

Az „Atorna Jávortól” a zöld juharig

Földünk biodiverzitását veszélyeztető tényezők között az élőhelyek pusztulását és fragmentációját közvetlenül a nem honos, inváziós fajok terjedése követi. Az inváziós növényfajok, azaz az özönnövények között hazánkban és világviszonylatban is kiemelkedő a fás szárú fajok aránya. Általánosan elmondhatjuk, hogy mind hazai, mind világviszonylatban az adventív fa- és cserjefajok által leginkább veszélyeztetett élőhelyek az erdők, az idegenhonos fafajok területfoglalása helyenként meghaladhatja az őshonos fafajokét. Az inváziós idegen fajok megtelepedése és terjedése olyan globális probléma, amelynek kezeléséhez nemzetközi, regionális és lokális szintű, valamint interdiszciplináris együttműködés kialakítására egyaránt szükség van.

„Fűjjál, fűjjál hóhérléány,
Én is voltam királyleány,
De te engem megfojtottál,
És a buckába elástál,

Királylányból jágerfácska,
Jägerfából furulyácska.
Fűjjál, fűjjál húgod gyilkosa.”

(A jágerfácska
Magyar Népmesék II., 845)

Megérkezett az „Atorna Jávor”

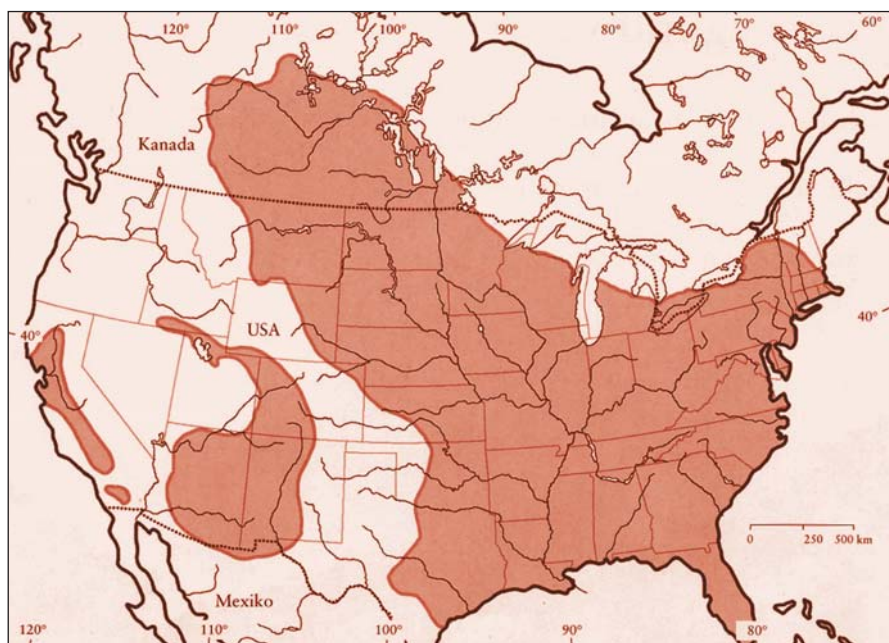
A juharfa vagy más néven jávorfa („jágerfa”, „jámborfa”) megjelenése a magyar népmesékben a fafaj és a magyar nép régi időkre visszanyúló kapcsolatára utal. A mesében említett furulya, amelyet a meggyilkolt leány sírján növő juharfából készítettek, és amely megszólalva elárulja a lány gyilkosát, valószínűleg valamelyik honos juharfajunkra, talán a gyakoribb hegyi, korai vagy mezei, esetleg a ritkább tatár juharra utalhat. A hazánkban őshonos juharfajok mellé az 1770-es évek táján, Észak-Amerikából a nemzetség egy másik képviselője, a zöld juhar is megérkezett, amely napjainkra meghonosodott özönnövényünké vált. A zöld juhar a nemzetségen belül különleges helyzet foglal el kétlakisága, szélporozta virágai és összetett levelei által. A zöld juhar számos más amerikai fajjal együtt a 17. században került Európába, ahonnan először Angliából említik 1688-ban. 1690-ben a faj már Hollandiába, 1699-ben Né-

metországba, 1808-ban pedig már Lengyelországba is eljutott. Hazánkban először 1807-ben *Diószegi Sámuel* és *Fazekas Mibály* említik a zöld juhart a Magyar Fűvész Könyvben, mégpedig „Atorna Jávor” néven.

