

A FORGALOMBAN LÉVŐ FÁSSZÁRÚ DÍSZNÖVÉNYTAXONOK SZÁRAZSÁGTŰRÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN

SZABÓ KRISZTINA¹, BEDE-FAZEKAS ÁKOS²

¹ Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar, Kert- és Szabadtértervezési Tanszék

² Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar, Kert- és Szabadtértervezési Tanszék

KULCSSZAVAK: klímaváltozás, faiskola, szárazságtűrő fajok

Regionális klímaváltozási forgatókönyvek szerint hazánk éghajlata az elkövetkező 90 évben a mainál jóval melegebb, a nyári évszakban csapadékszegényebb, összességében pedig szárazabb lesz. Kutatásunk célja volt felmérni szárazságtűrésük szerint a legjelentősebb faiskolák katalógusában fellelhető fa- és cserjefajokat (a gyűjtésben nem szerepelnek a faj alatti taxonok). A vizsgálatainkban szereplő öt faiskola növénykínálatát a tudományos nevek ellenőrzése után összesítettük, majd az egyes fajokat vízigény szerinti kategóriákba soroltuk. A tényleges statisztikai értékelésbe (a 451 összegyűjtött faj tudományos neveinek ellenőrzése után) 420 fajt vontunk be, melyek 20%-a vízigényes, 53%-a közepesen vízigényes és 27%-a szárazságtűrő. Várakozásainkkal ellentétben a vízigényes fajok részaránya kevésnek mondható, ugyanakkor a szárazságtűrő fajok magasabb aránya kívánatos lenne. Ezért, a gyakorlati alkalmazást elősegítve, kiemeltünk olyan nemzetségeket, amelyek kereskedelmi forgalmazását meg kellene kezdeni vagy fokozni, mint pl. a *Cupressus*, *Eucommia*, *Halimodendron*, *Paliurus*, *Pyrus*, *Rhus*, *Yucca*, *Zanthoxylum*, *Zelkova*, illetve olyanokat, amelyek telepítését a jövőben nem, vagy csak kellő körültekintéssel javasoljuk, mint például a *Clematis*, *Hydrangea*, *Liquidambar*, *Magnolia*, *Rhododendron* nemzetségek.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Míg 1972-ben a Stockholmban megrendezett „Az Egyesült Nemzetek Konferenciája az Emberi Környezetről” dokumentumaiban a klímaváltozás kifejezés mindössze egyszer fordult elő (bár javaslataiban megjelent a meteorológiai folyamatokra gyakorolt hatások vizsgálata, s ajánlásai előírnyozták a légköri szennyeződések és az ember által okozott hatások vizsgálatát), addig az 1980-as évek végén már két éghajlati világkonferenciát rendeztek (Toronto, 1988; Genf, 1990). Az ENSZ által 1988-ban életre hívott Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) 2007. évi Negyedik Értékelő Jelentése (AR4) szerint a Föld éghajlati rendszere globális és regionális szinten is megváltozott (IPCC, 2007). Az elmúlt kétszáz év időjárási adatainak elemzésével egymástól függetlenül készült tanulmányok kimutatták, illetve megerősítették a globális fölmelegedés tényét.

MIKA (1997) szerint a Kárpát-medence a nedves óceáni, a száraz kontinentális és a mediterrán éghajlati régiók határán helyezkedik el. E határzónában pedig az éghajlati övek – globális klímaváltozás okozta – kismértékű eltolódása is oda vezethet, hogy a Kárpát-medence éghajlata e három hatás valamelyikének (leginkább a mediterránnak) egyértelmű uralma alá kerül. Hazánkban a legeggyöntetűbb változások a hőmérséklet tendenciájában tapasztalhatók, s az országos átlag jól követi a globális változásokat, annál valamivel nagyobb melegedési értéket jelez. A regionális klímaváltozási forgatókönyvek szerint hazánk éghajlata az elkövetkező 100 évben a mainál jóval melegebb, a nyári évszakban csapadékszegényebb, összességében pedig szárazabb lesz. 1 °C globális hőmérséklet-emelkedés esetén Magyarországon a 2071–2100 időszakra átlagosan 1,4 °C-kal, de nyáron akár 1,7 °C-kal is emelkedhet a hőmérséklet. A 21. század végére a nyári évszak átlaghőmérséklete 3,7-5,1 °C-kal, míg a maximum-hőmérséklete 4,0-5,4 °C-kal lehet magasabb. Az extrém csapadékindexek gyakorisága a hidegebb félévben várhatóan emelkedik, míg a nyári (-10– -33%) és őszi (0– -10%) csapadék átlaga csökken (BARTHOLY és mtsai., 2007; BARTHOLY és PONGRÁCZ, 2008). A klímaváltozás mértékének, irányának szemléltetésére gyakran alkalmazott módszer a földrajzi analógia. A módszer lényege, hogy keressük azokat a területeket, amelyek jelenlegi klímája hasonló a vizsgált terület jövőben várható éghajlatához. Magyarország jövőbeli klímájának megfelelő földrajzilag analóg területek Európában főként tőlünk délkeletre találhatók a 2011-2070

közi időszakra (Dél-Románia, Észak-Bulgária, Észak-Görögország, Szerbia, Macedónia), 2071-2100 között pedig leginkább észak-afrikai régiókat feleltethetünk meg hazánk éghajlatának (HORVÁTH, 2008). Észak-Amerika marad a legkiterjedtebb tengeren túli klimatikus analóg terület (LÁNG és mtsai., 2006).

Erre az „éghajlati jövőképre” szükséges a felkészülés, ami nemcsak a lakosságra, gazdaságra, szervezési feladatokra értendő, hanem jelentős mértékben érinti a környezetünkben, kertjeikben alkalmazott, illetve alkalmazható növényfajokat is. SCHMIDT (2006b) rávilágít arra, hogy az elmúlt évek aszályos időjárása megnövelte a konténeres faiskolai növénytermesztés költségeit és a szabadtérre kiültetett fajok kiszáradásának esélyét. Az éghajlati előrejelzések alapján várhatóan ez a tendencia fokozódni fog.

