altera. Plantae dicotyledoneae et monocotyledonae*. p. 89., Leiden; et in: *Abhandlungen der mathematischphysikalischen Classe der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften (München)* **4**(3): 213 (1846).
- SIMON T. (1967): A komló rendszertani helye. In: SIMON T., MÁNDY GY.: *A komló*. In: MÁTHÉ I. (szerk.): *Magyarország Kultúrflórája* 27, VII. kötet 13. füzet, pp. 7–8.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – Virágos növények*. 4. kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SIMON T., MÁNDY GY. (1967): A komló. In: MÁTHÉ I. (szerk.): *Magyarország Kultúrflórája* 27, VII. kötet, 13. füzet.
- SMALL, E. (1978): A numerical and nomenclatural analysis of morphogeographical taxa of *Humulus*. *Systematic Botany* **3**(1): 37–76.
- SMALL, E. (1997): *Cannabaceae*. In: Flora of North America Editorial Committee (ed.): *Flora of North America, North of Mexico*, vol. 3, pp. 381–387. Oxford University Press, New York.
- SOLYMOSSI P. (1992): Meghonosodott és újabban behurcolt jövevény (adventív) növények Magyarországon. *Növényvédelem* **28**(1): 9–20.
- SOÓ R. (1952): Systematisch-nomenklatorische Angaben und Bemerkungen zur Flora Ungarns. *Acta Biologica Hungarica* **3**(2): 221–245.
- SOÓ R. (1970, 1973, 1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae*. Akadémiai Kiadó, Budapest, IV., V. és VI. kötet.
- STUCCHI, C. (1967): Sulla attuale presenza e diffusione nel Milanese di alcune piante introdotte. *N. Giorn. Bot. Ital. n.s.* **56**: 294–298.
- SZ. TÓTH E., SZMORAD F. (1998): Természetvédelmi szempontból veszélyes invazív növényfajok Magyarországon. *Gólyahír (Vácrátót)* **1**(2): 5–6.
- TERPÓ, A. (2003): Synanthropic newcomers (Kenophytes – Neophytes) in Hungarian flora. In: ZAJAC, A., ZAJAC, M., ZEMANEK, B. (eds.): *Phytogeographical problems of synanthropic plants*. pp. 331–338., Jagiellonian University, Cracow.
- TERPÓ A., BÁLINT K. (2000): Lassú terjedésű neofiton fajok Magyarországon. In: *46. Növényvédelmi Tudományos Napok*, 2000. február 22–23., p. 162.
- TÓTH S. (1991): Mikroszkopikus gombák és tömlős nagygombák. In: KECSKÉS M., HORTOBÁGYI T., PADISÁK J., TÓTH S., BABOS L.-né, VERSEGHY K., ORBÁN S.: *Baktérium-, alga-, gomba-, zuzmó- és mohahatározó* (szerk.: SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 213–402.

- TOURNOIS, J. (1911): Influence de la lumière sur la floraison du Houblon japonais et du Chanvre. *C. R. Acad. Sci. Paris*, CLV., pp. 297–300. [idézi WALTER /1935/].
- TOURNOIS, J. (1912): Anomalies sexuelles provoquées chez le Houblon japonais et du Chanvre par une diminution de la transpiration. *C. R. Acad. Sci., Paris*, LXXII., pp. 721–723. [idézi WALTER /1935/].
- TÖRÖK, K., BOTTA-DUKÁT, Z., DANCZA, I., NÉMETH, I., KISS, J., MIHÁLY, B., MAGYAR, D. (2003): Invasion gateways and corridors in the Carpathian Basin: biological invasions in Hungary. *Biological Invasions* **5**: 349–356.
- TSOU, C. H., TSENG, I. J., LIN, R. F., HONG, H. Y. (1997): Aeropalynological investigation in Taichung, Taiwan, 1993–1995. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* **38**(1): 57–62.
- TUTIN, T. G., AKEROYD, J. R. (1993): *Humulus* L. In: TUTIN, T. G., BURGESS, N. A., CHATER, A. O., EDMONDSON, J. R., HEYWOOD, V. H., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (eds.): *Flora Europaea*. Volume 1, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, p. 78.
- US FISH AND WILDLIFE SERVICE (1988): National list of vascular plant species that occur in wetlands. *US Fish & Wildlife Service Biological Report* **88**(24).
- WALTER, H. (1935): *Moraceae* subfam. *Cannaboideae* Engl. (1888). In: KIRCHNER, O., LOEW, E., SCHRÖTER, C.: *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*. II/1, pp. 821–909. Ulmer, Stuttgart.
- WALTER, J., ESSL, F., NIKLFELD, H., FISCHER, M. A., EICHBERGER, CH., ENGLISCH, TH., GRIMS, F., HOHLA, M., MELZER, H., PILSL, P., STÖHR, O. (2002): Pflanzen und Pilze. In: ESSL, F., RABITSCH, W.: *Neobiota in Österreich*. Umweltbundesamt, Wien.
- WIERSEMA, J. H., LEÓN, B. (1999): *World economic plants*. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington.
- WINGE, OE. (1914): The pollination and fertilization prozessus in *Humulus lupulus* L. and *H. japonicus* Sieb. et Zucc. *Compt. rend. Labor. Carlsberg*. Bd. XI., pp. 1–46.
- WINGE, OE. (1929): On the nature of the sex chromosomes in *Humulus*. *Hereditas* **12**: 53–63.
- WU, C. C., KUO, H., LING, L. (1997): Calcium crystals in the leaves of some species of Moraceae. *Botanical-Bulletin of Academia Sinica* **38**(2): 97–104.
- YIN, J., WANG, L., HE, H., YE, S. (1996): Determination of *Humulus scandens* pollen specific IgE by two in vitro assays. ELISA Pharmacia CAP System (CAP). *J. Allergy Clin. Immunol.* **97**: 218.



## Javasolt világháloldalak

- BONAP (2004): *Humulus japonicus* Sieb. et Zucc. In: Texas A&M Bioinformatics Working Group and Biota of North America Program.  
<http://www.csdl.tamu.edu/FLORA/bonapfams/bonfpcan.htm>  
Letöltve: 2004. október 6.
- FNA (2004): Flora of North America.  
[http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=1&taxon\\_id=233500676](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=233500676)  
Letöltve: 2004. november 12.
- GRIN (2004): The Germplasm Resources Information Network. Database Management Unit (DBMU) of the National Germplasm Resources Laboratory, Agricultural Research Service, USDA.  
<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?19414>  
Letöltve: 2004. november 12.
- IPANE (2005): *Humulus japonicus* (Japanese hops). Invasive plant atlas of New England.  
<http://webapps.lib.uconn.edu/ipane/browsing.cfm?desriptionid=55>  
Letöltve: 2005. október 24.
- MEYERS-RICE, B. (1999): Weed notes: *Humulus japonicus* Siebold & Zucc. The Nature Conservancy Wildland Weeds Management and Research.  
<http://tncweeds.ucdavis.edu/humjap01.pdf>  
Letöltve: 2004. november 13.
- NCGR (2004): National Clonal Germplasm Repository. Plant Diversity For a Diverse Future. Corvallis, Oregon.  
<http://www.ars-grin.gov/cor/humulul/huminfo.html>  
Letöltve: 2004. november 12.
- PFAF (1996–2003): Plant for a future – Species database. Cornwall, UK.  
<http://www.pfaf.org/database/plants.php?Humulus+japonicus>  
Letöltve: 2005. október 19.
- PVO-1 (2004): *Humulus japonicus ilarvirus*. In: Known susceptibilities of *Cannabidaceae*. Plant Viruses Online. Descriptions and Lists from the VIDE Database.  
<http://image.fs.uidaho.edu/vide/famly032.htm>  
Letöltve: 2004. november 13.
- PVO-2 (2004): Hop latent carlavirus. In: Known susceptibilities of *Cannabidaceae*. Plant Viruses Online. Descriptions and Lists from the VIDE Database.  
<http://image.fs.uidaho.edu/vide/famly032.htm>  
Letöltve: 2004. november 13.

- SCHMIDT *et al.* (1966): Hop latent carlavirus. Data collated by A.N. ICTV decimal code First reported in *Humulus japonicus*, *Humulus lupulus*; from Aschersleben, Germany. Plant Viruses Online.  
<http://image.fs.uidaho.edu/vide/descr398.htm>  
Letöltve: 2000. június 14.
- USDA (2004): Plant profile for *Humulus japonicus*. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture.  
[http://plants.usda.gov/cgi\\_bin/plant\\_profile.cgi?symbol=HUJA](http://plants.usda.gov/cgi_bin/plant_profile.cgi?symbol=HUJA)  
Letöltve: 2004. november 12.
- w<sup>3</sup>TROPICOS (2005): Nomenclatural data base. Missouri Botanical Garden  
[http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search\\_pick?name=Humulus-japonicus](http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_pick?name=Humulus-japonicus)  
Letöltve: 2005. május 17.
- ZHENG, H., WU, Y., DING, J., BINION, D., FU, W., REARDON, R. (2004): Invasive plants of Asian origin Established in the United States and their natural enemies. 1. USDA Forest Service - September 2004 - FHTET-2004-05. <http://invasive.org/weeds/asian/humulus.pdf>  
Letöltve: 2006. január 15.
- ZHOU ZHEKUN, BARTHOLOMEW, B. (2003): *Cannabaceae*. In: Flora of China 5: 74–75.  
<http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/volume05/Cannabaceae.pdf>  
Letöltve: 2004. november 12.

# Nyugati ostorfa

(*Celtis occidentalis* L.)

BARTHA DÉNES, CSISZÁR ÁGNES

## Taxonómia

A *Celtis* nemzetség az *Ulmaceae* családba tartozik, amelybe tizenöt genus mintegy százötven–kétszáz fajtát sorolják. A család jelenlegi elterjedési súlypontja az északi félteke trópusi és szubtrópusi területein, különösen Ázsiában és Amerikában van. Valamennyi képviselője fás növény, amelyek közül néhány az északi mérsékelt övbe is eljutott. A *Celtidoideae* alcsaládba osztott *Celtis* nemzetség fajszáma pontosan nem ismert; a legtöbb dendrológiai munka hetven–nyolcvan fajt említ, de újabban némelyek mintegy száz fajt vélnek idetartozónak. Az ostorfák között örökzöldek is akadnak, ezek mind trópusi elterjedésűek, a többiek lombhullatók. Érdekessége még a nemzetségnek, hogy fajaik között néhány cserje és lián is található, némelyek hajtásrendszere pedig tövises. A nyugati ostorfa mintegy harminc fajtársával az *Euceltis* szekcióba tartozik, valamennyien az északi mérsékelt övben élnek. A szekció (miként a nemzetség is) taxonómiaiilag rosszul feldolgozott, fajait nehéz egymástól elválasztani. Európában két ostorfafaj őshonos. A déli ostorfa (*C. australis* L. incl. *C. caucasica* WILLD.), amelyet régebben helytelenül keleti ostorfának is hívtak, Dél-Európában, Észak-Afrikában és Nyugat-Ázsiában él, elérheti a 25 m magasságot is. A balkáni ostorfa (*C. tournefortii* LAM. incl. *C. glabrata* STEVEN ex PLANCHON) Délkelet-Európában és Kis-Ázsiában található meg, cserjetermetű, 6 m-nél magasabbra nem nő. Észak-Amerikában hét *Celtis*-faj él, közülük erdészetileg a *Celtis occidentalis* a legfontosabb.

A déli és a nyugati ostorfát az elmúlt évszázadban, de még napjainkban is – sokszor maguk a szakírók is – összetévesztették; a nyugati ostorfát többször déli ostorfaként aposztrofálták. A köztük levő lényegesebb morfológiai különbségeket az 1. táblázat szemlélteti. Megjegyzendő, hogy a fagyérzékeny déli ostorfát nálunk ritkán és csak belterületeken (pl. Pécs, Buda) ültetik, ahol olykor elvadulhat.

A nyugati ostorfának két változatát írták le:

- var. *pumila* (PURSH) GRAY – a levélváll kimondottan részaránytalán, a levéllemez legfeljebb kétszer hosszabb a szélességénél;
- var. *canina* (RAF.) SARG. – a levélváll alig részaránytalán, a levéllemez legalább kétszer hosszabb a szélességénél.