„Leginkább csak mint díszfa tenyésztetik”

Az első irodalmi közlés után csaknem száz évvel *Kiss Ferenc*, „a szegedi erdők atyja” közleménye jelent meg a zöld juharról a Magyar Erdészben (1901). A közleményből megtudhatjuk, hogy „Ezen fanem nálunk leginkább csak mint díszfa tenyésztetik, azonban kivételesen helyenként az alföldön előfordul tiszta és elegyes állabokban is”. Mivel a cikk részletesen ismerteti a faj telepítésével kapcsolatos véleményeket, érdemes több részletet idézni belőle. A vélt előnyök között megemlíti, hogy „Egyesek szeretik a homokon tenyészteni azért, hogy magról könnyen nevelhető, igen jól fogamzik, sárgászöld lombzatával kellemes benyomást tesz a szemlélőre a kinézésre kevésbé rokon szerves ákácok sokaságában, alatta sokkal kellemesebb a járás, puhább talajtakarója miatt”. Ugyanakkor a szerző több érvet sorol fel a faj ültetésének mellőzése mellett is: „Előbbi előnyeik kívül azonban mit sem lehet felhozni mellette. Ugyanis az ákáczczal elegyítve, ez által hamar elnyomatik; csoport-

tokban telepítve is csak oly talajon nő szépen, mely igen erőteljes s kissé zsen-gés, vagyis a tölgynek kitűnően alkalmas helyeken. Azonban itt is 18-20 éves koron túl kezd csúcscsáraz lenni s rohamosan pusztul el. ... Gyengébb minőségű talajon elágasodik és bokrosodik. Az ákáczipaiztetük igen nagy mértékben meglepik. ... Fája szerszámfának nem használható, tűzifát is sokkal rosszabbat nyújt, mint a nyárfa. ... Fentiek folytán erdőben tenyésztésre az alföldön éppen nem ajánlhatom.” Végül a közleményt *Kiss Ferenc* a zöld juhar alábbi ajánlásával zárja: „Fasorokban vagy külön álló kisebb csoportokban azonban igen szépen nő; erőteljes talajon elég magas kort s szép vastagsági méretet ér el.” *Simonkai Lajos* botanikus néhány évvel később (1908) már a zöld juhar faanyagáról is ír, még hozzá elismerő szavakkal: „Gesztje sárgás, tömött, kemény s ezért mint szerszámfa becses.” Figyelemfelkeltő, hogy a szerző a faj meghonosodását is megemlíti: „Nálunk az 1770-es évek óta kultiválják, kertekben, ligetekben, útszéli fasorokban. Manap teljesen meghonosodott, úgy hogy már az újabbkori kevert erdőkbe is bevegyül. Szinte versenytársa az ákáczfának (*Robinia pseudoacacia* L.). Nemcsak Alföldünk homokján, hanem északibb megyéinkben is jól díszlik, így pl. Selmeczbányán, Hontmegyében, Kasán, Abaujtorna megyében.”



1. ábra. A zöld juhar természetes elterjedési területe Harrar (1963) nyomán



2. ábra: A zöld juhar ikerlependék termése (Csiszár Ágnes felvétele)

„Megy a laza homoktalajon, de kötött agyagon is”

Az Alföldfásítás során előnyös tulajdonságai miatt a zöld juharra is ráterelődik a figyelem. Ezen tulajdonságai közé sorolják, hogy csemetenevelése könnyű, az átültetést jól bírja és a talajjal szemben viszonylag igénytelen. „Megy a laza homoktalajon, de kötött agyagon is.” – olvashatjuk Magyar Pál Alföldfásítás (1960-1961) című munkájában. „Fiatal korban jól bírja az árnyalást és a sűrű állást, ami különösen mezővédő erdősáv és élősövény alakítására teszi alkalmas-sá.” Sőt a fafaj további előnyei között említendő, hogy „Az időnkénti törevágás után a sarjak gyors növekedése révén ontja a szőlőkarónak való anyagot és a fagázmotorok kiváló üzemanyagát”. A telepítéseknek első-sorban két súlypontját hangsúlyozza a szerző, a homokra és az árterekre való telepítést: „Erdősítésre nem alkalmas, még kevésbé állományalkotó fafajnak, annál célszerűbb viszont felhasználása homokon a telepítések sűrítésére. ... A homokon ugyanis meglehetősen jól ered meg, elég gyorsan fejlődik és terebélyesedik. ... Minthogy lombot is bőven hullat, a homokot javítja. ... Még leginkább az Alföldön karolható itt-ott fel, pl. erdőtelepítésre, védőállományként, mezővédő erdősáv céljaira, de különösen ártéri erdőben töltelékfának vagy második, alsó lombkoronaszintnek”. Rendkívül eltérő termőhelyi adottsággal rendelkező területeken, tehát a homokon és az ártéren is sikeresnek volt mondható a fafaj telepítése. Soó Rezső 1966-ban már az ártereken, homokon és gyengén szikes talajokon való tömeges ültetéséről, illetve ártéri erdőkben és akác-osokban