A felkészülés jegyében bekövetkező változások új feladatokat, kihívásokat jelentenek a dendrológusok és tájépítészek számára. Ennek elősegítését céloztuk meg kutatásunkkal, amelyben azt vizsgáltuk, hogy a hazai díszfaiskolai kínálat mennyire lesz alkalmas a jövőben. A legjelentősebb faiskolák katalógusainak növényanyagát értékeltük, s célunk volt szárazságtűrésük szerint értékelni a beszerezhető díszfa-, -cserje fajokat. További célunk volt a felkészülés jegyében ajánlások, javaslatok megfogalmazása mind a tájépítészek, mind a faiskolák számára. Javasatainkban elsősorban a változó klímához alkalmazkodni képes új, kevésbé ismert taxonok kaptak helyet, másodsorban olyan taxonokra hívtuk fel a figyelmet, amelyek a jövőben nem, vagy csak nagyobb odafigyeléssel és hozzáértéssel lesznek alkalmasak környezetünk zöldítésére.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás során öt nagy magyarországi faiskola katalógusát elemeztük, melyek dísznövénykínálata összességében jól reprezentálja a hazai természetű dísznövények szortimentjét. A kiválasztott faiskolák a következők voltak:

Prenor Kertészeti és Parképítő Kft., Szombathely,
Maróti Díszfaiskola Kft., Tóalmás,
Silvanus Díszfaiskola Kft., Fertőszentmiklós,
Tahi Faiskola Kft., Tahi,
Alsótekeresi Faiskola Kft., Enying.

Adatsorunk a 2012. áprilisban hozzáférhető, nyomtatott vagy digitális katalógusokban szereplő növényfajokból áll össze. A taxonok döntő többsége faj volt, fajtákat nem állt szándékunkban bevonni a kutatásba. A fajokon túl igen kevés olyan nemzetség is bekerült az elemzésbe, amely több – megegyező vizigényű – nemzetséghez tartozó fajtával képviseltette magát (pl. *Clematis*, *Rhododendron*). A továbbiakban az egyszerűség kedvéért fajokként utalunk a vizsgált taxonokra.

A növényfajok szárazságtűrési szempontú elemzéseinek megkezdése előtt fontosnak tartottuk a katalógusokban szereplő tudományos nevekre vonatkozó értékeléseket is, ennek során kiszűrtük a nem létező fajokat, helytelen, illetve már más néven szereplő taxonokat. A munka során az értékelendő neveket különböző digitális adatbázisokkal vetettük össze:

List of names of woody plants and perennials (BRIANT et al., 2012),
Germplasm Resources Information Network (USDA, 2012) és
International Plant Names Index (IPNI, 2012).

Utóbbi kettő igen kiterjedt adatbázis és botanikailag megbízható, ezért a különböző néven szereplő, azonos fajhoz tartozó taxonokat ezek alapján szűrtük, és a statisztikai elemzéseket is e két adatbázis alapján végeztük. Ugyanakkor az első adatbázis sokkal jobban illeszkedik az európai faiskolai gyakorlathoz, az Európában szélesebb körben alkalmazott tudományos nevekkel operál, így jelen dolgozatban névhasználat szempontjából BRIANT et al. (2012) javaslatait követtük.

A növényfajok beszerezhetőségét, azaz hogy a kutatásba vont öt faiskola közül hánynak a katalógusában található meg az adott faj, 1-5 skálán értékeltük. A beszerezhetőség alapján, mely gyorsan kalkulálható és a későbbiekben is könnyen kezelhető (számszerűsített), következtethetünk az adott faj jelentőségére a hazai dísznövény-forgalmazásban. Az eredmények értékelése során a fajszámokat esetenként azok beszerezhetőségével súlyoztuk, az így kapott értékek kifejezik az adott faj összes előfordulását a vizsgált faiskolai növényjegyzékekben. A kutatás következő lépcsőfoka lehet a hazai forgalmazási adatok – az eladott tételek darabszámának – felhasználása, jelenleg azonban nem piaci adatokra, hanem fajválasztékre kívántuk helyezni a hangsúlyt.

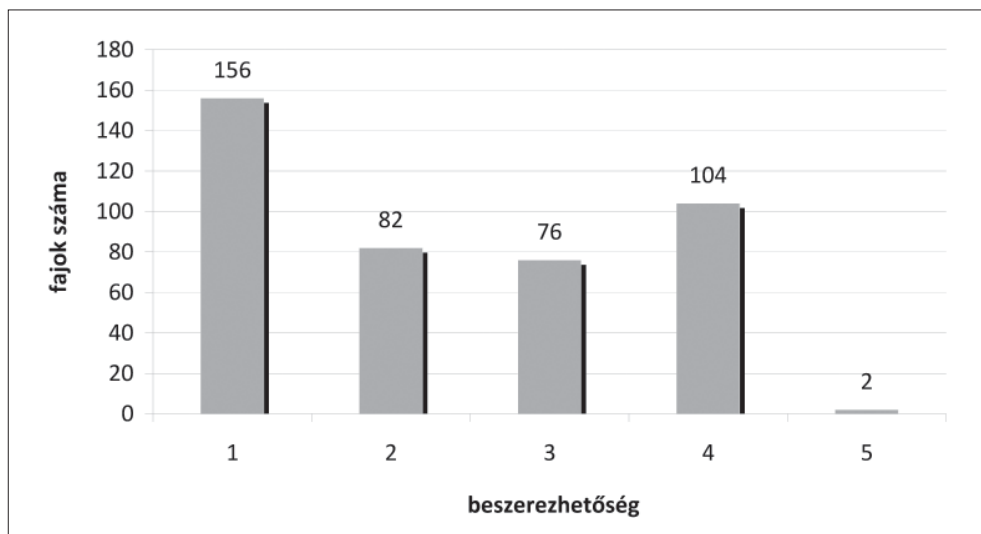
A katalógusokban szereplő elfogadott növényfajokat két szempont szerint csoportosítottuk. Egyrészt víz-igényük szerint, melynek során a növényeket 3 kategóriába (vizigényes, közepesen vizigényes, szárazságtűrő) osztottuk. A csoportosításhoz SCHMIDT és mtsai. (2006a), DEBRECZY és CSAPODY (1971), TÓTH (1969, 2012), valamint BRICKELL (1993) és JOHNSON (2004) munkáit és az irodalomjegyzékben feltüntetett internetes oldalakat használtuk fel. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy törekedtünk a hazai tapasztalatokon alapuló forrásokra támaszkodni, ezért a külföldi munkákat csak az élőhelyi adatokkal összevetve követtük és csupán olyan fajok esetében, amelyek szárazságtűréséről hazai forrásokban nem találtunk utalást. A csoportosítás másik részét a nemzetségek gyakorlati felhasználás szerinti kategorizálása jelentette. Ennek során különböző javaslatokat tettünk, amelyek a jövőben elősegíthetik a fás növények alkalmazhatóságát a tájépítészek számára, vagy felkelthetik a faiskolai termesztésben-árúsításban érdekelttek figyelmét a változó igényekre.