1. táblázat. A déli ostorfa és a nyugati ostorfa néhány fontosabb jellemzőjének összehasonlítása

Jellemző	<i>Celtis australis</i> L.	<i>Celtis occidentalis</i> L.
Magasság	– 20 m	– 25 m
Kéreg	időskorában is sima, szürke, kissé fénylő	fiatalon sima, szürke, később szürkésbarna, rücskös dudorokkal és bordákkal
Korona	laza, áttört	sűrű, tömört
Levél		
lemez	vastag	vékony
csúcs	hosszan kihegyesedő	kihegyesedő
fonák	zöldesszürke, maradandóan szőrös	halvány- vagy sárgászöld, ± kopasz
Hajtástengely	szőrözött	kopasz
Virágtakaró (lepel)	többnyire öttagú	többnyire hattagú
Termés		
átmérő	8–12 mm	6–10 mm
kocsány	15–30 mm	8–15 mm
burok	gyengén rovátkolt	sima
szín	ibolyásfekete	piszkosbarna
íz	édesekés	kesernyés
csontár	hálózatos felület gödörkéekkel	rücskös felület gödörkéekkel

## Morfológiai jellemzés

Hazájában akár 30 m magasságot is elérhet, nálunk a 25 m-t rendszerint nem haladja meg. Törzse zárt állásban egyenes, rendszerint a koronában is végigkövethető. Szabad állásban törzse nagy, vastag, rendezetlen ágakra bomlik, alsó ágai, gallyai csüngenek. A rendszeresen csonkolt, nyesett egyedek és a fiatal fák gallyai, vesszejei hosszán megnyúltak, ívesen kihajlók. Kérge fiatalon sima, szürke, később szürkésbarna, rücskös dudorokkal és bordákkal tarkított, időskorban a kérge repedezhet is. Gyökérszete gazdagon elágazó, mélyre hatoló, akár 3–6 m mélységbe is lenyomul, felszín közeli, oldalirányban futó kötélgyökereket csak ritkán fejleszt. Gyökérágai kusza lefutásúak, girbegurbák, rövidek, közülük sok lefelé irányuló. Elágazásrendszere szimpodialis. Vesszeje vékony, barna vagy vörösbarna, kopaszodó, levélpárnája erősen kiugró, paraszemölcssei feltűnők és fehéresek. A bél kicsi és kerek. Rügyei 5–6 mm hosszúak, barnák, kúpos tojásdadok, hegyesek, lapítottak és szárhoz simulók, a rügypikkelyek éle gyengén pillás. Jellegetessége, hogy a végálló rügy csúcsa erősen oldalra görbül. Rügy- és levélállása váltakozó. Hajtása zezugos növésű, vékony, fénytelen zöld, kopaszodó, rekeszes belű. Levelei tojásdadok, 5–10 cm hosszúak, 2,5–5 cm szélesek. A levélváll lekerekített, gyengén részaránytan, a levél legszé-

lesebb része fölött a levélszél szálkásan fűrészes, fogai előrehajlók, a levélcúcs kihegyesedő. A levéllemez vékony, felül fénylő zöld, kopasz, sima, fonáka halvány- vagy sárgászöld, csak az erek mentén gyéren szőrös. A levelek szárnyasan ereztettek, az oldalerek csúcs felé hajlók, anasztomizálók, a legalsó oldalérpár a többinél jobban fejlett. A levélnyél 1-2 cm hosszú, gyéren szőrös, pálhái hamar lehullók. Őszi lombszíneződése sárga.

Virágai poligámok, egy- vagy kétivarúak, levélhónaljiak, a porzós virágok csoportokban a fiatal hajtás alsó részén található, a hímnős virágok magánosan a hajtás felső részén fordulnak elő. A virágok kocsánya hosszú, a virágtakaró zöld, többnyire  $6 \pm$  szabad lepellevélből áll. A porzók száma megegyezik a lepellevelék számával. A bibe nagy, két karéjú, mélyen osztott, visszahajló és vastagon szőrös. Csonthéjas termései többnyire magánosan található, termés-kocsánya 8–15 mm hosszú, termése 6–10 mm átmérőjű, termésburka narancssárga, majd éretten piszkosbarna, a termésfal vékony, kesernyés ízű, a csontár gömbölyded, végei kicsúcsosodók, sárgásfehér színű, felülete rücskös, apró gödörkéekkel.

## Származás, elterjedés

A *Celtis occidentalis* Észak-Amerika keleti felében honos. Elterjedési területének északi határát a  $45^\circ$  szélességi kör, déli határát a  $35^\circ$  szélességi kör, nyugati határát a  $115^\circ$  hosszúsági kör rajzolja ki. Ettől északabbra megjelenik még Wyoming délkeleti és Colorado északkeleti részén is, északon pedig felhatol csaknem a Winnipeg-tóig, és áréája túlér a Nagy-tavak vidékén. Elterjedési területének déli határát nehezebb meghúzni, mivel a hozzá nagyon hasonló *Celtis laevigata* WILLD. (sugarberry) fajjal átfed az áréája, és innen kevés egyértelmű előfordulási adat áll rendelkezésre. Természetes elterjedési területén belül elsősorban a sík vidékek fája, ahol folyóvölgyek mély termőrétegű hordaléktalajain más kemény lombos fajokkal (pl. *Ulmus americana*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Acer saccharinum*, *Quercus* spp.) társul, elegyetlen állományt ritkán alkot. Különösen az área északkeleti részén, mészkőhegységek nyúlványain is megtalálható, de ott többnyire cserjésedő formában. Közép-Kelet-Kentuckyban a felső lombkoronaszint egyik domináns fafaja az *Ulmus alata*, *U. rubra*, *Acer rubrum*, *Asimina triloba*, *Carpinus caroliniana* és *Carya ovata* mellett, míg az alsó szintben a *Fraxinus*, illetve az *Ulmus* nemzetség tagjai, valamint az *Acer rubrum* fordul elő dominánsan. New York államban, az 1930-as években a másodlagos erdők domináns fafajává vált a nyugati ostorfa, ahol a legfontosabb társuló fajok még a *Prunus serotina*, a *Sassafras albidum* és a *Quercus palustris*. Illinoisban a nyugati ostorfa magoncait a *Quercus muhlenbergii* által uralt

társulások alsó szintjében is megtalálhatjuk. Missouri ligeterdeiben, nagymértékű bolygatás (áradás, elöntés) hiányában szintén megjelenik a *Celtis occidentalis*, a következő fajokkal együtt: *Fraxinus pennsylvanica*, *Carya cordiformis*. Európába először Angliába hozták be 1636-ban, első magyarországi irodalmi említése 1870-ből való, megjelenésének első időpontját becslések szerint a XIX. század első felére tehetjük.

## Életciklus, életmenet

Fiatalon gyors növésű. A magoncok korai növekedése erőteljesen függ a környezeti tényezőktől. Általában egy sűrű lombkorona alatt fejlődő csemete éves magassági növekedése nem múlja felül a 2,5 cm-t; az ültetett csemete éves növekedése az első hat évben átlagosan 40 cm. Megfelelő talajon az ostorfa átmérőjének növekedése évi 8 mm is lehet, de általában ennél kevesebb. Tápanyagszegény talajon lassan nő, és az egyedek gyakran törpék maradnak. Kifejlett állapotban általában kis- vagy közepes méretű fa, magassága 9–25 m, átmérője 45–60 cm, de a számára legkedvezőbb termőhelyen a nyugati ostorfa elérheti a 39 m-es magasságot és a 122 cm-es átmérőt. A faj mélyen gyökerezik, gyökere 3–6 m-es mélységbe is lehatolhat. Agyagtalajban inkább a gyökérzet oldalirányú kiterjedése a jelentősebb, adott esetben a gyökerek oldalirányú növekedése elérheti a 12,6 m-t, míg a mélységi növekedés csupán 1,4 m marad. A nyugati ostorfa maximális életkora százötven–kétszáz év. Lombfakadás után, rendszerint áprilisban vagy májusban virágzik. A termések szeptemberben-októberben érnek, de télen is a fán maradnak. Általában gazdagon hoz termést, 1 kg-ban 8300–12 500 db csontár található, ezermagtömege 80–120 g. Csírázása epigeikus. Indianában végzett vizsgálatok szerint egy évig tartó, levélalombban való tárolás után a magok 34%-a csírázott ki, míg a két télen át tartó tárolás után a csírázási arány 20% volt. A terméseket a madarak és a kisemlősök terjesztik, de akár vízzel is terjedhetnek. A csírázási arányt esetenként ronthatja az állatok általi elfogyasztás: a magvak csírázási aránya szignifikánsan kisebb volt a csontárok mosómedve általi elfogyasztása után, mint az érintetlen termések esetén. Iowában megfigyelték a magoncok keményfás erdőkben való megtelepedését, ugyanakkor a szukcesszió későbbi állapotában levő füves társulásokban a faj már nem tudott sikeresen megtelepedni. Pennsylvaniában olyan sűrű, árnyékos élőhelyen is megtalálták a nyugati ostorfa magoncait, ahol más fajok magjai nem tudtak kicsírázni.

A nyugati ostorfa csemetenovelése könnyű, magja átfekvő. Magvetéssel könnyen szaporítható, bár a magoncok lassan nőnek és fagyérzékenyek. Rétegzés után tavasszal a szabadba vethető. PÉCH (1903) szerint magját vetés előtt legalább

két hónapig zacskóban, trágya között kell tartani, különben vetés után csak egy év múlva kel ki. Amerikai vizsgálatok szerint a folyékony nitrogénben való tárolás csökkenti a magvak csírázási erélyét. A faj szaporítható még dugványozással, bujtással, oltással és szemzéssel is. A hajtásos növények begyökerezésükhöz magas talajhőmérsékletet igényelnek, gyökerük a kiszáradásra különösen érzékeny. A fiatal fák esetén tuskósarjak is képződnek, idősebb fáknál ez a folyamat ritkábban figyelhető meg. Felújulási képessége jó. Csemetenevelése könnyű, az átültetést jól bírja, a nyesést szintén, koronáját gyorsan regenerálja, sarjadzása kielégítő. Kitűnő a visszaszerző képessége, eltűri a gyökércsonkítást, kéregsebzést és koronaalakítást. Az öregkori visszaifjítást is tűri.

McKENZIE (2000) szerint a nyugati ostorfa a vihart, havat, jeget és szelet jól tűri, ezzel szemben egy Urbanában (Illionis) végzett, huszonöt parki sorfa jégvihar utáni károsodását felmérő vizsgálat eredményei szerint a nyugati ostorfa a leg súlyosabban károsodott fajok közé került, a faj egyedeinek 8,8%-a károsodott valamilyen módon. A károsodás oka a korona elágazásrendszerének típusára és a sűrűn elhelyezkedő apró ágakra vezethető vissza. A faj érzékeny a tűzkárra, a károsodás nyomán számos farontó kórokozó megtámadhatja a növényt.

## **Termőhelyigény**

A nyugati ostorfa a klimatikus tényezők széles skálájához képes alkalmazkodni. Észak-Amerikában, természetes elterjedési területén belül az éves csapadékmennyiség 360 és 1520 mm között változik. A hőmérséklet tekintetében szintén tág tűrésű, elviseli akár a 60 °C-os éves hőingást is, természetes áréáján belül a fagymentes napok száma százhús–kétszázötven nap. Szárazságtűrésének köszönhetően kivételesen száraz időszakokat is képes átvészelni. A tartósan magas vízállás kedvezőtlen a faj számára, de a periodikus elöntés láthatóan nem károsítja. Kentuckyban megfigyelték, hogy egy vegetációs idő alatt bekövetkező negyvenhat napos elárasztás nem károsította a nyugati ostorfát, de az egyedek száztíz napos elárasztás után már betegségek tüneteit mutatták. A faj gyakran túlél egy vegetációs időszakon belüli elöntést, de a másodikban vagy azután rendszerint elpusztul. Illionisban 90 cm mély, tartós vízborítás a negyedik év bekövetkezte előtt pusztította el az egyedeket, sárban, illetve iszapban a fák 70%-a a hatodik év végére elpusztul. A magoncok a kifejlett fáknál is érzékenyebbek az elöntésre, a magoncok többségét már rövid ideig tartó alámerülés is elpusztítja. Őshazájában elsősorban a síkságok fája, folyóvölgyek mély hordaléktalaján nő, de északkeleten a mészkőhegységek nyúlványain is megtalálható. Legjobb növekedést tápanyagban gazdag, nedves talajon mutatja, de a talaj textúráját tekintve sokféle talajon megél, homokos, agyag- vagy vályog-

talajon is. A faj által preferált talajok kémhatása 6 és 8 pH között változik. A nyugati ostorfa termőhelyi igényeire az erdészeti szakirodalomban számos utalást találhatunk. Hazánkban a nyugati ostorfa telepítésének kérdése már az 1900-as évek elején felmerült. PÉCH (1903) két tenyészőben javasolja a faj telepítését: az első magában foglalja a Kisalföldet és az Alföldet, 200 m tengerszint feletti magasságig. Az első tenyészőre a következő klimatikus értékek jellemzők: évi átlaghőmérséklet 9–10 °C, tenyészidő átlagos hőmérséklete 19 °C, évi átlagos csapadékmennyiség 500 mm, viszonylagos légnedvesség 73%, legalacsonyabb hőmérsékleti érték -23 °C. A második tenyésző 300 m tengerszint feletti magasságig tart, és az Alföldet körülvevő dombos vidék tartozik bele. Klimatikus jellemzői: évi átlaghőmérséklet 10–12 °C, tenyészidő átlagos hőmérséklete 18–25 °C, évi átlagos csapadékmennyiség 700 mm, viszonylagos légnedvesség 74%, legalacsonyabb hőmérsékleti érték -27,4 °C. AJTAY (1931) saját erdejében, Szentmártonkóta község határában, silány homoktalajon sínylődő akác mellett egészséges ostorfát talált, ezért javasolta az ostorfa telepítését az alföldi akácok alsó szintjébe. A nyugati ostorfa elegyítését elsősorban a mély fekvésű, fehéresszürke színű, vályogos homoktalajokon tanácsolja, véleménye szerint a faj a „legsilányabb talajra” is telepíthető. BABOS (1957) szintén az akácok alsó lombkoronaszintjébe ajánlja az ostorfát talajvédelmi célból.