helyütt megjelenhet. Ma az erdőterület 0,1%-án fordul elő.

Kanadától Kaliforniáig

A zöld juhar sikeres térhódítása hazánkban nem véletlen, hiszen Észak-Amerikában a legnagyobb természetes elterjedési területű fajok közé tartozik: Kanada boreális erdőövének déli szegélyétől Kalifornia mediterrán és Florida szubtrópusi régióig természetes módon előfordul. Az észak-amerikai kontinensen nagyon eltérő klímakörülmények között is megél, ezért nem meglepő az sem, hogy hat földrajzi változata különíthető el. Természetes areáján belül számos társulásban és élőhelyen előfordul, beleértve a mocsarakat, ligeterdőket, lombos és tűlevelű erdőket, valamint a füves élőhelyek számtalan típusát is. A zöld juhar túlnyomórészt síkságokon, tavak és folyók mentén fordul elő, elterjedésének optimumát az Ohio és a Mississippi folyók medencéjében találja meg. Arizona hegyeiben 2440 méteres magasságig is felkúszik, sőt Mexikóban 2800 m-en is megmarad, igaz, hogy itt csak a folyópartokon fordul elő. Természetes areáján belül csak ritkán fordulnak elő egyetlen állományai, ezek is meglehetősen kicsik, mint például az Ohio és a Mississippi alsó folyásánál található. Legtöbbször más lombos fajok kíséretében nő, leggyakrabban a következő fajokkal társul:

való elvadulásáról számol be. Napjainkban a zöld juhar az ország egész területén előfordulhat, de elsősorban a sík vidékeken, folyóink mentén, a Balaton környékén, illetve kisebb mértékben az Alföld homokján is megtalálható. Ültetvényekben, kultúrerdőkben, bolygatott területeken sok-

amerikai fekete nyár (*Populus deltoides*), keskenylevelű nyár (*Populus angustifolia*), fehér szil (*Ulmus americana*), fekete kőris (*Fraxinus nigra*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), mocsártölgy (*Quercus palustris*), nagymakkú tölgy (*Quercus macrocarpa*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), ezüst juhar (*Acer saccharinum*), fekete dió (*Juglans nigra*). Egy olyan faj, amelynek areája majdnem átível egy kontinenst, nem lehet szűk klímaigényű. A vizsgálatok igazolták, hogy az elterjedési területen belül a származási területek szerint különböző tűrőképességű populációkról beszélhetünk. A déli eredetű, Közép-Európában élő példányok nem teljesen télállóak. A magoncok fagy általi károsodásának mértéke és a származási hely vegetációs periódusának hossza között szoros kapcsolat van. Az area északi részéről származó egyedek Kanada prérijein a szélsőséges téli hőmérsékleti értékeket, valamint a nyári forróságot és szárazságot is elviselik. Ez az Észak-Amerikában honos fajok között is ritkaságnak számít. A zöld juhar a talaj fizikai és kémiai jellemzőivel szemben is rendkívül tág tűrésű: a kötött talajoktól a homokig szinte mindenféle aljzaton előfordul. Ezenfelül a talaj kémhatását tekintve is tág tűrésű, és akár a 30 napig történő elöntést is elviseli. Noha optimális életfeltételeit öntéstalajokon találja meg, a faj különlegessége abban rejlik, hogy száraz és tápanyagszegény termőhelyeken is megél. Természetes elterjedési területén kívül sikerrel ültették tápanyagszegény préritalajokra is. A zöld juhar kezdetben szívgyökérzetet fejleszt, gyökérzete általában sekély és intenzív. Mélyebben fekvő talajréteg esetén változó hosszúságú karógyökert ereszt, oldalgyökerei erősek. Fényigé-