EREDMÉNYEK

A faiskolák díszfa- és díszcserjekínálatának értékeléséhez 451 fajt gyűjtöttünk össze. Kutatásunk során azzal az előzetes hipotézissel élünk, miszerint a faiskolák növénykínálata nem igazodik kellőképpen a jövőben várható szárazabb klímához és alapvetően a vizigényes fajok dominálnak a szárazságtűrők helyett.

NÖVÉNYNEVEK ÉRTÉKELÉSE

Az összegyűjtött 451 fajból a tudományos nevek ellenőrzése után mindössze 420 maradt. Ezek felsorolására jelen dolgozat kereteit meghaladná, azonban a megadott internetes hivatkozásról (TÁBLÁZAT, 2012) elérhető. Az egyszerű elírásokon és az alapfajok, fajták és hibridek felcserélésén túl számos olyan tudományos névvel találkoztunk a faiskolák növénylistájában, amelyek tudományosan meghaladtak az USDA (2012) adatbázisa alapján, ugyanakkor ezek némelyikét az európai faiskolai gyakorlathoz jobban igazodó BRIANT et al. (2012) még elfogadja. Ezeket összegzi az [1. táblázat](#). Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a faiskoláktól nem várható el a botanikai kutatások újabb és újabb eredményei alapján történő gyakori névváltozások követése, azonban ettől függetlenül is a faiskolai növényjegyzékek szakmai helyesírása az elvárható szint alatt marad. A fajtanevek, hibridek és infraspecifikus taxonok következetes és szakszerű jelölése még kívánivalót hagy maga után, annak



1. ÁBRA A vizsgálatba vont fajok megoszlása beszerezhetőség szerint, ahol a számok a szövegben megadott faiskolákat jelentik

A NÖVÉNYJEGYZÉKEKBEN SZEREPLŐ, TUDOMÁNYOSAN MEGHALADOTT NEVEK ÉS MA ELFOGADOTT SZINONIMÁJUK

1. táblázat

ALKALMAZOTT TUDOMÁNYOS NÉV	ELFOGADOTT TUDOMÁNYOS NÉV USDA (2012) SZERINT	ELFOGADOTT TUDOMÁNYOS NÉV BRIANT (2012) SZERINT
<i>Abies arizonica</i>	<i>Abies lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>	<i>Abies lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>
<i>Acer ginnala</i>	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i>	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i>
<i>Amygdalus communis</i>	<i>Prunus dulcis</i>	<i>Prunus dulcis</i>
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	<i>Cupressus nootkatensis</i>	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>
<i>Cornus stolonifera</i>	<i>Cornus sericea</i> subsp. <i>sericea</i>	<i>Cornus sericea</i>
× <i>Cupressocyparis leylandii</i>	× <i>Cuprocyparis leylandii</i>	× <i>Cupressocyparis leylandii</i>
<i>Euodia hupehensis</i>	<i>Tetradium daniellii</i>	<i>Tetradium daniellii</i> var. <i>hupehensis</i>
<i>Genista lydia</i>	<i>Genista januensis</i> subsp. <i>lydia</i>	<i>Genista lydia</i>
<i>Juniperus</i> × <i>media</i>	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i>	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i>
<i>Juniperus procumbens</i>	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>procumbens</i>	<i>Juniperus procumbens</i>
<i>Lonicera henryi</i>	<i>Lonicera acuminata</i>	<i>Lonicera henryi</i>
<i>Mahonia aquifolium</i>	<i>Berberis aquifolium</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>
<i>Malus crataegifolia</i>	<i>Malus florentina</i>	× <i>Malosorbus florentina</i>
<i>Pinus leucodermis</i>	<i>Pinus heldreichii</i>	<i>Pinus heldreichii</i>
<i>Polygonum aubertii</i>	<i>Fallopia aubertii</i>	<i>Fallopia baldschuanica</i>
<i>Potentilla fruticosa</i>	<i>Dasiphora fruticosa</i> subsp. <i>fruticosa</i>	<i>Potentilla fruticosa</i>
<i>Robinia kelsey</i>	<i>Robinia hispida</i> var. <i>kelseyi</i>	<i>Robinia kelsey</i>
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	<i>Rosa spinosissima</i>	<i>Rosa pimpinellifolia</i>
<i>Sophora japonica</i>	<i>Styphnolobium japonicum</i>	<i>Sophora japonica</i>
<i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i>	<i>Spiraea japonica</i>	<i>Spiraea japonica</i>
<i>Syringa microphylla</i>	<i>Syringa pubescens</i> subsp. <i>microphylla</i>	<i>Syringa microphylla</i>
<i>Syringa patula</i>	<i>Syringa pubescens</i> subsp. <i>patula</i>	<i>Syringa patula</i>
<i>Thuja orientalis</i>	<i>Platycladus orientalis</i>	<i>Platycladus orientalis</i>