KISS (1920) az Alföld fásításának kérdéséhez hozzászólva megjegyzi, hogy a nyugati ostorfa hatvan–nyolcvan éves, igen szép példányai találhatóak homokon, megfelelő helyen kitűnő növekedéssel. Idősebb fák közelében, illetve azoktól 3–4 km-es távolságban is természetesen felújult egyedek is megfigyelhetők. SZÖNYI (1957) a magyar homokfásításban nélkülözhetetlennek tartja az ostorfa jelenlétét az alsó lombkoronaszintben, mivel szerinte a hazai fajknál jobban bírja a gyenge, leromlott termőhelyeket. Megjegyzi, hogy az ostorfa az őshonos szürke nyárasok alsó szintjében zárt szintet alkot, némi vályogot is tartalmazó homoktalajokon. A Duna–Tisza közti homokháton hullámos felületű lepelhomokra, esetleg vékony lepelhomok-borítás alatti barna erdő-, réti vagy mezősegi talajra, illetve kombinációikra javasolja az ostorfa telepítését az alsó szintbe a kései meggyel együtt. A Duna–Tisza közti homokhat laposain akác, erdei- és feketefenyő-állományok alsó szintjébe az ostorfa magról és csemetéről való telepítését tanácsolja.

MAGYAR (1960) Alföldfásítás című művében a következőképpen foglalja össze a nyugati ostorfa termőhelyi igényeit: a fafaj enyhe éghajlatot kíván, a forró nyarat jól bírja, a túl kemény telet nehezen viseli. Optimálisan fejlődik napos, meleg fekvés esetén, tápanyagban gazdag, laza, jó vízháztartású talajon, de megél száraz, homokos vagy kavicsos talajon is. Az árnyalást, különösen fiatal korban igen jól tűri, idősebb korban fényigényessé válik. Meszes és savanyú homokon is jól érzi magát, még a szárazabb buckatetőkön is megmarad.



## Biotikus interakciók

A nyugati ostorfa vírusok által okozott betegségei közül az ún. „Island klorózis” ismert, amely sárga foltok formájában jelenik meg a leveleken (= sárga szigetek a zöld tengerben). Levélfoltosságot a vírus mellett azonban a következő gombák is okozhatnak: *Cercospora spegazzinii*, *Cylindrosporium defoliatum*, *Cercospora celtidis*, *Mycosphaerella maculiformis*, *Phleospora celtidis*, *Phyllosticta celtidis*, *Septogloeum celtidis*. A leggyakoribb, részben gomba által okozott betegsége a fajnak az ún. boszorkányseprő. A jelenséget két tényező együttes hatásának tulajdonítják: egy lisztharmatgombának (*Sphaerotheca phytoptophila*) és egy atkának (*Eriophyes celtis*). A megfigyelések valószínűsítik, hogy az atka indukálhatja a seprőképzést, azután a gomba az eldeformált rügyekbe hatol, amelynek eredményeképpen kialakul a seprőforma. Nagy fákon néhány száz seprő is kialakulhat anélkül, hogy a fa vitalitását számottevően csökkentené. A seprők jelenléte elsősorban esztétikailag rontja a fa megjelenését, különösen télen, lomb nélküli állapotban. A parkokban, sétányokon, nyitott területeken élő fák gyakrabban és nagyobb mértékben károsodnak, mint az erdőkből–állományban találhatóak. A szintén gomba által okozott szilfavésszel (*Ophiostoma ulmi*) szemben a *Celtis* nemzetség kevésbé érzékeny, mint az *Ulmus*; a *Celtis occidentalis* pedig teljesen rezisztens, éppen ezért a nyugati ostorfát széleskörűen javasolják park- és sorfaként. A bazídiumos gombák közül a vöröskorhadást okozó *Armillariella mellea* előfordulását figyelték meg a nyugati ostorfa gyökerén. A nyugati ostorfa szimbionta gombákkal ectomykorrhizát alakít ki. Hazánkban sokáig nem volt érdemi rovarkártevője; az utóbbi években a polifág, többek között galagonyán, almán, fűzön, nyáron, akáccon, orgonán, hárson és berkenyén is megjelenő közönséges kagylópajzstetű (*Lepidosaphes ulmi*) előfordulását figyelték meg rajta. Alkalmanként levélatkák is károsíthatják, amelyek nyár közepére súlyos levélvesztést okozhatnak. A régebben inkább csak Dél-Európából ismert csőröslepke (*Libythea celtis*) gazdanövényeinek, a *Celtis occidentalis*nak és a *C. australis*nak köszönheti észak felé való terjedését. A hazánkban védett lepkefajt 1950-től már Szlovákiában is megfigyelték. A nyugati ostorfa négy gubacsképző rovarnak a gazdanövénye: *Pachysylla celtidismamma*, *P. celtidisgemma*, *P. celtidivescula*, *P. venusta*. Az általuk okozott kár nem különösebben nagy. A *Pachysylla celtidismamma* kiemelkedő, szemölcsös gubacsot okoz a levelek fonákán, a nyugati ostorfa az egyetlen ismert gazdanövénye. A betegség nagyon gyakori, a fák legtöbbször fertőzött, bár jelenléte általában csak néhány ágra korlátozódik, így súlyos károkat a fa vitalitásában nem okoz, inkább csak a fa esztétikai megjelenését rontja. Súlyos fertőzés esetén a levelek eldeformálódhatnak. A *Pachysylla celtidismamma* parazitoidja, a *Psyllaephagus pachysyllae* nevű darászfaj gyakran visszaveti a gubacsképző

rovar populációját. A gubacsot okozó rovar számos állandó és költöző madár tápláléka. A *Pachyspylla celtidisgemma* a rügy megnagyobbodását okozza, amely így gömbölyűen feldagad és elpusztul. A *Pachyspylla celtidivescula* kis domború hólyagokat hoz létre a fonákon. Egyéb *Pachyspylla*-fajok a fiatal ágak kérgén idéznek elő kis hólyagszerű gubacsokat. Texasban három *Homoptera*-faj (*Hemiberlesia diffinis*, *Icerya purchasi*, *Morganella cueroensis*), míg Virgíniában egy lepkefaj (*Malacosoma americana*) táplálkozását figyelték meg a nyugati ostorfán. A *Scolytus muticus* nevű szűfélé általában csak az elpusztult vagy pusztuló ágakon jelenik meg. Coloradóból számos, a *Celtis* nemzetség tagjain táplálkozó rovarfaj ismeretes: a *Chrysobothris femorata* fejletlen egyedei járatokat készítenek a kéreg alatt, a törzsön és a nagyobb ágakon. A sebzés felett nagyobb kéregrészek is elhalhatnak, ezáltal a rovar jelenléte gyengíti a fát. A károsodás először a napsütötte oldalt érinti, azután másfelé is továbbterjed. A több gazdanövényű (tölgy, kőrisfajok) *Corythucha*-fajok kifejlett egyedei a levélfonákon szívogatnak, amely által a lombozat sárgulását és barnulását okozhatják. Szintén a leveleket fogyasztják az *Asterocampa celtis* lárvái is. Az *Archips argyrospila* számos keményfán megjelenhet, lárvái a leveleket rágásával nagy levélvesztést okozhatnak. A terméseket is károsíthatják, amelyek így hamarabb lehullnak, eltorzulnak. Szintén defoliációt okozhatnak a csoportosan táplálkozó *Nymphalis antiopa* lárvái, illetve az *Epicauta fabricii* kifejlett egyedei, azonban mindkét rovarnak a nyugati ostorfán kívül számos gazdanövénye ismert.

A gerincesek közül a madarak számára kiemelkedő fontosságú lehet a nyugati ostorfa jelenléte, hiszen télen a hazánkban telelő fajok és az északra érkező madárvendégek is előszeretettel fogyasztják az ostorfa terméseit. Hazai szerzők szerint a nyugati ostorfa termése több madárfaj téli tápláléka, fenyőrigó- és csonttollúcsapatok, valamint meggyvágók keresik fel, de megfigyeltek vetési varjakat, feketeigókat és mezei verebeket is táplálkozni rajta, sőt, a nyest téli ürülékében is találtak ostorfatermést. Közép-Európában a *Celtis*-fajok termését tizenhat madárfaj fogyasztja, ez a többi nem őshonos fa- és cserjefajjal összehasonlítva viszonylag nagy szám. A nyugati ostorfát kemény, durva és hamar megjelenő kéregcserepei megóvják a szarvas hántásától, a fiatal egyedeket azonban a nyúl és az őz károsíthatja. Az alföldi állományokban a gímszarvas tápláléknövényei között a fehér akác és a fekete bodza mellett a nyugati ostorfa is szerepel.

A faj csonthéjas termése kesernyés húsú, emberi fogyasztásra alkalmas, természetből Dél-Tirolban édességeket is készítenek. Virágpora allergiát okozhat.

A nyugati ostorfának allelopatikus hatású vegyületei is ismeretesek, amelyek a terpenoidok (triterpén-szaponin) és fenoloidok (tannin, fenolsavak, flavonoidok) közé tartoznak.

## A faj gazdasági jelentősége

A nyugati ostorfa a leggyakrabban alkalmazott sorfánk, de szoliterként is ültethető. Fiatalon gyors növekedésű, jól tűri a városok száraz, meleg, szennyezett levegőjét, elviseli az utak sózását, kitűnő visszaszerző képessége folytán eltűri a gyökércsonkítást, a kéregsebzést, koronájának csonkolását, rendszeres visszavágását. Hátránya, hogy ágai lehajlanak, ezért a közlekedés zavarása miatt rendszeresen metszeni kell.

A télen is fennmaradó terméseit madarak (pl. rigófélék) fogyasztják, de kismérsékű (pl. nyest) tápláléka között is szerepel.

Fája a szilekéhez hasonlít, nehéz, kemény, szívós, gesztje zöldesbarna, a keskeny szíjács zöldessárga. Faanyagát hazánkban nem hasznosítják, legfeljebb tűzifaként értékesítik.

Az alföldi kultúrerdőekben és erdősávokban szubszpontán kivaduló nyugatiostorfa-egyedekre már a múlt század elején felfigyeltek, és a múlt század közepén árnyalása, nagy tömegű lombavarja miatt nyárasokba, erdei- és feketefenyvesekbe, akácokba elegyítették. A kései meggy mögött a nyugati ostorfa lett a második lombkoronaszint kialakításának fontos faja. Manapság kultúrerdőbe tudatosan már nem vagy csak ritkán ültetik. Ilyen célú alkalmazásának részben az vet gátat, hogy a termőhellyel szemben mégsem olyan igénytelen, mint azt korábban vélték.

## A faj természetvédelmi jelentősége

UDVARDY (1997) Budapest és környéke adventív fás szárú fajait vizsgálva, a nyugati ostorfát a bálványfa és a zöld juhar után a leggyakoribb adventív fafajként említi. Magról kelt példányait az Alföldön, valamint Budapesten és környékén is megtalálta, ismeretei szerint a faj termését madarak, emlősök, többek között nyestek is terjesztik. Budapesten és környékén előforduló fás szárú adventív fajok felmérése során a faj előfordulását sövényekben, cserjék és fák védelmében, ápolatlan kertben, illetve városi környezetben réslakóként is tapasztalta.

MAGYAR (1961) a Tisza árterén meglehetősen gyakorinak tartja a fajt, Alföldfásítás című könyvében megjegyzi, hogy a nyugati ostorfa az árterén hasznos elegyfa lehet. SOÓ (1970) a nyugati ostorfa nyárasokból, akácokból kivadult, ligeterdőben meghonosodott egyedeiről számol be.

A nyugati ostorfa ártereken való terjedése számos helyen megfigyelhető. Az Alsó-Duna árterén, a Duna–Dráva Nemzeti Park Béda-karapancai erdeiben az ártéri erdőknél több mint a felét (51,6%-át) adventív fafajok foglalják el.

A nem őshonos fajok térfoglalását tekintve a fehér akácé a legnagyobb arány, amely még a kocsányos tölgyet is megelőzi. Ugyancsak gyakori az amerikai kőris, a zöld juhar és a bálványfa is. A nyugati ostorfa szintén agresszív módon terjed, bár a vizsgált területnek csupán 1,1 hektárján fordul elő, így területaránya a többi adventív fafajával összehasonlítva még nem túl nagy.

A nyugati ostorfa nemcsak a Duna, hanem más folyóink mentén is terjed: a Körös–Maros Nemzeti Park közelében, a Sáros nevű Körös-holtág és árvíz-védelmi tároló mellett található Hamgza-erdőben is megfigyelték jelenlétét. A terület domináns fafajai a fehér fűz, a törékeny fűz és a fekete nyár. Fehér nyárral elegyedve a nem őshonos fafajok közül a nyugati ostorfa és az amerikai kőris terjedése tapasztalható.

A faj terjedése elsősorban ott várható, ahol parkfaként, sorfaként vagy erdészeti céllal ültették, innen a madarak közvetítése révén könnyen megtelepedhet akár száraz élőhelyeken is, mint ahogyan az a kiskunsági homokon is megfigyelhető. Ártereken való terjedésének mértéke egyelőre nem olyan intenzív, mint például a zöld juharé vagy a gyalogakácé, ezért kizárólag a nyugati ostorfát érintő természetvédelmi kezelések nem gyakoriak, sok helyütt a fán élő védett csőröslepke (*Libythea celtis*) miatt sem lépnek fel ellene.

## Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani Balogh Lajosnak a szakirodalom összegyűjtése terén nyújtott segítségéért, illetve mindazoknak a botanikusoknak, akik terepi tapasztalataikat, megfigyelésüket megosztották velünk, és informáltak a nemzeti parkokban folyó adventív fajokkal kapcsolatos kezelésekről. Többek között illesse köszönet Vidéki Róbertet, Baranyai Zsoltot, Mesterházy Attilát, Fehér Csaba Endrét, Márkus Andrást, Horváthné Buchert Esztert, Börcsök Zoltánt és dr. Király Gergely Botondot.