3. ábra: A zöld juhar 'Aurovariegatum' fajtája (Cserpes Tamás felvétele)

nyes, pionír faj, ennek ellenére fiatalon elviseli az árnyékot, az újulat az árnyékban is megmarad. A csírázást és a természetes felújulást a lombkorona árnyékoló hatása nem befolyásolja, a fényhiány miatti pusztulás csak az 1. vagy a 2. éves egyedeknél lép fel. Fényigénye később ugyan megnő, de a laza árnyékolást ekkor is elviseli. A városi klímával szembeni jó ellenálló képessége közismert. Egy Ukrajnában készült vizsgálatban 72 fafaj kén-dioxid szennyezéssel szembeni toleranciáját vizsgálva a zöld juhart az első öt legellenállóbb fafaj közé sorolták.

Évente 1-1,5 méteres növekedés

Növekedése pionír jellegének megfelelően gyors, fiatal korában évente 1-1,5 m is lehet. A töre vágott példányok első évben akár 2,5 méteres sarjakat is hozhatnak. Magassági és vastagsági növekedése 15-20 éves korában kulminál. Ebben az időben éves vastagsági növekedése 2,5 cm, amelynek mértéke ezután jelentősen csökken. Kisméretű fa, Magyarországon magassága ritkán haladja meg a 12-15 métert, az észak-amerikai irodalmak 20-25 méterre teszik a fa maximális magasságát, de Michiganben mértek már 29 m magas egyedet is. Maximális mellmagassági átmérője 90 cm. Törzse szabálytalan, nemritkán több törzsről, állományban is hajlott, nehezen feltisztuló, korán nagyobb tartóágakra oszlik. Lombkoronája szétterülő, erős oldalhajításokból áll. Gyakran a fa lombkoronája szélesebb a fa magasságánál. Kedvezőtlen termőhelyi körülmények között csak cserjetermetet ér el. Nem hosszú életű, az egyedek többsége nem éri meg a 60 évet, a 80 évnél idősebb példányok rendkívül ritkák. Őshazájában maximális életkorát 100 évre becsülik. Az első virágzás és termésérlelés ideje nagymértékben függ a termőhelyi tényezőktől; fényben és tápanyagban gazdag élőhelyen már az 5 éves fák is teremhetnek, míg a második lombkoronaszintben, kedvezőtlen termőhelyen élő egyedeknél az első termésérlelés ideje meghaladhatja a 15. életévet. Virágai márciusban-májusban jelennek meg, közvetlenül lombfakadás előtt vagy azzal egy időben. A termések érése szeptembertől októberig tart, de a termések akár egész télen, sőt még tavasszal is a fán maradhatnak. Az egyedenkénti maximális termésszámot 100 000-500 000-re becsülik. A termés szél, víz és állatok által is terjedhet. Kísérletek tanúsága szerint 2 m/sec-os szélebbességnél a résztermések 26 méterre, 10 m/sec-os szélnél 130 méternyi távolságra repülnek. Széllel történő

terjedés mellett szintén jelentős lehet a termések folyóvízzel történő terjesztése, ugyanis a magvak a víz színén úszva életképességüket 6 hétig is megőrizhetik. A zöld juharok minden évben nagyszámú magonca kel. Mivel hazánkban magja áprilistól szeptemberig kelhet, nagy nyári esőzések után tömegesen megjelenő csíranövényeire is számíthatunk. A résztermések ezermagtömege német szerzők szerint 34-40 g, Magyar Pál szerint 50-70 g; 1 kg-ban 14 300-20 000 résztermés található. A faj tuskóról és esetenként gyökérről is újul természetes módon. Kivágás után sok, erőteljesen növekvő tősarjat hoz. Észak-Amerikában megfigyelték, hogy a szélsőségesen száraz 1930-as évben a mezővédő erdősávokba ültetett zöld juharok többsége tövig elhalt, majd gyökérsarjakkal regenerálódott, és egy rendkívül sűrű aljnövényzetet hozott létre. A regenerálódott soktörzsű példányok lehajló oldalsó ágai szintén legyökerezhetnek. A faj vegetatív módon zölddugvánnyal is szaporítható.