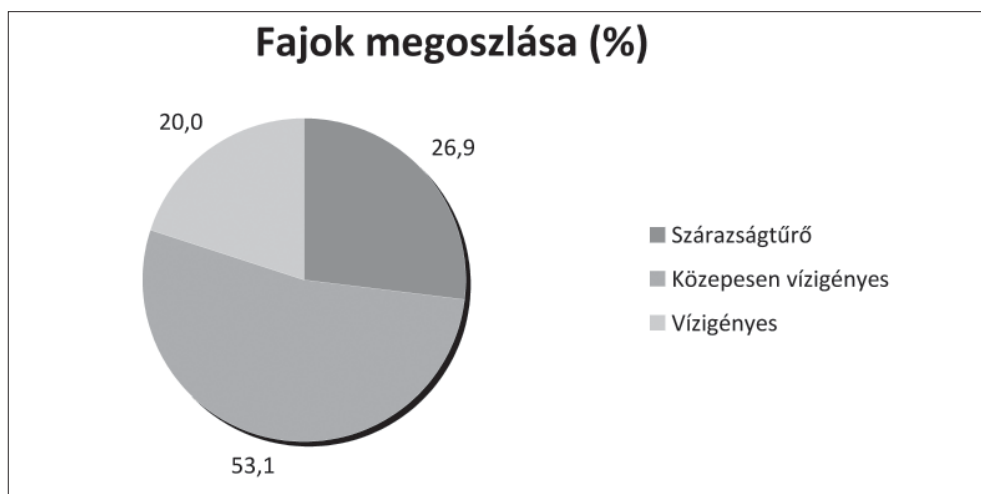
ellenére, hogy e katalógusok szolgálnak a faiskolák és a kertész, tájépítész szakemberek közti kommunikáció alapjául.

NÖVÉNYEK BESZEREZHETŐSÉGE

Az értékelésre kerülő 420 faj beszerezhetőség szerinti értékelését az 1. ábrán mutatjuk be. Érdekes eredmény, hogy a 4. kategória, vagyis a négy különböző faiskolából is beszerezhető fajok aránya kiugróan magas, holott a beszerezhetőség növekedésével a fajszám folyamatos csökkenését várhatnánk.

NÖVÉNYEK CSOPORTOSÍTÁSA SZÁRAZSÁGTŰRÉSÜK SZERINT

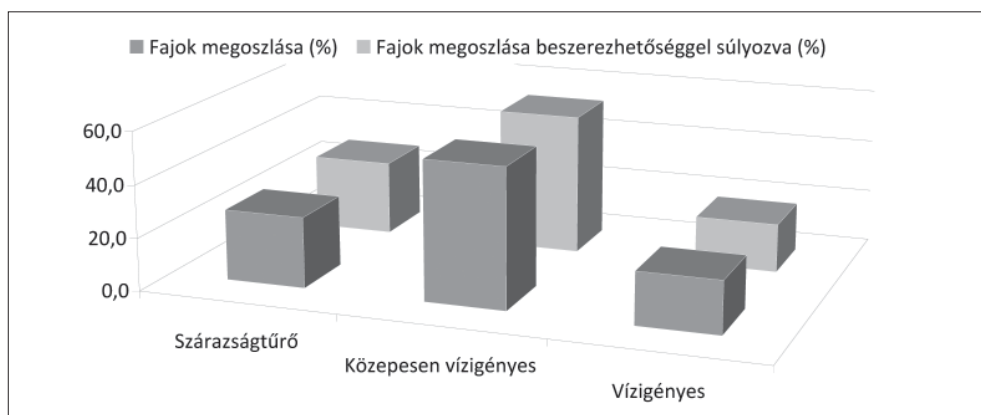
Az előzetes várakozásainkkal ellentétben – részben a városklímához való alkalmazkodásnak köszönhetően – a fajok szárazságtűrés szerinti megoszlása (2. ábra) nem a vízigényesek irányába tolódott el, ami a jövőben várható éghajlati változások szempontjából kedvezőnek mondható. Ugyanakkor ennek ellenére is számos fejlesztésre, átgondolásra szorul a hazai díszfa-, díszcserje-forgalmazás. A három szárazságtűrés kategória közül a középső (közepesen vízigényes) dominált, az összes faj 53,1%-át tette ki. A szárazságtűrő fajok 26,9%-os, míg a vízigényes fajok 20,0%-os arányban jelentek meg. Vizsgáltuk a szárazságtűrés szerinti megoszlást a fajszám beszerezhetőséggel képzett súlyozása mellett is, ám az eredmények nem tértek el számottevően a súlyozatlan



2. ÁBRA A vizsgálatba vont fajok megoszlása szárazságtűrésük szerint

arányoktól (3. ábra). A beszerezhetőséggel súlyozás a szárazságtűrő fajok részarányát tovább növelte 28,2%-ra, és némileg csökkentette a vízigényes, s növelte a közepesen vízigényes kategóriába sorolt fajok arányát. Az elmondottakkal összhangban megfigyelhető, hogy a szárazságtűrő fajok átlagos beszerezhetősége a legnagyobb (2,4), és ez csökken a vízigény növekedésével (4. ábra). A teljes minta átlagos beszerezhetősége 2,3. A különböző szárazságtűrésű kategóriába sorolt fajok számát az 5. ábra szemlélteti; a kutatásba összesen 113 szárazságtűrő fajt vontunk be, a beszerezhetőséggel súlyozva ezek száma 275 (a beszerezhetőséggel súlyozott össz fajszám 924).

A 6. ábrán mutatjuk be a kutatásba vont öt faiskola növénykinálatának összevetését, kiemelve a szárazságtűrő fajokat. Egy kivételével minden faiskola közel hasonló számú fajt forgalmaz (212-259 db), melyek között a szárazságtűrők száma (64-75 db) és aránya (26,4-33,0%) is nagyjából megegyezik. Ezekről eltérő eredményt adott a Silvanus faiskola, melyre szűk díszfa- és díszcserjékinálat jellemző, elsősorban fajtákkal, illetve gyümölcsstermő növények forgalmazásával foglalkozik. Habár növényválasztéka (23 db) nem reprezentatív, és valószínűleg a honlapon található katalógus nem fedi le teljes mértékben a faiskola növénykinálatát, a szárazságtűrő fajainak arányát (4,3%) fontos megemlíteni.