## Bibliográfia

**Általános összefoglaló művek, monográfiák:** ALBRECHT (1994), BONNER (1974), ELWES – HENRY (1970), GENCSI – VANCURA (1997), HARLOW – HARROR (1958), KRAJICEK (1965), PESTON (1976), SOÓ (1970), TERPÓ – E. BÁLINT (1983), UDVARDY (1997). **Származás, elterjedés:** AJTAY (1931), CHESTER – BASKIN – BASKIN – McREYNOLDS (1995), CLARK (1962), DOLLAR – PALLARDY – GARRETT (1992), EYRE (1980), GRELLER – BUEGLER – JOHNSON – MATARAZZO – ANDERSON (1992), LAGESSE – McCLAIN – WILLIA – EBINGER (2003), McCLAIN – JENKIS –

JENKINS – EBINGER (1993), PRISZTER (1997). **Életciklus, életmenet:** CYPHER (1999), CSONTOS (2001), HAUER – WANG – DAWSON (1993), MCKENZIE (2000). **Termőhelyigény:** BABOS (1957), KISS (1920), MAGYAR (1960, 1961). **Biotikus interakciók:** BURKE – JACKMAN – ROSE (1994), CRANSHAW – LEATHERMAN – KONDRATIEFF (1994), ENDES – SZABÓ (1995), FRENCH – ASCERNO – STIENSTRA (1980), HEPTING (1971), KOWARIK (1989), LILL (1998), MÁTRAI – SZEMETHY – TÓTH – KATONA – SZÉKELY (2004), RIESKE (2004), SWIHART – PICONE (1991), SZABÓ (1997), TURCANI – KULFAN – MINDAS (2003), TURCEK (1961), PATAKY (1989, 2001), SÓVÁGÓ (1999). **Gazdasági jelentőség:** NAGY (1980), PÉCH (1903), SZÓNYI (1957).

## Irodalomjegyzék

- AJTAY J. (1931): A *Celtis australis* természetes települése az alföldi erdőkben. *Erdészeti Lapok* **70**: 721–723.
- ALBRECHT, L. (1994): *Celtis australis* LINNÉ, 1753. Südlicher Zürgelbaum. *Enzyklopädie der Holzgewächse* III-2., pp. 1–11.
- BABOS I. (1957): Homoki akácelegyes állományok. *Az Erdő* **6**(10): 361–371.
- BONNER, F. T. (1974): *Celtis* L. Hackberry. In: *Seeds of woody plants in the United States*. C. S. Schopmeyer, tech. coord. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 450. Washington, pp. 298–300.
- BURKE, H. R., JACKMAN, J. A., ROSE, M. (1994): *Insects associated with woody ornamental plants in Texas*. Department of Entomology, Texas A&M University.
- CHESTER, E. W., BASKIN, J. M., BASKIN, C. C., MCREYNOLDS, M. L. (1995): A phytosociological analysis of an old-growth upland wet woods on the Pennyroyal-Plain, South-Central Kentucky, USA. *Natural Areas Journal* **15**(4): 297–307.
- CLARK, F. B. (1962): White ash, hackberry and yellow-poplar seed remain viable when stored in the forest litter. *Indiana Academy of Science Proceedings* **72**: 112–114.
- CRANSHAW, W., LEATHERMAN, D., KONDRATIEFF, B. (1994): Insects that feeds on Colorado trees and shrubs. *Bulletin* **506/A**: 1–176.
- CYPHER, B. L. (1999): Germination rates of tree seeds ingested by coyotes and raccoons. *American Midland Naturalist* **142**(1): 71–76.
- CSONTOS P. (2001): *A magbank kutatásának módszerei*. Synbiologia Hungarica 4, Scientia Kiadó, Budapest, pp. 128.

- DOLLAR, K. E., PALLARDY, S. G., GARRETT, H. G. (1992): Composition and environment of floodplain forest of Northern Missouri. *Canadian Journal of Forest Research* **22**(9): 1343–1350.
- ELWES, H. J., HENRY, A. H. (1970): *The trees of Great Britain and Ireland*. Volume IV. Edinburgh, R. & R. Clark Ltd., pp. 930–931.
- ENDES M., SZABÓ S. (1995): Nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) mint a vadon élő állatok táplálékforrása. *Calandrella* **9**(1–2): 104–105.
- EYRE, F. H. (ed.) (1980): *Forest cover type of the United States and Canada*. Society of American Foresters, Washington, p. 148.
- FRENCH, D. W., ASCERNO, M. E., STIENSTRA, W. C. (1980): The dutch elm disease. *AG-BU* **0518**: 1–10.
- GENCSI L., VANCURA R. (1997): *Dendrológia. Erdészeti növénytan II*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 646–651.
- GRELLER, A. M., BUEGLER, R., JOHNSON, E., MATARAZZO, R., ANDERSON, K. (1992): Unusual plant-communities in Tottenville, Staten-Island, New York, with *Celtis occidentalis* and *Asimina triloba*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **119**(4): 446–457.
- HARLOW, W. M., HARROR, E. S. (1958): *Textbook of Dendrology*. McGraw – Hill Book Company, INC. New York, Toronto, London, pp. 396–398.
- HAUER, R. J., WANG, W., DAWSON, J. O. (1993): Ice storm damage to urban trees. *Journal of Arboriculture* **19**(4): 187–193.
- HEPTING, G. H. (1971): *Diseases of forest and shade trees of United States*. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 386, Washington, p. 657.
- KISS F. (1920): Az Alföld fásításának kérdéséhez. *Erdészeti Lapok* **59**(13–14): 275–294.
- KOWARIK, I. (1989): Einheimisch oder nichteinheimisch? *Garten und Landschaft* **5**: 15–18.
- KRAJICEK, J. E. (1965): Hackberry (*Celtis occidentalis* L.). In: *Silvics of forest trees of the United States*. H. A. Fowels, comp. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 271, Washington, pp. 140–143.
- LAGESSÉ, V., McCLAIN, L., WILLIAM, E., EBINGER, J. E. (2003): A comparison of some yellow chestnut oak (*Quercus muhlenbergii* Engelm.) dominated forests in Illinois. *Castanea* **68**(4): 335–342.
- LILL, J. T. (1998): Density-dependent parasitism of the hackberry nipplegall maker (*Homoptera: Psyllidae*): a multi-scale analysis. *Environmental Entomology* **27**: 657–661.
- MAGYAR P. (1960): *Alföldfásítás. I. kötet*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 357–526.

- MAGYAR P. (1961): *Alföldfásítás. II. kötet.* Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 83–270.
- MÁTRAI K., SZEMETHY L., TÓTH P., KATONA K., SZÉKELY J. (2004): Resource use by red deer in lowland nonnative forests, Hungary. *Journal of Wildlife Management* **68**(4): 879–888.
- MCCLAIN, W. E., JENKIS, M. A., JENKINS, S. E., EBINGER, J. E (1993): Changes in the woody vegetation of a bur oak savanna remnant in Central Illinois. *Natural Areas Journal* **13**(2): 108–114.
- McKENZIE, R. (2000): *Storms and Trees.* Frequently Asked Question Series FNR-FAQ-12-W: 1–2.
- NAGY B. (szerk.) (1980): *Díszfák, díszcserjék termesztés és felhasználása. Kertészeti dendrológia.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 228–229, 306–307, 322–339.
- PÉCH D. (1903): *A külföldi faemeknek hazánkban való telepítéséről.* Budapest, „Patria” Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvény-társaság nyomása. pp. 47–213.
- PESTON, R. J. (1976): *North American trees.* The Iowa State University Press, Ames, p. 223.
- PRISZTER Sz. (1997): A magyar adventív flóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**(1-2): 25–32.
- RIESKE, L. K. (2004): Age-specific host utilization in the eastern tent caterpillar (*Lepidoptera* : *Lasiocampidae*). *Journal of Entomological Science* **39**(1): 94–100.
- SOÓ, R. (1970): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve. VI.* Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 490.
- SWIHART, R. K., PICONE, P. M. (1991): Arboreal foreing and palatability of tree leaves to woodchucks. *American Midland Naturalist* **125**(2): 372–374.
- SZABÓ L. GY. (1997): *Allelopathy – Phytochemical Potential – Life strategy.* JPTE, TTK, Növénytani Tanszék és Botanikus Kert, Pécs, p. 73.
- SZÓNYI L. (1957): Az exoták szerepe a magyar homokfásításban. *Erdészeti Kutatások* **1/2**: 49–64.
- TERPÓ, A., EGYEDNÉ BÁLINT K. (1983): A magyar flóra szubspontán fás növényei. *Kertészeti Egyetem Közleményei*, Kertészeti Egyetem, Növénytani Tanszék, pp. 119–126.
- TURCANI, M., KULFAN, J., MINDAS, J. (2003): Penetration of the south European butterfly *Libythea celtis* (Laicharting 1782) northwards: Indication of global man made environmental changes? *Ekologia* (Bratislava) **22**(1): 28–41.
- TURCEK, F. J. (1961): *Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze.* Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava.

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Forest Service (1980): *Root characteristics of some important trees of eastern forest*. USDA Forest Service, Eastern Region, Milwaukee, WI. p. 217.

UDVARDY L. (1997): *Fás adventívek Budapesten és környékén*. Kandidátusi értekezés. Kertészeti és Élelmiszer-ipari Egyetem, Növényteni Tanszék és Soroksári Botanikus Kert, Budapest, p. 22.

## Javasolt világhálóoldalak

BARBOUR, J., VANKUS, V., JOHNSON, G.: Effect of liquid nitrogen storage on seed germination of 51 tree species. USDA Forest Service, National Tree Seed Laboratory; Bernard Parresol, Southern Research Station.

<http://www.nsl.fs.fed.us/Effect%20of%20Liquid%20Nitrogen%20Storage%20on%20Seed%20Germination.ppt>

Letöltve: 2005. október 24.

KOVÁCS GY.: Idős tölgyesek az Alsó-Duna-ártéren.

[http://www.adta.hu/letoltes/Idos\\_tolgyesek\\_az\\_Also-Duna\\_arteren.pdf](http://www.adta.hu/letoltes/Idos_tolgyesek_az_Also-Duna_arteren.pdf)

Letöltve: 2005. október 24.

NIMFEA TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET: A Körösladány melletti vegyes kiském-telep bemutatása.

<http://www.nimfea.hu/programjaink/elohelyvedelem.htm>

Letöltve: 2005. október 24.

PATAKY, N. R. (1989): Witches' broom of hackberry. Report on Plant Disease **662**. Cooperative Extension Service, Agricultural Experiment Station, and individual academic departments within the College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, University of Illinois Board of Trustees.

[http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf\\_pubs/662.PDF](http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/662.PDF)

Letöltve: 2005. október 24.

PATAKY, N. R. (2001): Hackberry woes. Home, yard & garden pest.

Cooperative Extension Service, Agricultural Experiment Station, and individual academic departments within the College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, University of Illinois Board of Trustees.

<http://www.ag.uiuc.edu/cespubs/hyg/html/pdf/200111.pdf>

Letöltve: 2005. október 24.

SÓVÁGÓ M. (1999): Hajdúböszörmény madarai.

<http://mek.oszk.hu/00500/00546/html/>

Letöltve: 2005. október 24.



# Kanadai és aprólevelű átokhínár

(*Elodea canadensis* MICHX., *Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN.)

STETÁK DÓRA

## Taxonómia

A kanadai átokhínár tudományos neve: *Elodea canadensis* MICHX., társnevei: *Anacharis canadensis* (MICHX.) PLANCH., *A. alsinastrum* BABINGTON, *Elodea planchonii* CASP., *Helodea canadensis* (MICHX.) RCHB.; angol neve: elodea, Canadian waterweed, broad waterweed, Canadian pondweed, ditch moss, water thyme; német neve: Kanadische Wasserpest.

Az aprólevelű átokhínár tudományos neve: *Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN, társnevei: *Elodea occidentalis* (PURSH) ST. JOHN, *E. minor* FARWELL, *Anacharis nuttallii* PLANCH., *A. occidentalis* (PURSH) MARIE-VICTORIN; angol neve: western waterweed, free flowered waterweed, Nuttall's waterweed; német neve: Nuttalls Wasserpest, Amerikanische Wasserpest.

Az *Elodea* MICHX. nemzetség a békutatójfélek (*Hydrocharitaceae*) családjába, a békutatójfélek rendjébe (*Hydrocharitales*), az egyszikűek (*Monocotyledonopsida*) osztályába tartozik. Az *Elodea* nemzetség CASPER és KRAUSCH (1980) szerint tizenhét, COOK (1990) szerint öt fajt foglal magában. Az *E. canadensis*t az *Elodea* sectióba, míg az *E. nuttalli*t a *Natator* sectióba sorolják. Újabban megjelent Európában a dél-amerikai származású *E. ernstiae* ST. JOHN is (Nagy-Britannia, Franciaország). A békutatójfélek családjába összesen tizenhét nemzetség tartozik, ebből három tengeri; hazánkból, illetve Európából is ismert, honos vagy behurcolt nemzetségek (részben akváriumban tartott fajokkal): *Blyxa* NORONHA ex THOUARS, *Egeria* PLANCH., *Hydrilla* L. C. RICHARD, *Hydrocharis* L., *Lagarosiphon* HARVEY, *Ottelia* PERSOON, *Stratiotes* L. és *Vallisneria* L.