Az amerikai fehér medvelepke kedvelt tápnövénye

Károsítói közül az okozott kárt tekintve az abiotikusak a jelentősebbek. Az idősebb fákra számos ágtörést láthatunk, amelyek vihar, hó vagy jég következtében keletkeztek. A sérülések miatt a farrontó gombák (*Fomitopsis fraxinus*, *F. scutellata*, *Ustulina vulgaris*, *Polyporus squamosus*) könnyebben megfertőzik a fát. Az *Eutypella parasitica* feltűnő, nagyméretű törzsrakot okoz, a *Fusarium reticulatum* var. *negundinis* pedig a faanyag piros elszíneződését okozza. Az előbbiekhöz képest jelentősebb a juhar vízszállító rendszerében élő gomba, a *Verticillium albo-atrum* károkozása, amely feltűnő hervadást okoz, de jelenléte akár végzetes is lehet. A zöld juharok számos levélfoltosodást okozó parazita gombája, ill. egy mozaik szimptomát, levél- és hajtásdeformációt okozó vírusa is ismert. *Mikorrhiza* partnere a *Gyrodontomeruloides* (*Boletales*). A zöld juhar rovarkárttevői csak kivételes esetben okozzák a fa pusztulását. A zöld juhar poloska (*Boisea trivittatus*) Amerikában a fa levelein, hajtásain, fejlődő termésein szívoogat, jelentős károsodást nem okoz. Kellemetlen hatása viszont, hogy a poloskák a hideg időszak beköszöntével a lakóházakban keresnek menedéket, ahol március végéig tartózkodnak. A poloskák ugyan nem károsítják sem a bútort, sem a ruhákat vagy az élelmiszert, jelenlétük mégsem kívánatos, ugyanis megsérülve kellemetlen szagot árasztanak, és

ürülékükkel beszennyezhetik a függönyöket. Szintén gyakori a zöld juharon a *Contarinia negundifolia* gubacsszúnyog, amely levélgubacsot okoz, de ez előbbi fajhoz hasonlóan ez sem vezet jelentős károsodáshoz. A zöld juhar legfontosabb kártevője az amerikai fehér medvelepke (amerikai fehér szövő, amerikai szövőlepke) (*Hyphantria cunea*). A faj Amerikából került hazánkba, első példányait Csepelen, 1940-ben fogták be. A hernyónak hazánkban több mint 100 tápnövénye ismert, ennek következtében rendkívül gyorsan elterjedt, és első megfigyelése után 8 évvel később már csaknem az ország teljes területére eljutott. Kedvelt tápnövénye a zöld juharon kívül többek között a fehér eperfa, de számos gyümölcsfán (dió, cseresznye, alma stb.) és erdei fafajon (bükk, tölgy, szil, juhar, kőris) is károsít. Elsősorban sorfák, kiskertek, parkok fát károsítja, noha rendszeres növényvédelmi munka esetén nem tud elszaporodni. Bár a zöld juhar teljes lombzatát elveszítheti a hernyók miatt, ez növekedését nem veti vissza, nagyobb veszélyt jelent azáltal, hogy a hernyók a zöld juhar jelenléte miatt más tápnövényekre is átkerülhetnek. Őshazájában a zöld juhar hóval borított talajon található termései sok kisemlős téli táplálékul szolgálnak, elsősorban a rágcsálók, de a madarak és a nagyvad szempontjából is fontosak. Természetes elterjedési területén kívül a terméseket fogyasztók száma jóval kevesebb. Egy Németországban készült felmérés szerint a terméseket fogyasztó madarak száma a zöld juhar esetén 4 faj, ez jóval kevesebb, mint a honos juharfajokon táplálkozó madárfajok száma (hegyi juhar: 20, mezei juhar: 15, korai juhar: 10 madárfaj). A zöld juhar puha fáját a harkályok és az odúkészítő madarak könnyen vájják, így számukra a fa jelenléte előnyös.