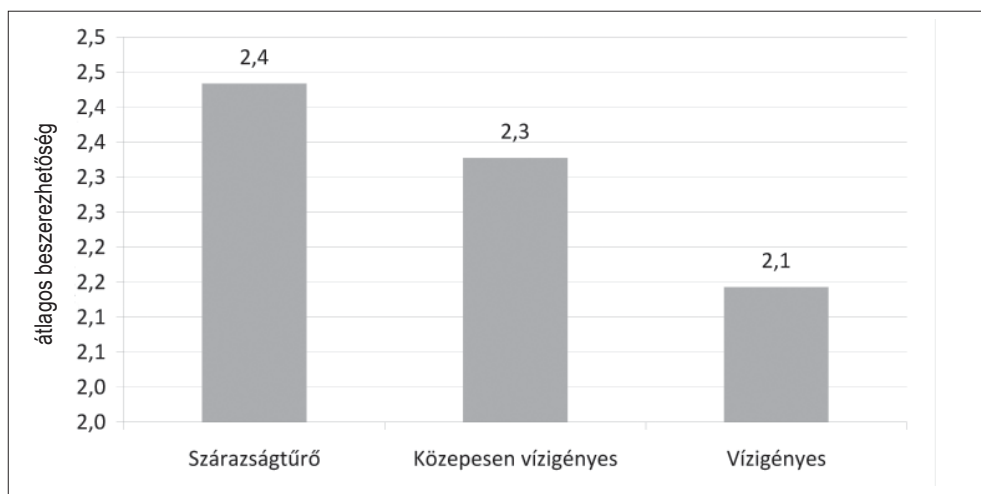
3. ÁBRA A vizsgálatba vont fajok szárazságtűrésük szerinti megoszlása súlyozatlanul és a beszerezhetőséggel súlyozva

PÉLDÁK A BESZEREZHETŐ NEMZETSEGEKRE ÉS FAJOKRA*		2. táblázat
NEMZETSEGEK	FAJOK	
1. <i>Berberis</i>	× <i>fricartii</i> , × <i>media</i> , × <i>ottawensis</i> , (2), <i>candidula</i> (2), <i>julianae</i> , <i>thunbergii</i>	
2. <i>Caryopteris</i>	<i>incana</i> , × <i>clandonensis</i>	
3. <i>Celtis</i>	<i>australis</i> , <i>occidentalis</i>	
4. <i>Crataegus</i>	× <i>lavelleii</i> × <i>mordenensis</i> , <i>coccinioides</i> , <i>laevigata</i> , <i>monogyna</i> , <i>nigra</i> (2), <i>persimilis</i> , <i>pinnatifida</i> , <i>viridis</i> (2)	
5. <i>Cotinus</i>	<i>coggygria</i>	
6. <i>Elaeagnus</i>	× <i>ebbingei</i> (2), <i>angustifolia</i> , <i>pungens</i> (2), <i>umbellata</i> (2)	
7. <i>Gleditsia</i>	<i>triacanthos</i>	
8. <i>Gymnocladus</i>	<i>dioicus</i>	
9. <i>Hippophae</i>	<i>rhamnoides</i>	
10. <i>Juniperus</i>	<i>bermudiana</i> , <i>chinensis</i> , <i>chinensis</i> var. <i>procumbens</i> , <i>communis</i> , <i>conferta</i> , <i>depeana</i> , <i>horizontalis</i> , <i>pingii</i> , × <i>pfitzeriana</i> , <i>sabina</i> , <i>scopolorum</i> , <i>squamata</i> (2), <i>virginiana</i>	
11. <i>Koeleria</i>	<i>paniculata</i>	
12. <i>Kolkwitzia</i>	<i>amabilis</i>	
13. <i>Laburnum</i>	<i>anagyroides</i> , × <i>watereri</i> (2)	
14. <i>Lavandula</i>	<i>angustifolia</i>	
15. <i>Mahonia</i>	<i>aquifolium</i> (2)	
16. <i>Punica</i>	<i>granatum</i>	
17. <i>Pyracantha</i>	<i>coccinea</i> , <i>multihibridek</i>	
18. <i>Pyrus</i>	× <i>nivalis</i> , <i>calleryana</i> , <i>eleagrifolia</i>	
19. <i>Robinia</i>	<i>hisida</i> var. <i>kelseyi</i> , <i>neomexicana</i> (2), <i>pseudoacacia</i>	
20. <i>Salvia</i>	<i>officinalis</i>	
21. <i>Spartium</i>	<i>junceum</i>	
22. <i>Sophora</i>	<i>japonica</i>	
23. <i>Symphoricarpos</i>	× <i>chenaultii</i> , × <i>doorenbosii</i> , <i>albus</i> (2), <i>orbiculatus</i>	
24. <i>Tetradium</i>	<i>daniellii</i>	
25. <i>Vitex</i>	<i>agnus-castus</i>	