## Morfológiai jellemzés

Az átokhínár alámerült, gyökerező vagy lebegő, élő vízínövény. Szára hosszú (20–300 cm), elágazó, kopasz, törékeny és könnyen feldarabolódik; tövénél felkopaszodó, egyébként végig leveles, a levelek a hajtáscsúcson sűrűn, barbaszerűen helyezkednek el. A gyökerek a szárcsomókról erednek, vékonyak, el nem ágazók. A levelek a szár alján átellenesen, egyébként általában hármassal (ritkán négyes-ötös) örvökben helyezkednek el, ülők, nagyon finoman fűrészesek

vagy ép szélűek, vékonyak, áttetsző zöldek. (Az átokhínárról kapta a nevét az *elodeid* növekedési forma: alámerült hínár, örvösen álló, kicsiny, nem fonalas levelekkel.) A virág egyivarú, a növény kétlaki. A virág magányos, két fellevél (spatha) közül ered a felső levelek tövéből. A virág nyaka hosszan megnyúlt, fonalas, ún. hypanthiumot hoz létre. A virágtakaró kétkörös, három csésze- és három szíromlevéllel. A porzók száma rendszerint kilenc, a három belső porzószál oszloppá nő össze; a termős virágban három fonalas mézfejő van, a bibék száma három.

**További morfológiai jellemzők**  
(a legfontosabb különbségek félkövérrel kiemelve):

<b>Tulajdonság</b>	<i>E. canadensis</i> MICHX.	<i>E. nuttallii</i> (PLANCH.) ST. JOHN
levél alakja	♂ szálától hosszúkás lándzsásig ♀ hosszúkás oválistól tojásdad lándzsásig; <b>tompa csúcú</b>	szálától keskeny lándzsásig; <b>kihegyezett</b>
levél hossza	6–17 mm	6–13 mm
levél szélessége	♂ <b>1–4 mm</b> , ♀ <b>1–5 mm</b>	<b>0,3–2 mm</b>
levél színe	♂ világoszöld, ♀ sötétzöld	sápadtzöld
spatha hossza	♂ 7–15 mm, ♀ 10–20 mm	♀ 10–15 mm
hypanthium hossza	♂ 3–20 cm, ♀ 2–28 cm	♂ ülő, ♀ <9 cm
csészelevél	♂ 3,5–5 mm h., 2–2,5 mm sz., elliptikus, ♀ 1,8–2,7 mm h., 1,1 mm sz., megnyúlt elliptikus	♂ 1,9–2,1 mm h., 1,5–1,7 mm sz., tojásdad, kívül zöld, belül sötétbarna, ♀ 1,1–2 mm h., 0,5 mm sz., visszás tojásdad
szíromlevél	♂ 3,5–5 mm h., 0,3–0,7 mm sz., kanál alakú, fehér, ♀ 2,4–2,8 mm h., 1,3–1,7 mm sz., fehér, széles-elliptikus – lapát alakú	♂ 0,5 mm h., gyakran hiányzik, ♀ 1,3 mm h., 1 mm sz., fehér
termés	5–6 mm h., megnyúlt tojásdad, 5–6 mm-es csőrrel	5–7 mm h.
mag	három-négy db, 4–5,7 mm h., 1 mm sz., hengeres, kopasz	3,5–4,5 mm h., hengeres, szőrös
kromoszómaszám	$2n = 24, 48$	

További különbségek: a kanadai átokhínár hím- és nőivarú egyedei vegetatív állapotban is különböznek egymástól, az aprólevelű átokhínárei hasonlók egymáshoz; az aprólevelű átokhínár levelei lágyabbak, mint a kanadai átokhínárei, gyakran csavarodók.

## Származás, elterjedés

*Elodea canadensis* MICHX.

Hazája: Észak-Amerika az északi szélesség 25° és 60° között. Észak-Amerikában ez a legelterjedtebb *Elodea*-faj. Európába, Ausztráliába, Új-Zélandra, Dél-Afrikába, valamint Közép- és Kelet-Ázsiába behurcolták.

Európai elterjedés: Európában 1836 óta fordul elő, areája észak felé az Északi-sarkkörig, kelet felé az Obig, dél felé Észak-Afrikáig terjed. A Flora Europaea szerint Ausztria, Belgium, Bulgária, Csehország, Dánia, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, az egykori Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, Nagy-Britannia, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Románia, Spanyolország, Svájc, Svédország, Szlovákia és az egykori Szovjetunió területén fordul elő.

Magyarországi elterjedés: Magyarországon 1870 óta ismert, elsősorban a Dunántúlon terjedt el, újabban a Duna–Tisza közén (Duna–Tisza-csatorna) és a Tiszántúlon (Bodrog, Lakitelki-Holt-Tisza) is gyűjtötték, illetve jelezték. Herbáriumi adatok a Természettudományi Múzeum Növénytára Herbarium Carpato-Pannonicumából: Budapest: Csepel-sziget 1888, 1905, 1927, Óbuda 1891, Pesterzsébet 1902, 1917, Kelenföld 1904, Lágymányos 1946, Városligeti-tó 1951, Zugló 1947; Tököl 1891, Soroksár 1909, 1911, 1916, 1919, 1933, 1947, Győr 1918, Bánhida: Által-ér 1935, Pilismarót: Duna 1950, Dunakiliti: Duna-holtág 1920, Lébény 1951, Rajka: Duna-holtág 1953, Dunaharaszti 1916, Dunaharaszti: Duna–Tisza-csatorna 1995, Göd 1915, 1943, Szigetcsép 1917, Szigetcsép: Soroksári-Duna 1992, Szigetszentmiklós: Duna 1918, Balatonfenyves 1962, Balatonföldvár: Balaton 1943, Balatonkeresztúr: Balaton 1926, Balatonmária 1947, 1948, Balatonszemes: Balaton 1974, Balatonszentgyörgy: Fenékpusztá 1939, Vörs: Cölömpös-árok 1928, Barbacs: Barbacsi-tó 1946, Bölcске: Duna-holtág 1961, Lendvaújfalu: Mura-holtág 1934, Körmend: Csörnök 1948, 1949, Rátót: Vörös-patak 1948, Vasvár 1949, Gyepükaján: Melegvíz 1988, Nyírad: Összekötő-csatorna 1997, Pápa: Bakonyér 1960, Balatonhídvég 1924, Gyenesdiás: Diási-Malomárok 1961, Keszthely: Balaton 1927, 1955, 1958, Keszthely: Fenékpusztá, Zala 1998, Muraszombat: Mura 1882, Murarátka 1946, Murarév: Mura-holtág 1943, Vonyarcvashegy: Balaton 1998, Sáropatak: Bodrog 1997, Vámosújfalu: Vencsellői-Holt-Bodrog 1993, Viss: Törökéri-Holt-Bodrog 1993.

*Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN

Hazája: Kanada délkeleti része és az Egyesült Államok északi része.

Európai elterjedés: a Flora Europaea szerint: Belgium, Hollandia, Nagy-Britannia, Németország és Svájc.

Magyarországi elterjedés: Magyarországon 1991 óta ismert, Cikolasziget: Forrásos-ág; Kunszentmiklós: Apaji-csatorna, Harmincas-csatorna, Duna-völgyi-főcsatorna, Szabadszállás: Duna-völgyi-főcsatorna; Lipót: meleg vizes tó (SZINETÁR 2000 levélbeli közlése); Rácalmás: Duna mellékága, Apostag: Duna mellékága (SZALMA 2003 levélbeli közlése); Nagycenk: Arany-patak (KIRÁLY 2003, levélbeli közlés); Ajka (MESTERHÁZY levélbeli közlése); budapesti herbárium adata nincs.

## Életciklus, életmenet

*Elodea canadensis* MICHX.

A kanadai átokhínár Észak-Amerikában ritkán érlel magot, Európában soha (lévén csak nőivarú egyedek találhatóak földrészünkön), elsősorban (Európában kizárólag) ivartalanul szaporodik. Eredeti termőhelyén is ritka esemény, ha egy populációban mind a hím-, mind a nőivarú egyedek nagy mennyiségben megtalálhatók. Kanadában júniustól szeptemberig, Európában elsősorban júliusban-augusztusban virágzik. Az ivaros szaporodás során a felszínen lebegő porzós virágokból a virágpor a vízre hullik, ahol a szél vagy a hullámozás sodorja a szintén a vízfelszínen lebegő termős virágra. A termős virág – egyenlőtlen súlyeloszlásának következtében – a felszínen az oldalára dől, a bibék erősen kiállnak a virágtakaró levelek közül, s kis bemélyedést hoznak létre a vízfelszínen, ahol a virágporsemek csapdázódnak. A magvak széllal vagy vízzel terjednek.

A vegetatív szaporodás turionnal és hajtásdarabokkal történik. Letörött hajtásdarabok hullámozás, állati tevékenység vagy vízi közlekedés következtében keletkeznek és szállítódnak. A vízből kivéve akár huszonhárom órán keresztül is életben maradhatnak. A hajtásdarabok a szárcsomókon legyökerezve nyomban növekedni kezdenek. A kanadai átokhínár ily módon már meglevő hínárállományokban is képes megtelepedni és azokat túlnőni (árnyékolás). A kanadai átokhínár populációdinamikája – robbanásszerű elterjedés, látszólagos eltűnés – sok vitára ad okot. A lehetséges okok között szerepel a víz átlátszóságának csökkenése, a tápanyagkészletek (elsősorban a vas) kimerülése, elvetik viszont azt a lehetőséget, hogy az ivaros szaporodás hiányában fellépő genetikai egyöntetűség vezet a populációméret csökkenésére.

Az áttelelés történhet turionnal (sűrűn leveles, nagy keményítőtartalmú és vastag kutikulájú ágvégi hajtással), de teljes egyedek is áttelelhetnek. A turionok ősszel nagy mennyiségben keletkeznek, 1 m<sup>2</sup> üledékben akár ötezer db is lehet. Ahhoz, hogy a turionok kihajtsanak, nincs szükség hosszan tartó melegre, 18 °C-on három nap alatt bekövetkezett a turionok csírázása.

A kanadai átokhínár – kis rosttartalmának köszönhetően – igen gyorsan (a növény 95%-a negyvenhét–ötvenhét nap alatt) lebomlik, ez az alámerült hínárok között mért legrövidebb lebomlási idő.

*Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN

Ivaros és vegetatív szaporodása az előző fajéhoz hasonló. Fontos különbség, hogy a porzós virágok leválnak a növényről, és szabadon lebegnek a vízfelszínen. Európában hím- és nőivarú egyedek is vannak, de sosem fordulnak elő együtt.

## Termőhelyigény

*Elodea canadensis* MICHX.

A kanadai átokhínár álló- vagy lassan folyó vizekben él. Közép-Európában sekély vizekre jellemző, Észak-Amerikában 8 (12) m-es vízmélységig előfordul. Előnyben részesíti a homokos-iszapos aljzatot. Viszonylag hűvös vizet kedvel, az optimális víz hőmérséklet 10–25 °C között van. Képes jég alatt, 1–4 °C-os vízben teljes növényként áttelelni. Elsősorban kemény, tápanyagban gazdag (eutróf, ritkábban mezotróf), alkalikus vizekben fordul elő. Bizonyos mértékű vízszennyezést eltűr. A tápanyagokat elsősorban az üledékből veszi fel; a legfontosabb két mikrotápanyag a növényben a vas és a mangán.

Alámerült hínárközösségek domináns vagy kodomináns faja, Észak-Amerikában a *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *M. exalbescens*, *Utricularia vulgaris* L. és *Potamogeton*-fajokkal együtt. Európában az *Elodea nuttallii* *canadensis* EGGLEER 1933 társulás domináns faja; előfordul úszó levelű fajokkal (pl: *Nymphaea alba* L.) együtt is (SZALMA levélbeli közlése).

*Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN

Az aprólevelű átokhínár Észak-Amerikában mészben szegény vizekben él, de brakkvizekben is előfordul. Hollandiában edesvíztől az enyhén sósig, álló- vagy lassan folyó, tápanyagban gazdag, esetenként szennyezett, általában sekély vizekben él. Az áramlást és a hullámozást kevésbé tűri, mint a kanadai átokhínár.

## Biotikus interakciók

Az átokhínár feltűnően mentes a betegségektől, ez valószínűleg hozzájárul a faj sikeréhez. Két gombafajt találtak átokhínáron: *Chytridium elodeae* DANGEARD és *Varicosporium elodeae* KEGEL. Lengyelországban a Mikotajskie-

tóban (Mazuri-tavak) aknázó rovarokat figyeltek meg az átokhínár szárában; a *Glyptotendipes gripekoveni* KIEFF. aktívan készítette a járatokat, míg a *Cricotopus sylvestris* F., *Endochironomus tendens* F. és *Endochironomus dispar* MEIG. a kész járatokat használta. A szárban összesen tíz rovarfajt találtak, levélen azonban egyet sem. Közönséges vízcicsigák, amilyen a *Bithynia tentaculata* és a *Valvata piscinalis f. antiqua*, fogyasztják az átokhínár levelét. Ezek a fajok azonban egyéb hínárt is fogyasztanak, így nem alkalmasak az átokhínár biológiai kontrolljának. Az átokhínárt szívesen fogyasztja az amur (*Ctenopharyngodon idella* VAL.).

Az aprólevelű átokhínár mind Nyugat-Európában, mind hazánkban terjed a kanadai átokhínár rovására. A fajcsere helyenként igen gyorsan, egy-két év alatt bekövetkezett. Az aprólevelű átokhínár többek között azért képes kiszorítani a kanadai átokhínárt, mert magasabb állományokat hoz létre, tavasszal hamarabb kezd növekedni, s több foszfort képes felhalmozni, mint a kanadai átokhínár.

## A faj gazdasági jelentősége

### *Negatív hatások*

Az átokhínár gyakran hoz létre sűrű állományokat, akadályozva a víz mezőgazdasági (csatornák) és rekreációs használatát. Az inváziós fázisban az átokhínár megváltoztathatja a vízminőséget: csökken az átlátszóság, nő a pH; feltételezzük azonban, hogy ezek a hatások megszűnnek, amikor a posztinváziós fázisban az átokhínár mennyisége csökken.