Prérifásítás, dobozok és árnyat adó liget

Noha a zöld juhar Észak-Amerikában rendkívül széles elterjedésű, komoly erdőgazdasági jelentősége nincs. Faanyagának értéke csekély, ezért a piacon alig jelenik meg. Alkalmanként más fajok faanyagával keverve farostlemez gyártásához vagy intarziához használják; belőle olcsó bútorok, dobozok, konyhai eszközök, állványok készülhetnek. A cellulóz- és papíriparban a nyárral keverve használhatják, bár nem ad jó minőséget. Mivel a fa nedve cukrot tartalmaz, ezért azt Észak-Amerika északi és nyugati részén élő számos indián törzs fogyasztotta. Az indiánok még ma is készítik belőle szi-

rupot, bár édessége nem közelíti meg a cukorjuharét. Ez előbbiekkal szemben a zöld juhar Amerika préríjein és Oroszország egyes területein jelentős szerephez juthat. Gyors növekedése, ellenálló képessége miatt a prérifásítás fontos eleme volt, de a szél és az erózió elleni védelem során, valamint sor-, park- és alléféként is ültették. Oroszország és Kazahsztán egyes részein a zöld juhart sajátos formában telepítik. A legelő juhok számára bálványfából, zöld juharból, turkesztáni szilből és kocsányos tölgyből egy kb. 1 hektár nagyságú „ligetet” hoznak létre, ahol az állatok a tűző nap elől menedéket találnak. Ezáltal a zöld juhar is nagymértékben hozzájárul a hús- és gyapjúipar nyereségéhez. Faanyagának hazánkban sincs komoly gazdasági jelentősége, a zöld juhar fája könnyű, krémszínű, relatív vastag rostú, könnyen faragható, de összességében csekély értékű, kis teherbírási. Ráadásul a fák magassága csak ritkán haladja meg a 15 métert, a törzs hamar elágazik vagy szabálytalan alakú. Karónak, tűzfának hasznosítható, bár fűtőértéke alacsony. A zöld juhart nemesnyárasok elegyítésére is használták, mivel a laza koronájú nyárok árnyékolását jól bírja, a talajt védi a gyomosodástól, és árnyékolásával elősegíti a nyárok ágtszulását. Erdőn kívüli fásításokban is gyakran alkalmazzák, könnyű telepítése, gyors növekedése, jó visszacszerző képessége miatt. Gyakran parkokba, arborétumokba, sövényekbe is ültetik, amely kivadásának forrásául szolgálhatnak. Parkokba elsősorban dekoratív fajtákat ültetik, ezek között a leggyakoribbak az aranyárga levelű 'Auratum', a sárga- vagy fehér-tarka levelű 'Aurovariegatum' és 'Argenteolimbatum', valamint a fehér-tarka levelű, a friss hajtásokon rózsaszín árnyalatú 'Flamingo'. A zöld juhar virágpóra enyhe pollenallergiát okozhat.

Ligeterdeink özönnövénye

A zöld juhar szintén felkerült az özönnövények listájára, taxonómiájáról, morfológiájáról, termőhely-igényéről, életmenetéről, biotikus interakcióiról, gazdasági és természetvédelmi jelentőségéről bővebben *Udvardy László* kismonográfiájában olvashatunk a közelmúltban megjelent *Özönnövények* (2004) című kötetben. A fajt nemcsak hazánkban, de Európa más országaiban is inváziós fajként tartják számon. Első megjelenése óta széles körben ültették, elsősorban díszfaként, parkfaként, sorfaként és szélfogóként, erdészeti célú hasznosítása egyes területeken (pl. árterek, egyéb kultúrerdeink) jelentős volt. A zöld juhart még „mehlegelőként” is hasznosították, ugyanis virágpóra