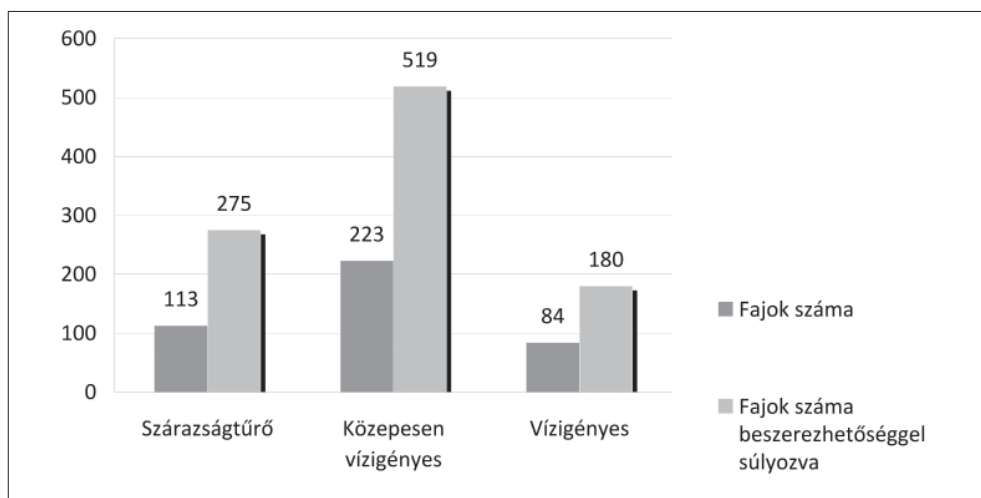
*A zárójelben az adott faj vízigényét jelöljük (2=közepesen vízigényes) az összes többi faj szárazságtűrő, azaz az 1-es kategóriába tartozik.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kutatásunk során a változó klímához való alkalmazkodás érdekében gyakorlati javaslatokat is megfogalmaztunk. Javaslatunkban a szárazságtűrés előtérbe helyezésével a vizsgált nemzetségekből különböző csoportokat alakítottunk ki (2-6. táblázat), melyek a faiskolai termesztésben és a kertépítésben dolgozók számára felhasználhatók, illetve alkalmazhatók. Munkánk során a nemzetségek elemzésére törekedtünk, de a táblázatokban a fajok is megjelennek az alkalmazhatóság miatt. Jelen publikáció elsősorban a szárazságtűrést vizsgálja, de a szárazságtűrés mellett más jellemzők (pl. fagyűrés, tövisesség) is lényegesek és meghatározhatják a növények felhasználhatóságát. Szárazságtűrő, de fagyérzékeny fajok, mint például a *Punica granatum* tömeges alkalmazása jelentős kockázattal és veszteséggel járhat. Vannak szárazságtűrő és teljes mértékben télálló fajok többek között az *Opuntia*, *Agave*, *Paliurus*, *Zanthoxylon* nemzetségekben, de mivel erősen tövisesek, közterületi alkalmazásuk kerülendő, illetve körütekintően választandó meg, vagy csak magánkertben, gyűjteményes kertekben alkalmazhatók. A mechanikai sérülések elkerülése mellett fontos tulajdonság az is, hogy a növények milyen mértékben mérgezők. Ebből a szempontból a vizsgált nemzetségek közül a *Rhus* nemzetség *Rhus verniciflua*, *Rhus radicans* és *Rhus vernix* fajait emelhetjük ki.



4. ÁBRA Az egyes szárazságtűrési kategóriákba sorolt fajok átlagos beszerezhetősége

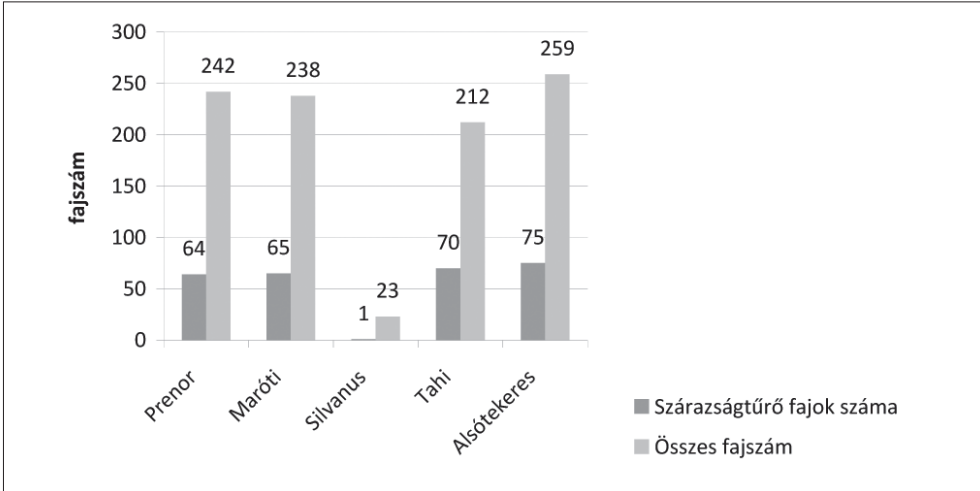


5. ÁBRA A három szárazságtűrési kategóriába eső fajok súlyozatlan és beszerezhetőséggel súlyozott száma

Elsőként azokat a nemzetségeket, illetve fajokat gyűjtöttük össze, amelyek forgalmazását a jövőben is ösztönözni kell (2. táblázat). A legnagyobb csoportban található nemzetségek szárazságtűrők és beszerezhetők, köztük vannak olyanok (pl. *Berberis*, *Crataegus*), amelyek jelentős fajszámmal képviselik magukat a faiskolákban.

A kerülendő kategóriába olyan nemzetségeket gyűjtöttünk össze (3. táblázat), amelyek kimondottan pára- és vízigényesek, ezért forgalmazásukat nem tartjuk ösztönzésre méltónak. Ezek közül jelentős fajszámmal képviselik magukat a *Chamaecyparis*, *Hydrangea*, *Hypericum*, *Magnolia* nemzetségek. A *Hypericum* nemzetség táblázatban nem szereplő fajai, mint például a *Hypericum calycinum* vagy a *Hypericum × inodorum* közepesen vízigényesek, a vizsgált faiskolákban kaphatók.

A harmadik csoportban található (4. táblázat) a vegyes összetételű nemzetségek, amelyek növényalkalmazása talán a legnagyobb odafigyelést igényli a tájépítészektől, kertépítőktől. A felsorolt nemzetségek fajai igen



6. ÁBRA A vizsgálatba vont 5 faiskola teljes növénykínálata és szárazságtűrő fajainak választéka

eltérő igényűek, vannak szárazságtűrő, közepesen és kifejezetten vízigényes fajok is köztük. Jó példa erre a *Lonicera*, *Viburnum* nemzetség.