### *Pozitív hatások*

Az átokhínár élőhelyül és táplálékkul szolgál a vízi gerinctelenek és a halivadék számára, növeli ezzel a szárnys vad rendelkezésére álló táplálékmennyiséget. Az átokhínárok kedvelt akváriumi és kísérleti növények. A kanadai átokhínárt használják a tápanyagmennyiség növekedése (eutrofizáció) és a nehézfém-szennyezés indikátoraként.

## A faj természetvédelmi jelentősége

Mindkét faj képes kiszorítani a már megtelepedett hínárfajokat, s ezáltal veszélyezteti a vízi közösségek diverzitását. Az aprólevelű átokhínár kiszorítja a kanadai átokhínárt is.

## Természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos ismeretek

### *Mechanikai kontroll*

Az átokhínár minden olyan szártagja, amelyen oldalrügy található (kb. 10 cm-enként), képes új növényé fejlődni. A növény kitűnően szaporodik vegetatívan szárdarabokkal, ezért a mechanikai kontroll gyakran kevésbé hatékony, mint a kémiai. A mechanikai kontroll részeként a levágott növénytömeget gondosan össze kell gyűjteni. Előfordul, hogy a víz partjára deponált levágott növénytömeg bomlása során a tápanyagok bemosódnak a vízbe, újabb vízminőségi problémát idézve elő.

### *Kémiai kontroll*

A vízinövények herbicides kontrollja számos problémát vet fel: az elpusztult növényekből egyszerre nagy mennyiségű tápanyag szabadul fel, a lebontás következtében csökken az oxigénmennyiség, egyéb vízi élőlények is elpusztulhatnak, a tápanyag-felszabadulást követően gyorsan újranő a nemkívánatos faj vagy más faj helyettesíti. A kémiai gyomszabályozás sokszor helyettesíthető más módszerekkel, néha azonban – ha a gyomfajnak nincsenek természetes ellenségei, vagy nincs olyan tényező, amely gátolná a növekedését – a lokálisan alkalmazott kémiai védekezés az egyetlen módszer, amely megakadályozza egy inváziós gyom elterjedését.

A külföldi tapasztalatok alapján a *paraquat* és *diquat* hatóanyag jól oldódik vízben, elpusztítja az alámerült és lebegő hínárt, s kevésbé mérgező a vízi állatvilágra nézve. Ausztráliában *chlorfenac* és *dichlobenil* használatos az átokhínár kontrolljára. A herbicides gyomirtás következményeként Ausztráliában a kanadai átokhínárt a nem kevésbé invazív *Lagarosiphon major* (RIDLEY) MOSS váltotta fel. Az utóbbi faj Nyugat-Európában is terjedőben van.

### *Biológiai kontroll*

Olyan helyeken, ahol a teljes gyomirtás a cél (pl: öntözőcsatornák), sikerrel alkalmazható a triploid (steril) amur (*Ctenopharyngodon idella* VAL.), amely szívesen fogyasztja az átokhínárt. Az amur megesi a szárdarabokat és a turionokat is, akadályozva ezzel az átokhínár regenerálódását. Az amur betelepítése – különösen nem elegendő halmennyiség esetén – arra vezethet, hogy az átokhínárt ehetetlen hínárfajok – pl. *Myriophyllum spicatum* L. – váltják fel.

### *Egyéb*

Ausztráliában sikerrel alkalmazták az öntözőcsatornák kiszárítását nyári melegben vagy téli fagyban. További lehetőség az árnyékolás, fák vagy lebegőhínár által.

## Bibliográfia

**Taxonómia:** COOK 1990, CASPER – KRAUSCH 1980, SPICER – CATLING 1988.  
**Morfológia:** CASPER – KRAUSCH 1980, SPICER – CATLING 1988. **Elterjedés:** SPICER – CATLING 1988, DANDY 1980, SIMPSON 1984, 1986, COOK – URMI-KÖNIG 1985, ASTON 1973, COOK 1985, FELFÖLDY 1990, ANDRÉ 1968, SIPOS 2001, SIPOS és mtsai 2003, STETÁK 2000, RÁTH 1992, SIMON 2000. **Életmenet:** STEPHENSON és mtsai 1980, SPICER – CATLING 1988, SCULTHORPE 1967, BOWMER és mtsai 1984. **Termőhelyigény:** COOK – URMI-KÖNIG 1985, SPICER – CATLING 1988. **Biotikus interakciók:** SPICER – CATLING 1988, URBAN 1975, SOSZKA 1975, LUND 1979, SIMPSON 1984, SIMPSON 1990, JAMES és mtsai 1999, BARRAT-SEGRETAIN – ELGER 2004. **Természetvédelem:** COOKE és mtsai 1986, SPICER – CATLING 1988, BOWMER és mtsai 1979, 1984, RØRSLETT és mtsai 1985

## Irodalomjegyzék

- ANDRÉ J. (1968): *Tőserdő Odonata faunája*. Szakdolgozat, Szeged.
- BARRAT-SEGRETAIN, M.-H., A. ELGER (2004): Experiments on growth interactions between two invasive macrophyte species. *Journal of Vegetation Science* **15**: 109–114.
- BOWMER, K. H., SAINTY, G. R., SMITH, G., SHAW, K. (1979): Management of *Elodea* in Australian irrigation systems. *Journal of Aquatic Plant Management* **17**: 4–12.
- BOWMER, K. H., MITCHELL, D., SHORT, D. L. (1984): Biology of *Elodea canadensis* MICHX. and its management in Australian irrigation systems. *Aquatic Botany* **18**: 231–238.
- CASPER, S. J., KRAUSCH, H.-D. (1980): Pteridophyta und Anthophyta. 1. Teil. In: ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H. (Hrsg.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 23. Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 403.
- COOK, C. D. K. (1990): *Aquatic plant book*. SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 228.
- COOK, C. D. K., URMI-KÖNIG, K. (1985): A revision of the genus *Elodea* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* **21**: 111–156.
- COOKE, G. D., WELCH, E. B., PETERSON, S. A., NEWROTH, P. R. (1986): *Lake and reservoir restoration*. Butterworth, Boston, Massachusetts.
- JAMES, C. S., EATON, J. W., HARDWICK, K. (1999): Competition between three submerged macrophytes, *Elodea canadensis* MICHX., *Elodea nuttallii* (PLANCH.) ST. JOHN and *Lagarosiphon major* (RIDL.) MOSS. *Hydrobiologia* **415**: 35–40.



- LUND, J. W. G. (1979): The mystery of *Elodea* Michx in Great Britain. *Watsonia* **12**: 338.
- SCULTHORPE, C. D. (1967): *The biology of aquatic vascular plants*. Edward Arnold, London, pp. 610.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SIMPSON, D. A. (1984): A short history of the introduction and spread of *Elodea* Michx in the British Isles. *Watsonia* **15**: 1–9.
- SIMPSON, D. A. (1990): Displacement of *Elodea canadensis* Michx by *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John in the British Isles. *Watsonia* **18**: 173–177.
- SIPOS V. K. (2001): *Makrophyten-vegetation und Standorte in eutrophen und humosen Fliessgewässern, Beispiele aus Südschweden und Ungarn*. Dissertation, Stuttgart-Hohenheim.
- SIPOS V. K., KOHLER, A., KÖDER, M., JANAUER, G. A. (2003): Macrophyte vegetation of Danube canals in Kiskunság (Hungary). *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* **147**(1–2): 143–166.
- SOSZKA, G. J. (1975): The invertebrates on submerged macrophytes in three Masurian lakes. *Ekologia (Polska)*.
- SPICER, K. W., CATLING, P. M. (1988): The biology of Canadian weeds. 88. *Elodea canadensis* MICHX.. *Canadian Journal of Plant Science* **68**: 1035–1051.
- STEPHENSON, M., TURNER, G., POPE, P., COLT, J., KNIGHT, A., TCHOBANGLIOUS, G. (1980): The use and potential of aquatic species for waste-water treatment. Appendix A: The environmental requirements of aquatic plants. California State Water Resources Control Board, Sacramento, California Publ. 65, pp. 654.
- STETÁK D. (2000): Adatok a Duna–Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegysége flórájához. *Kitaibelia* **5**(1): 145–176.
- RÁTH T. (1992): Új adventív növény Magyarországon: *Elodea nuttallii* (PLANCHON) ST. JOHN. *Botanikai Közlemények* **79**(1): 35–40.
- RØRSLETT, B., BERGE, D., JOHNSON, S. W. (1985): Mass invasion of *Elodea canadensis* in a mesotrophic, South Norwegian Lake – impact on water quality. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **22**: 2920–2926.
- URBAN, E. (1975): The mining fauna in four macrophyte species in Mikotajskie Lake. *Ekologia (Polska)*.



# Átoktüske

(*Cenchrus incertus* M. A. CURTIS)

SZIGETVÁRI CSABA

## Taxonómia

A hazánkban meghonosodott, inváziós átoktüske faji taxonómiájával és nomenklatúrájával kapcsolatban tisztázatlan a helyzet. A jelenlegi megítélés szerint hazánkban a *Cenchrus incertus* M. A. CURTIS faj él. A régebbi hazai szakirodalomban ugyanezt a növényt *Cenchrus pauciflorus* BENTH. néven említik (ezt a nevet manapság a *C. incertus* szinonimájának tekintjük), s megesett, hogy tévesen a *Cenchrus tribuloides* L. fajjal azonosították. Újabban felmerült annak a lehetősége, hogy a hazai átoktüske valójában a *Cenchrus longispinus* (HACK.) FERN. fajjal azonos, de a *Cenchrus echinatus* L. jelenlétét is említették. Mivel a pontos faji hovatartozás kérdése még kutatásokat igényel, e munkában nem kívánok ezzel kapcsolatban állást foglalni. A továbbiakban mindenekelőtt a leginkább szóba jöhető két (egyébként biológiai sajátosságaiban igen hasonló) fajjal (*C. incertus*; *C. longispinus*) kapcsolatos tudnivalókra térek ki.

A növény magyar neve átoktüske, de tévedésből nagyon sokan használják az átoktövis elnevezést. A régebbi szakirodalomban felbukkan a mára feledésbe merült süncincor név is. A népnyelv sok más szúrós növényhez hasonlóan bogáncsnak vagy bógáncsnak nevezi (pl. baracsi bogáncs). Többen (a Kiskunságba látogató turisták rendszeresen) tévedésből azt hiszik, hogy ez a növény volna a híres királydinnye (amely valójában a kétszikűek közé tartozó *Tribulus terrestris*).

A *Cenchrus*-fajok elnevezése angolul általában sandbur, de gyakran használatos a grassbur, sand burr és sandspur elnevezés is. A *C. incertus* leggyakrabban common sandbur, field sandbur és coast sandbur, míg a *C. longispinus* általában longspine sandbur néven ismeretes.

A pázsitfűvek (*Poaceae*) családjába tartozó *Cenchrus* nemzetségen belül a legutolsó monografikus feldolgozás húsz fajt különít el, de a taxonómiai bizonytalanságok miatt különböző munkákban ettől eltérő számmal is találkozhatunk. A fajok többsége trópusi-szubtrópusi elterjedésű, de némelyikük a mérsékelt égövre jellemző. A nemzetségnek mind az Ó-, mind az Újvilágban előfordulnak őshonos képviselői, és számos faj másodlagos elterjedési területe emberi hatásra jelenleg is növekszik.

## Morfológiai jellemzés

Az átoktüske egyéves, felálló vagy elfekvő szárú, a csomókon gyakran legyökeresző, ezáltal gyakran kiterjedt csomókat létrehozó fű. Magassága 5 és 60 cm között változhat. A növény kopasz, csak a levélhüvely széle pillás, a levelek szélén pedig elszórtan hosszú szőrök állhatnak, valamint a terméságazatot körbefogó tüskés burok apró szőrös. A nyelvecskét egy kb. 1 mm-es szőrökből álló koszorú helyettesíti. A levelek 2–7 mm szélesek, 2–18 cm hosszúak, határozott, kissé duzzadt levélhüvelyük van. A nagyszámú, vékony gyökérből álló gyökérszet viszonylag sekélyen nyúlik a talajba.

A növény legjellegzetesebb része a virágzat. Az összetett virágzat kanyargós főtengeyén szaggatottan, kisebb csomókban vagy tömötten helyezkednek el a fullánkyszerű, rendkívül szűrös tüskékkel borított burokba (a továbbiakban termésburok) zárt füzérvirágzatok. A termésburok – bizonyos leírásokkal szemben – nem a pelyvának felel meg, hanem hajtás eredetű. A termésburok különbsége a legfontosabb határozóbélyeg a *C. incertus* és a *C. longispinus* között. A *C. incertus* esetében a tüskék száma nyolc–negyven, míg a *C. longispinus* esetében negyvenöt–hetvenöt. A leghosszabb tüskék az előbbi faj esetében 5 mm-nél rövidebbek, az utóbbinál 5 mm-nél hosszabbak. A különböző hosszúságú, a tövüknél általában ellaposodó és kiszélesedő tüskék szórtan helyezkednek el a termésburkon, de jellemzően a burok alján egyre sűrűbben állók és rövidebbek. A termésburok és a tüskék töve finoman szőrös. A termésburokba zártan két–négy (rendszerint három) nyeletlen, csupasz füzérke helyezkedik el. A füzérkéket két virágból állnak, amelyek közül a felső fertilis, az alsó steril, esetleg porzós. A szemtermés 5–6 mm hosszú, tojás alakú.