egyike a legkorábban gyűjthetőnek; Lengyelországban ún. „zöld juhar mézet” is árusítottak. Kivadásának forrásai tehát elsősorban a települések voltak, viszont hazánkhoz hasonlóan Európa más országaiban is elsősorban a folyók menti ligeterdőkben jelentős a zöld juhar térhódítása. Inváziójának sikerét kutatva franciaországi kutatók a zöld juhar tápanyaghasznosítását a ligeterdőkben előforduló honos fajokéval (*Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Salix alba*) hasonlították össze. A vizsgálatok eredményeként azt tapasztalták, hogy a zöld juhar hatékonyabban reagált a tápanyagforrások növekedésére. Tápanyag hozzáadása nélkül növekedési üteme hasonló volt a honos fajokéhoz, megnövekedett tápanyagforrás esetén azonban növekedési aránya szignifikánsan magasabb volt, mint a honos fajoké, és jelentősen nagyobb levélfelületet képezett. A vizsgálatok igazolták, hogy a zöld juhar nagyobb ökológiai plaszticitással rendelkezik a vizsgált honos fajokhoz viszonyítva, és ez képessé teszi arra, hogy a megnövekedett tápanyagforrást hatékonyabban hasznosítsa. Hazánkban a zöld juhar a természetközeli élőhelyek közül szintén elsősorban a fűz-nyár és a tölgy-kőris-szil ligeterdőkben telepszik meg, itt is leginkább a második lombkoronaszintben, de a záródott nemesnyárasok alá is behatol. Nagymértékű elszaporodásában kedvező növekedési és terjedési sajátosságai mellett szerepe lehet enyhe allelopátiás hatásának és a szilik pusztulásának is. A zöld juhar természetvédelmi problémát elsősorban az ártereken okoz, ahol az őshonos fajokot háttérbe szoríthatja. Sarjakkal történő regenerációja miatt dominánssá válhat a ligeterdőkben, lehajló vagy ledőlő törzse legyökerezhet, és a kefesűrűn növő sarjak megakadályozhat-

ják a fűzek és nyárok felferődését. A természetközeli élőhelyek mellett a zöld juhar a kevésbé természetes élőhelyek széles skáláján is megtelepszik, elsősorban nyílt talajfelszínen, például művelés alól kivont területeken, építési telkeken, személerakókon, utak és vasutak mentén. A városokban a bálványfához hasonlóan réslakóként is megtelepedhet, és ha nem távolítják el időben, az épületek szerkezetét jelentősen károsíthatja.

A zöld juhar visszaszorítására számos lehetőség adódik, de a többi inváziós fajhoz hasonlóan ebben az esetben is a legolcsóbb és egyben leghatékonyabb módszer a megelőzés, hiszen a kiültetett példányok további terjedését megakadályozni már sokkal nehezebb. A nagyszámú, messzire terjedő termés, magas csírázási százalék, gyors növekedés és termőrefordulás, valamint a hatékony alkalmazkodás a környezeti tényezők széles spektrumához rendkívül sikeres özönnövényé teszik a zöld juhart. A további szennyezést elkerülendő, szerencsés lenne, ha a faj csemetekerti szaporítását, faiskolai árusítását korlátoznák! A zöld juhar károkozása esetén érdemes először a termős példányokat eltávolítani, ha a porzós példányok közelében nem marad termős, úgy azok a területen hagyhatók, mivel az egyedek ritkán hosszú életűek. A termős példányok kivágása után célszerű a tuskót szétforgácsolni, mert ennek hiányában a fa kitűnően regenerálódik, és számos sarjat hoz. Ha a növényvédelmi előírások lehetővé teszik, a tuskó arboricidokkal is kezelhető, mivel egyes vegyszerekre (pl. glifozát) a faj rendkívül érzékenyen reagál. A szakirodalom szerint a 2,4-D herbicides kezelés a zöld juhar esetén jelentős levélkárosodást, deformációt, klorózt és levélméret-csökkenést eredményez.

Halálzónák a világ óceánjaiban

Egy ENSZ-jelentés szerint 34 százalékkal emelkedett a halálzónák száma a világ óceánjaiban a két évvel ezelőtti helyzethez képest. A szennyező anyagokkal táplálkozó algák - amelyek megfosztják a többi élőlényt az oxigéntől - az elsődleges okai a világ halálzónáinak, melyek több ezer négyzetkilométernyi területet ölelnek már fel. A kutatók főleg a műtrágyákat, a szennyvizet és a fosszilis üzemanyagokat okolják a helyzetért. Ezek ugyanis olyan tápanyagokat tartalmaznak - főleg foszfort és nitrogént -, amelyek az apró fitoplanktonok számának robbanásszerű növe-

kedésére vezetnek. Amikor ezen apró lények elpusztulnak, lesüllyednek az óceán fenekére, ahol a víz oxigéntartalmát felhasználó baktériumok táplálékául szolgálnak. A vízben az alacsony oxigéntartalom megnehezíti a halak, kagylók és egyéb tengeri élőlények túlélését. Ezek a területek egyre nagyobb veszélyt jelentenek a halállományokra. A legújabb halálzónákat Finnországban, Ghánában, Kínában, Angliában, Görögországban, Peruban, Portugáliában, Uruguayban és az Indiai-óceán nyugati részein találták.

(Élet és Tudomány)