Az 5. táblázatban a szárazságtűrés szempontjából bővítésre javasolt nemzetségek találhatóak, amelyek vagy még nincsenek faiskolai forgalomban vagy 1-2 fajjal képviseltetik magukat, viszont a nemzetségbe tartozó további fajok szárazságtűrése is kedvező, s alkalmazhatóságuk a jövőben jelentős lehet. Példaként említhető a *Yucca* nemzetség, amelyben a 64 elfogadott faj közül 34 télálló (SZABÓ, 2012), faiskolai forgalomban mégis mindössze 2-3 fajjal és azok fajtáival lehet találkozni (a vizsgált faiskoláknál csak a *Yucca filamentosa* kapható). Lombhullatók közül a táblázatból kiemelnénk a *Physocarpus* nemzetséget (11 faj), melynek egyetlen faja, az *opulifolius* és annak fajtái szerepelnek a kínálatban. A fajok egy kivétellel amerikai származásúak és tartásukra, hazai alkalmazásukra kevés a tapasztalat. A *Rhus* nemzetségből kiemelhetjük a *Rhus copallina*,

PÉLDÁK A VÍZIGÉNYES, „KERÜLENDŐ” NEMZETSÉGEKRE ÉS FAJOKRA		3. táblázat
NEMZETSÉGEK	FAJOK	
1.	<i>Chamaecyparis</i>	<i>obtusa, pisifera, thyoides</i>
2.	<i>Clematis</i>	multihibridek
3.	<i>Hydrangea</i>	<i>aspera, macrophylla, paniculata, quercifolia, serrata</i>
4.	<i>Hypericum</i>	<i>× dummeri, kalmianum, patulum</i>
5.	<i>Ilex</i>	<i>aquifolium, × meserveae, verticillata</i>
6.	<i>Liquidambar</i>	<i>styraciflua</i>
7.	<i>Liriodendron</i>	<i>tulpiifera</i>
8.	<i>Magnolia</i>	<i>× kewensis, × loebneri, × soulangeana, grandiflora, kobus, liliiflora, stellata, tripetala</i>
9.	<i>Pachysandra</i>	<i>terminalis</i>
10.	<i>Pseudotsuga</i>	<i>menziesii</i>
11.	<i>Rhododendron</i>	multihibridek
12.	<i>Skimmia</i>	<i>japonica</i>
13.	<i>Tsuga</i>	<i>canadensis</i>
14.	<i>Trachycarpus</i>	<i>fortunei</i>

PÉLDÁK A VÍZIGÉNY SZEMPONTJÁBÓL VEGYES ÖSSZETÉTELŰ NEMZETSEGEKRE ÉS AZOK FONTOSABB FAJAIIRA**

4. táblázat

NEMZETSEGEK	FAJOK*
1. <i>Abies</i>	<i>cephalonica</i> (1), <i>lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i> (1), <i>concolor</i> (2), <i>koreana</i> (2), <i>nordmanniana</i> (2), <i>pinsapo</i> (2), <i>procera</i> (2) <i>alba</i> (3), <i>lasiocarpa</i> (3),
2. <i>Acer</i>	<i>campestre</i> (1), <i>henryi</i> (1), <i>tataricum</i> (1), × <i>freemanii</i> (2), <i>buergerianum</i> (2), <i>cissifolium</i> (2), <i>griseum</i> (2), <i>negundo</i> (2), <i>platanoides</i> (2), <i>pseudoplatanus</i> (2), <i>rubrum</i> (2), <i>saccharinum</i> (2), <i>tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (2) <i>palmatum</i> (3)
3. <i>Cornus</i>	<i>macrophylla</i> (1), <i>mas</i> (1), <i>sanguinea</i> (1), <i>alba</i> (2), <i>sericea</i> (2), <i>controversa</i> (3), <i>kousa</i> (3)
4. <i>Cotoneaster</i>	<i>acutifolius</i> (1), <i>horizontalis</i> (1), <i>bullatus</i> (2), <i>franchetii</i> (2), <i>salicifolius</i> (2), <i>dammeri</i> (3), <i>microphyllus</i> (3)
5. <i>Euonymus</i>	<i>europaeus</i> (1), <i>alatus</i> (2), <i>fortunei</i> (3), <i>japonicus</i> (3)
6. <i>Lonicera</i>	<i>maackii</i> (1), <i>tatarica</i> (1), <i>xylosteum</i> (1) × <i>heckrottii</i> (2), × <i>purpusii</i> (2), <i>japonica</i> (2), <i>periclymenum</i> (2), <i>standishii</i> (2) × <i>brownii</i> (3), × <i>tellmanniana</i> (3), <i>acuminata</i> (3), <i>caerulea</i> (3), <i>nitida</i> (3), <i>pileata</i> (3)
7. <i>Pinus</i>	<i>mugo</i> (1), <i>divaricata</i> (1), <i>nigra</i> (1), <i>sylvestris</i> (1), <i>heldreichii</i> (2), <i>parviflora</i> (2), <i>wallichiana</i> (2), <i>cembra</i> (3), <i>strobus</i> (3)
8. <i>Ribes</i>	<i>aureum</i> (1), <i>alpinum</i> (2), <i>sanguineum</i> (3)
9. <i>Rosa</i>	<i>canina</i> (1), <i>spinossissima</i> (1), <i>carolina</i> (2), <i>glauca</i> , <i>rugosa</i> (3)
10. <i>Sorbus</i>	<i>decipiensiformis</i> (1), <i>domestica</i> (1), <i>pseudolatifolia</i> (1), <i>torminalis</i> (1) × <i>arnoldiana</i> (2), × <i>thuringiaca</i> (2), <i>aria</i> (2), <i>betulifolia</i> (2), <i>borbasii</i> (2), <i>borosiana</i> (2), <i>incana</i> (2), <i>intermedia</i> (2) <i>aucuparia</i> (3), <i>conmixta</i> (3)
11. <i>Syringa</i>	<i>vulgaris</i> (1), <i>meyeri</i> (2), <i>pubescens</i> subsp. <i>microphylla</i> (2), <i>pubescens</i> subsp. <i>patula</i> (2), <i>josikaea</i> (3)
12. <i>Viburnum</i>	× <i>rhytidophylloides</i> (1), <i>lantana</i> (1) × <i>bodnantense</i> (2), × <i>burkwoodii</i> (2), <i>carlesii</i> (2), <i>farreri</i> (2), <i>plicatum</i> (2), <i>rhytidophyllum</i> (2), <i>tinus</i> (2), <i>utile</i> (2), <i>dauidii</i> (3), <i>opulus</i> (3), <i>prunifolium</i> (3)