Az átoktüske gyakran lilásvörös színeződést mutat, amely a növény föld feletti részén bárhol (a száron, a levélen, a termésburkon) megjelenhet akár foltokban, akár a teljes növényen. A színeződés különösen a hidegebb idő beálltával jellemző.

## Származás, elterjedés

Az átoktüskefajok őshonos elterjedési területét meglehetősen nehéz megadni, ugyanis az ember megjelenésével valószínűleg már igen régen másodlagosan kezdtek terjedni. A *C. incertus* eredeti elterjedési területe az Egyesült Államok déli részét és Közép-Amerikát foglalja magában, de Dél-Amerika szubtrópusi és mediterrán övezetében is jelen van. A *C. longispinus* elterjedési területe az Egyesült Államok déli részétől egészen Kanada délkeleti végéig húzódik, elsősorban az ország középső és keleti részére jellemző, a nyugati államokban,

valamint Közép- és Dél-Amerikában előfordulásai másodlagosak. Az őshazában tehát a két faj közül a *C. longispinus* inkább a mérsékelt, míg a *C. incertus* a szubtrópusi és mediterrán területekre jellemző. Magassági elterjedésük hasonló, mindkét faj elsősorban síkságokra jellemző. A legmagasabb előfordulások: 900 m (*C. longispinus*), illetve 800 m (*C. incertus*); mindkét adat a Mohave-sivatagból való.

A *Cenchrus* nemzetség számos faja megtelepedett a világ több részén, de, sajnos, a taxonómiai bizonytalanságok miatt nehéz az adatokat konkrét fajokhoz kötni. Tehát a *C. incertus* és a *C. longispinus* valamelyike vagy mindkettő jelen van Dél-Amerikában, Ausztráliában, Óceániában, Dél-Afrikában és a mediterrán régióban. Európában ezenkívül alkalmi fajként több helyen megjelent; állandósult előfordulásai Magyarországtól Románián és Moldován át Ukrajnáig terjednek (itt elsősorban a Fekete-tenger északi partvidékén gyakori).

Az átoktüske első hazai említése 1922-ből való; robbanásszerű terjedését a második világháborút követő időszakra teszik. Hazánkban, akárcsak eredeti élőhelyén, elsősorban síksági faj. Az átoktüske a Duna–Tisza közének homokvidékén általánosan elterjedt özöngyom, az ország többi vidékén előfordulásai alkalminak tekinthetők. Sajátos módon a vasutak mentén, a pályatestek szélsőséges élőhelyi viszonyokat teremtő romtalaján az ország számos területén megtalálható (adataink vannak Pécs, Győr, Budapest, Nyíregyháza, Debrecen és Szeged vasútállomásáról).

## Életciklus, életmenet

A hazánkban élő átoktüske egyéves ( $C_4$  asszimilációs típusú, nyári egyéves) faj. A szakirodalom alapján a *C. longispinus* kizárólag egyéves, míg a *C. incertus* rövid életű évelő is lehet.

Az átoktüske melegigényes faj, csírázása csak kb. 20 °C hőmérsékletű talajban indul meg. A faj önmegporzásra képes; terjesztőképlete az egy–három szemtermést tartalmazó tüksék termésburokkal körülvett terméságazat. Kedvező termőhelyen igen sok termést hozhat: a szakirodalom a *C. incertus*-ra vonatkozóan maximálisan ezer körüli, a *C. longispinus* esetében háromezer propagulumról számol be. A tavasszal kelt egyedek terméshozama sokkal nagyobb, mint az azonos körülmények között nyáron kelt egyedeké. A propagulumokat állatok és az ember terjeszti.

A két faj közül *C. longispinus* csírázását vizsgálták részletesen. A növény propagulumai kétféle szemtermést tartalmaznak: a felső termések általában egy éven belül csíráznak, míg az alsók rendszerint hosszabb ideig nyugalomban maradnak. A csírázást serkenti a termésburok eltávolítása és a mechanikai szka-

rifikáció, de természetes körülmények között ennek valószínűleg csekély szerepe lehet, ugyanis rendszerint a termésburokba zárt magvakból indul a csírázás. A magvak élet- és csírázóképesége három év után erősen romlik. A fény és a hosszan tartó magas hőmérséklet gátolja a csírázást, s másodlagos magnyugalmi állapotot indukálhat. A talaj felszínén általában rosszul és kis arányban csírázik a növény, optimális mélységnek 1–3 cm adódott, de homoktalajban akár 25 cm mélységből is életképes csíranövény fejlődhet. A *hazai* átoktüske-állományokat vizsgálva három egymást követő évjáratból származó termések a koruknak megfelelően fokozatosan csökkenő csírázási arányt mutattak laboratóriumi körülmények között (sajnos, a vizsgálatokból nem derül ki, hogy a csíráztatás milyen fényviszonyok között történt), s jobb arányban csíráztak azok a magvak, amelyeket laboratóriumban és nem szabad földön teleltettek. Szabad földi megfigyelések szerint hazánkban a csírázás kezdete és vége a tavasz második felétől ősze elejéig terjedő időszakban erősen változó lehet. A virágzás a *C. longispinus* esetén három-négy héttel követi a csírázást. Termésérleléshez a kikeléstől számítva hét–tizenhárom hétre van szükség. Néhány mag már a tüskés termésburok megjelenése idején életképes. Meleg tavasz esetén hazánkban kivételesen már április végén találunk virágzó példányokat.

## Termőhelyigény

Az átoktüske termőhelyi igényeinek eredeti elterjedési területén és hazánkban is leginkább a meleg, száraz, laza, meszes homoktalaj felel meg, ahol elsősorban a zavart helyek és a nyílt gyepek növénye. Legnagyobb állományait homoki szántókon, szőlőkben, fiatal parlagokon és erdőtelepítésekben, homokbányák környékén és földutakon találjuk. Gyakran megtalálható rókavárak és nyúlüregek környékén is. A természetközeli élőhelyek közül az erősen taposott, legeltetett futóhomokos területeken egyéves és évelő nyílt homokgyepekben fordul elő nagyobb mennyiségben. (A homokbuckás területek mélyebb, kötöttebb talajú, hasonlóan zavart részein az átoktüskét rendszerint a tövisperje [*Tragus racemosus*] helyettesíti). Homokos löszön és löszön is előfordul, viszont a hazai savanyú homoktalajokról nem jelzik. Fényigényes; ez valószínűleg hozzájárul ahhoz, hogy idősebb, záródott erdőkben nem él.

Az átoktüske jellemző élőhelye mindezekon kívül a vasúti pályatestek szélsőséges víz- és hógazdálkodású, kőzúzalékos „vázatalaja”, valamint a kavicsos-homokos építési törmelék. Ilyen termőhelyeken szerte az országban megtalálható, bár nem gyakori.

## **Biotikus interakciók**

### *Allelopátiás és kompetíciós jelenségek, állománydinamika*

Az átoktüskével kapcsolatban allelopátiás jelenségekről nincs tudomásunk. A szó szoros értelmében vett kompetitív tulajdonságairól sem állnak rendelkezésünkre adatok, bár a leírások szerint kedvező körülmények között olyannyira elszaporodhat, hogy sűrű és tiszta állományaiban a többi erőszakos gyomnövényt, a muharokat, ujjasmuhart is kiszorítja. A tapasztalat azt mutatja, hogy ilyen versenyelőnybe csak frissen vagy rendszeresen zavart élőhelyeken kerül; bolygatatlan területeken az átoktüske állományai néhány év alatt erősen megrikulnak, s a faj teljesen el is tűnhet. Természetközeli társulásokban tehát társulásátalakító hatására nem kell számítanunk.

### *Fogyasztók és kórokozók*

Az átoktüske specialista fogyasztóiról, kórokozóiról nincs tudomásunk. A legelő állatok a tüskés virágzat megjelenéséig szívesen fogyasztják.

### *Pozitív kölcsönhatások*

Az átoktüske gyökerein hazai körülmények között mikorrhizáltságot nem mutattak ki, de a nemzetközi szakirodalomból sincsenek adataink. A termékek terjesztésében és a magvaknak a talajba juttatásában a szőrös állatoknak és az embernek (közvetlenül és járművek által) van szerepe.

## **A faj gazdasági jelentősége**

### *Hasznosítás*

Az átoktüskéhez tényleges emberi haszonvétele nem köthető. Állományai csak rövid ideig (a tüskés virágzat megjelenéséig) hasznosíthatók legelőként. Hagyományos népi hasznosításáról sincs adatunk.

### *Károk*

Az átoktüske kártékony gyomnövény a homoki szántókon és gyümölcsösökben. Elsősorban a kézi munkát igénylő kultúrák ápolásánál és betakarításánál okoz kellemetlenségeket. A haszonállatoknak sérüléseket okozhat tüskéivel, s a gypajúba beleragadva erősen csökkenti a feldolgozhatóságát és értékét.

## A faj természetvédelmi jelentősége

Az átoktüske természetvédelmi jelentősége jelképes. Szűk élőhelyspektruma és pionír jellege miatt csak a nyílt homoki gyepek zavart részein vagy a hasonló termőhelyű fiatal parlagokon okoz természetvédelmi problémát. Jelenléte ugyanakkor igencsak megnehezíti a homokgyepekre egykor jellemző tájhasználatot, a legeltető állattartást. Problémát okoz az is, hogy az átoktüske állandósulhat, s gyakran igen elszaporodik a gyalogosok által használt földutakon, kellemetlenségeket okozva a turistáknak (miáltal a védett területeket bemutató funkció sérül).

## A természetvédelmi kezelésekkel kapcsolatos ismeretek

### *Stratégiák*

Az átoktüske terjedését illetően országos szinten elsősorban azt kell megelőzni, hogy a Duna–Tisza közén kívül más homoki tájainkon is elszaporodjon. Jelenleg tudásunk alapján nem eldönthető, hogy a savanyú homoktalajú tájegységeinkből termőhelyi okok miatt hiányzik, vagy csupán terjedési sajátosságok miatt késik az inváziója. Az átoktüskétől mentes homoki vidékeinken tehát indokolt figyelőszolgálat létesítése és az esetleg megjelenő állományok teljes kiirtása. Hasonló okok miatt a nagyobb forgalmú vasútállomásokon és átrakodóhelyeken is célszerű teljesen kiirtani a fajt.

A védekezésnek regionális szinten arra kell törekednie, hogy minél kevesebb hely legyen alkalmas nagyobb, tartós állományok kialakulására. Az átoktüske olyan kedvezőtlen talajtani adottságú homokvidékeken jellemző, ahol – a faj fenntartásában fontos szerepet játszó – mezőgazdasági növénytermesztés gazdaságosan csak igen korlátozottan folytatható. Ezekben a területeken akár a gyepek természetvédelmi szempontból is kívánatos regenerációja, akár erdősítés révén hosszabb távon elérhető az átoktüskével való fertőzöttség csökkenése.

Helyi szinten másként érdemes fellépni az átoktüskével szemben gyepekben és művelt területeken, de általánosan elmondható, hogy nagyobb állományok szomszédságában kerülni kell minden nagyobb felszínre kiterjedő földmunkát és mechanikai talajsértést. Tekintettel a faj pionír jellegére, gyepterületeken a „be nem avatkozás”, mindenfajta külső zavarás kizárása látszik a legésszerűbb eljárásnak. Adott esetben ez egyet jelenthet a legeltetés korlátozásával, esetleg teljes kizárásával (a nyílt homokgyepekben más, veszélyesebb tájidegen fajok terjedése miatt is ellenjavallt a legeltetés). Aktív beavatkozásra természeti területeken csak a folyamatosan zavart helyeken (pl. földutakon) lehet szükség. Mezőgazdasági művelés alatt álló területeken évről évre ismétlődő kezeléssel



kell védekezni az átoktüske ellen; előnyben kell részesíteni az olyan eljárásokat, amelyekkel a faj egyedszáma folyamatosan kis értéken tartható.

### *Technológiák*

Szántóföldeken rendszeres mechanikai és vegyszeres kezelés kombinációjával érhető el (ideiglenesen) az átoktüske mennyiségének visszaszorítása. A vegyszeres kezelésnél érdemes előnyben részesíteni a preemergens herbicideket, de megfelelő posztemergens szerekkel is jó eredmény érhető el. Mechanikai kezelésként a sorközök, tarlók és tarlóhántások kultivátorozásával, a parlagok mélyszántásával a kezelés évében csökkenthető a termésprodukciónak. Sajnos, hosszú távú eredmény ilyen módszerekkel nem érhető el, mert a talaj mechanikai bolygatása révén szükségszerűen újra megteremtődnek a faj számára alkalmas körülmények. Jobb megoldást nyújthat a vetésforgó alkalmazása: kalászosokban az átoktüske a késői kelése miatt általában nem jut el a termésérlelésig, lucernában pedig a rendszeres kaszálás miatt szorul vissza. Kiskertekben, közterületeken általában megoldható a kézi gyomlálás (termésérlelés előtt). Ha nagyobb mértékű a fertőzés, s nem áll fenn a kontamináció veszélye (pl. pályaudvarok gyalogosforgalomtól elzárt részén), a vegyszeres kezelés (termésérlelés előtt) lehet célravezető. Ilyen esetben a viszonylag gyorsan lebomló glifozát hatóanyagú szerekkel jó eredmény érhető el.

Hazai gyepünkben, természetközeli élőhelyeken és a regenerálódó homoki parlagokon az átoktüske külső bolygatás hiányában rövid időn belül kiszorul, ezt külső beavatkozással siettetni nincs értelme. A megfelelő kezelés a terület magára hagyása (egyéb betolakodó – elsősorban fűszárú – tájidegen fajokkal szemben természetesen folytatható célzott kezelés), a mechanikai bolygatás (legeltetés, taposás, járművek áthajtása) kizárása. Ha ilyen módon a faj folyamatos reprodukcióját meggátoljuk, a magbank várhatóan egy évtizeden belül kimerül. Kisebb, rövid életű állományok rókavárak, nyúlüregek környékén maradhatnak, vagy azokon a helyeken, ahol a szél általi homokmozgás folyamatosan lehetővé teszi a friss felszínnek megújulását, az átoktüske propaguláinak eltemetődését. A homokos földutakon valószínűleg csak vegyszeres kezeléssel lenne megoldható az átoktüske távoltartása, de védett területeken a fokozott kockázat miatt ez mégsem javasolható, ráadásul egy esetleges sikeres irtás után is folyamatosan kell számítanunk az újbóli megtelepedésre.

Biológiai védekezési módszer az átoktüskével szemben nem áll rendelkezésre.

A szakirodalomban egyetlen olyan esettanulmány ismeretes, amikor egy kisebb területről (egy szigetéről) gyakorlatilag teljesen sikerült kiirtani a közeli rokon *Cenchrus echinatus* fajt. A növény a beavatkozás előtt 63,6 ha területen ural-

kodott. Különböző technikák (pl. termikus gyomirtás, sós vizes permetezés) kipróbálása után a herbicides (glifozát hatóanyagú) kezelés és kézi gyomlálás kombinációja bizonyult eredményesnek: a kezdeti vegyszeres kezelés után megmaradt vagy újonnan kelt növényeket rendszeres bejárások során (kezdetben kétheti, végül tizenhat hetes intervallumokban) gyomlálták ki. A kezelés megkezdése után kilenc évvel a faj gyakorlatilag teljesen eltűnt a szigetről, ami azt jelzi, hogy a propagulumbank is kimerült. A munkához a vegetációs periódusban két asszisztens munkájára volt szükség.

### *Hibalehetőségek a kezelés kapcsán*

A legfontosabb hibalehetőségek a kezeléseknél: 1) A propagulumok széjjelhurcolása. Ez termésérlelés után gyakorlatilag elkerülhetetlen, ezért az esetleges kezeléseket a virágzás megkezdése előtt kell végezni. 2) A propagulumok eltemetése és bármilyen mechanikai talajbolygatás. Legeltetés vagy mezőgazdasági gépek használata esetén laza homoktalajon ez elkerülhetetlen. 3) Vegyszeres kezelés esetén a környező növényzet károsodása. Mindezek a hibalehetőségek természeti területen szinte minden esetben az aktív beavatkozás ellen szólnak.

## **Bibliográfia**

Az átoktüske biológiájáról és az ellene való védekezésről aránylag kevés szakirodalmi adat áll rendelkezésre, ráadásul a taxonómiai bizonytalanságok is nehezítik a releváns következtetések levonását. Mindez arra vezethet, hogy bizonyos megállapítások ellentmondhatnak mások személyes tapasztalatainak, de egyben, reméljük, felhívják a figyelmet a további kutatások igényére.

**Monográfiák:** UJVÁROSI (1973), HUNYADI et al. (2000), CDFAEncycloweedia (internetes forrás). **Taxonómia:** DELISLE (1963), a *C. incertus* és *C. longispinus* fajokkal kapcsolatos taxonómiai problémákról: TWENTYMAN (1972), MOSYAKIN (1995), GUZIK – PACYNA (1999). **Morfológia:** Ld. a taxonómiai és monografikus szakirodalmat. **Származás, elterjedés és inváziótörténet:** DELISLE (1963), PRISZTER (1965, 1997). **Életciklus, életmenet:** BOYDSTON (1989, 1990), TWENTYMAN (1974ab), MARTINS et al. (1997), SÁROSPATAKY (1957). **Termőhelyi igények, társulásviszonyok:** SOÓ (1973), DANCZA et al. (2001), SZIGETVÁRI (2002). **Biotikus interakciók:** Legeltetés hatása: MCKINNEY – FOWLER (1991), mikorrhizavizsgálat: KOVÁCS – SZIGETVÁRI (2002). **A faj gazdasági jelentősége:** UJVÁROSI (1973), HUNYADI et al. (2000), az átoktüskebor receptje: KELLER (2003). **Természetvédelmi jelentőségéről:** MOLNÁR (2003), SZIGETVÁRI (2002, 2004). **Természetvédelmi kezelés:** FLINT – REHKEMPER (2002)

## Irodalomjegyzék

- DANCZA I., CSIKY J., PÁL R. (2001): Vasúti sínek menti gyomközösségek társulástani vizsgálata és néhány érdekesebb faj elterjedése vasúti területeken. *Botanikai Közlemények* **88**: 198–198.
- FLINT, E., REHKEMPER, C. (2002): Control and eradication of the introduced grass, *Cenchrus echinatus*, at Laysan Island, Central Pacific Ocean. In: Veitch, C. R., Clout, M.N. (szerk.): *Turning the tide: the eradication of invasive species (proceedings of the international conference on eradication of island invasives)*. (Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 27). IUCN, Cambridge. Letölthető verzió: [http://issg.appfa.auckland.ac.nz/database/species/reference\\_files/TURTID/Flint.pdf](http://issg.appfa.auckland.ac.nz/database/species/reference_files/TURTID/Flint.pdf)
- BOYDSTON, R. A. (1989): Germination and emergence of longspine sandbur (*Cenchrus longispinus*). *Weed Science* **37**: 63–67.
- BOYDSTON, R. A. (1990): Time of emergence and seed production of longspine sandbur (*Cenchrus longispinus*) and puncturevine (*Tribulus terrestris*). *Weed Science* **38**: 16–21.
- DELISLE, D. G. (1963): Taxonomy and distribution of the genus *Cenchrus*. *Iowa State Journal of Science* **37**: 259–351.
- GUZIK, J., PACYNA, K. (1999): What is *Cenchrus tribuloides* that appears on the Polish list of quarantine plants? *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, Suppl. **7**: 73–78.
- HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (2000): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS M. G., SZIGETVÁRI Cs. (2002): Mycorrhizae and other root-associated fungal structures of the plants of a sandy grassland on the Great Hungarian Plain. *Phyton. Annales Rei Botanicae* **42**: 211–223.
- MARTINS, C. C., VELINI, E. D., MARTINS, D. (1997): Dormancy breaking in southern sandbur seeds. *Planta Daninha* **15**: 61–71. 126 (spanyol nyelven, angol nyelvű összefoglalóval).
- MCKINNEY, K. K., FOWLER, N. L. (1991): Genetic adaptations to grazing and mowing in the unpalatable grass *Cenchrus incertus*. *Oecologia* **88**: 238–242.
- MOLNÁR Zs. (2003): *A Kiskunság száraz homoki növényzete*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- MOSYAKIN, S. L. (1995): The genus *Cenchrus* L. (Poaceae) in Ukraine: Nomenclature, taxonomy, present distribution. *Ukrainian Journal of Botany* **52**: 120–126 (ukrán nyelven, rövid angol nyelvű összefoglalóval).
- PRISZTER Sz. (1965): Megjegyzések adventív növényeinkhez. *Botanikai Közlemények* **52**: 141–151.

- PRISZTER Sz. (1997): A magyar adventív flóra kutatása. *Botanikai Közlemények* **84**: 25–32.
- SÁROSPATAKY Gy. (1957): Az átoktüske (*Cenchrus tribuloides* L.) terjedése és csírázóképesége. *A Növényvédelem Időszervi Kérdései* **1**: 8–12.
- Soó R. (1973): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve* V. Akadémiai Kiadó Budapest.
- SZIGETVÁRI Cs. (2002): Distribution and phytosociological relations of two introduced plant species in an open sand grassland area in the Great Hungarian Plain. *Acta Botanica Hungarica* **44**: 163–183.
- SZIGETVÁRI Cs. (2004): *Inváziós növények szerepének összehasonlító vizsgálata nyílt homokgyepekben*. Kézirat, PhD-értekezés, Szeged, 2004.
- TWENTYMAN, J. D. (1972): Notes on two species of *Cenchrus* (Gramineae) in Australia. *Muelleria* **2**: 164–168.
- TWENTYMAN, J. D. (1974a): Environmental control of dormancy and germination in the seeds of *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fern. *Weed Research* **14**: 1–11.
- TWENTYMAN, J. D. (1974b): Control of vegetative and reproductive growth in sandbur (*Cenchrus longispinus*). *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* **14**: 764–770.
- ÚJVÁROSI M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

### **Javasolt világhálóoldalak:**

- KELLER, J. (2003): <http://winemaking.jackkeller.net/sandburr.asp>  
Letöltve: 2005. október 19.
- CDFCA Encycloweedia:  
<http://www.cdfa.ca.gov/phpps/ipc/weedinfo/cenchrus.htm>  
Letöltve: 2005. október 19.



Virágzó arany ribiszke (Börcsök Z.)



Az arany ribiszke termései ága (Udvardy L.)



A kínai karmazsinbogyó fürtös forgó virágzata  
(Mihály B.)



A kínai karmazsinbogyó madarak által részben  
leevett, termésvirágzata (Balogh L.)



Az amerikai karmazsinbogyó bimbós és fiatal  
termésvirágzatú hajtása (Selyem J.)



Az amerikai karmazsinbogyó  
termésérés idején (Selyem J.)

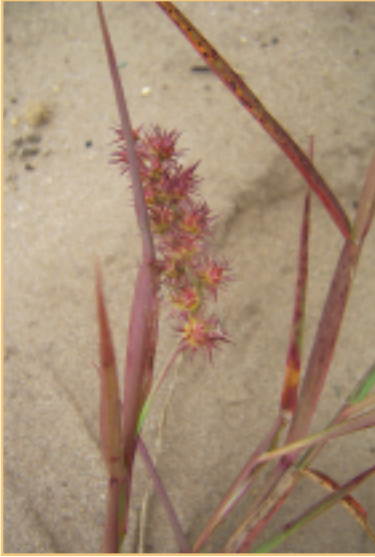




A kínai karmazsinbogyó termését elsősorban a madarak terjesztik; kertekben gyakoriak a dísznövényként meghagyott tövek (Mihály B.; Balogh L.)



A kínai karmazsinbogyó fiatal hajtásainak tömege tavasszal, belvárosi parkban, Szombathelyen (Balogh L.)



Átoktüske Dabas térségében (Novák R.)



Átoktüske a Kiskunságban (Vidéki R.)



Mozzatpáfrány (Vidéki R.)





Lándzsás ősziróza által előzönlött nemesnyáras Vámoszabadinál, a Duna-partján a Szigetközben (Balogh L.)



Lándzsás ősziróza által előzönlött fűzliget Vámoszabadinál, a Duna-partján a Szigetközben (Balogh L.)



Lándzsás őszirózsa (Balogh L.)



A virágzó akácot a méhek rendszeresen látogatják (Börcsök Z.)



Virágzó fehér akác (Börcsök Z.)



A japán komló elhalt szövevénye a Sajó partján Sajóecsegnél (Dancza I.)



A japán komló csiránövénye a Sajó partján Sajóecsegnél (Dancza I.)



A japán komló virágzó hajtása Keszthelyen (Dancza I.)





A keskenylevelű ezüstfa hajtása (Vidéki R.)



A keskenylevelű ezüstfa termései (Mihály B.)



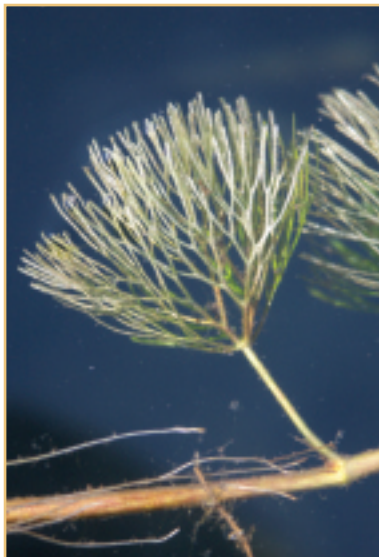
Összefüggő keskenylevelű ezüstfa-állomány a Kiskunságban (Mihály B.)



Kisvirágú nebáncsvirág (Csizsár Á.)



A kisvirágú nebáncsvirág összefüggő állománya (Mihály B.)



Tünderhínár (Vidéki R.)



Ízletes szárgumóikért vadak által feltúrt vadcsicsóka-állomány  
a Rába mentén, Ikervárnál (Balogh L.)





A vadszicsóka vegetatív típusa a Zala mentén,  
Nagyrákosnál (Balogh L.)



Kidobott kerti hulladék nyomán kivadult kései  
napraforgó Kercaszomoron (Balogh L.)



A Rába homokos partját előzőnlő vadszicsóka-állomány Rábagyarmatnál (Balogh L.)



Virágzó nyugati ostorfa (Börcsök Z.)



A nyugati ostorfa csonthéjas termése (Börcsök Z.)



A nyugati ostorfa tojásdad levelei (Börcsök Z.)





Olasz szerbtövis (Németh I.)



Az olasz szerbtövis kettőskaszat-terméságazatai (Dancza I.)



A süntök virágzó hajtása (Vidéki R.)



Süntök (Balogh L.)



A süntök termése és kórója (Vidéki R.)





A süntök függőye a Rába-partján, Rumnál (Balogh L.)



Közönséges vadszőlő (Szász S.)



Közönséges vadszőlő (Vidéki R.)





Parti szőlő-függöny (Udvardy L.)



Átokhínár (Vidéki R.)