**A zárójelben az adott faj vízigényét jelöljük (1=szárazságtűrő, 2=közepesen vízigényes, 3=vízigényes)

Rhus michauxii fajokat, amelyek szárazságtűrőse említésre méltó. A *Fontanesia* nemzetség egyetlen fajának két alfaja, a szicíliai *Fontanesia phylliraeoides* subsp. *phylliraeoides* és a kínai *Fontanesia phylliraeoides* subsp. *fortunei* szárazságtűrőse tekintetében szintén kiemelhető. Hiányoznak a kínálatból az *Eucommia*, *Halimodendron*, *Petteria*, *Xanthoceras* és *Zanthoxylum* szárazságtűrő nemzetségek fajai is. A *Paliurus spinachristi* fajra több botanikus kertben rátalálhatunk, de további fajaira, mint például a *Paliurus hemsleyanus*, *Paliurus orientalis*, *Paliurus ramosissimus* fajokra nincs hazai adaptáció, a vizsgált faiskolákban nem szerezhethők be.

A hiányos nemzetségek közt említhetjük a közismert *Cotoneaster*, *Euonymus* és a kevésbé ismert, illetve az utóbbi években elterjedt *Photinia*, *Osmanthus* nemzetségeket, amelyek a faiskolák kínálatában vízigényes vagy közepesen vízigényes fajokkal képviseltetik magukat, de léteznek szárazságtűrő fajaik is, melyek viszont nem kaphatók (6. táblázat). A madárbirsek szárazságtűrő fajai (mint pl. *Cotoneaster dielsianus*, *Cotoneaster divaricatus*) hiányoznak a kínálatból, s ugyanez mondható el az *Euonymus verrucosus*-ra is. Az *Osmanthus* nemzetségben a vizsgált faiskolák kínálatában csak az *Osmanthus* × *burkwoodii* található, amely az *Osmanthus delavayi* × *Osmanthus decorus* hibridje. A szülők hazai adaptációjára nincs sok adat, viszont az *Osmanthus fragrans* és az *Osmanthus heterophyllus* fajok egyre inkább megtalálhatók a gyűjteményes kerteken kívül is. E két faj hibridje az *Osmanthus* × *fortunei* szintén alkalmas lehet a hazai növényalkalmazásoknál. A *Photinia* nemzetség hibrid faja, a *Photinia* × *fraseri* vízigényes, míg az egyik szülője, a *Photinia serratifolia*, valamint a *Photinia davidiana* (syn. *Stranvaesia davidiana*) szárazságtűrőse sokkal jobb, de a vizsgált faiskolák kínálatában nem szerepel. A *Spiraea* nemzetségnél a kínálatban nincs szárazságtűrő (pl. a *Spiraea* × *schinabeckii* vagy a *Spiraea chamaedryfolia* var. *ulmifolia*), a fajok zöme a 2-es, közepesen vízigényes kategóriába sorolható (*Spiraea* × *cinerea*, *Spiraea* × *vanhouttei*, *Spiraea betulifolia*, *Spiraea cantoniensis*, *Spiraea nipponica*, *Spiraea*

**„BŐVÍTENDŐ” NEMZETSÉGEK ÉS A FORGALMAZÁSRA JAVASOLT SZÁRAZSÁGTŰRŐ FAJAIK
(A CSOPORT ISMERTETÉSE A SZÖVEGBEN TALÁLHATÓ)****5. táblázat**

NEMZETSÉGEK	FAJOK
1. <i>Agave</i>	<i>neomexicana</i> , <i>parryi</i> , <i>havardiana</i> , <i>kaibabensis</i> subsp. <i>kaibabensis</i> , <i>kaibabensis</i> subsp. <i>utahensis</i>
2. <i>Cupressus</i>	<i>ambramsiana</i> , <i>austrotibetica</i> , <i>bakeri</i> , <i>gigantea</i> , <i>goveniana</i> , <i>guadalupensis</i> , <i>macnabiana</i> , <i>sargentii</i> (HÓDI T. J. és mtsai., 2012)
3. <i>Eucommia</i>	<i>ulmoides</i>
4. <i>Fontanesia</i>	<i>phylliraeoides</i> subsp. <i>phylliraeoides</i> , <i>phylliraeoides</i> subsp. <i>fortunei</i>
5. <i>Halimodendron</i>	<i>halodendron</i>
6. <i>Opuntia</i>	<i>basilaris</i> , <i>compressa</i> , <i>phaeacantha polyacantha</i> , <i>engelmannii</i> , <i>fragilis</i> , × <i>curvispina</i>
7. <i>Paliurus</i>	<i>spina-christi</i>
8. <i>Perovskia</i>	<i>abrotanoides</i> , <i>angustifolia</i> , <i>artemisioides</i>
9. <i>Petteria</i>	<i>ramentacea</i>
10. <i>Physocarpus</i>	<i>alternans</i> , <i>amurensis</i> , <i>australis</i> , <i>bracteatus</i> , <i>malvaceus</i> , <i>monogynus</i> , <i>pauciflorus</i> , <i>ribesifolia</i>
11. <i>Pyrus</i>	<i>salicifolia</i> , <i>betulifolia</i>
12. <i>Rhamnus</i>	<i>cathartica</i>
13. <i>Rhus</i>	<i>copallina</i> , <i>michauxii</i>
14. <i>Xanthoceras</i>	<i>sorbifolium</i>
15. <i>Yucca</i>	<i>recurvifolia</i> , <i>rostrata</i> , <i>thompsoniana</i> , <i>faxoniana</i> , <i>linearifolia</i> , <i>gloriosa</i> , <i>treculiana</i> , × <i>schootii</i> , <i>harrimanniae</i> , <i>baileyi</i> , <i>glauca</i>
16. <i>Zanthoxylum</i>	<i>americanum</i> , <i>simulans</i>
17. <i>Zelkova</i>	<i>serrata</i>

**„HIÁNYOS” NEMZETSÉGEK ÉS A FORGALMAZÁSRA JAVASOLT SZÁRAZSÁGTŰRŐ FAJAIK
(A CSOPORT ISMERTETÉSE A SZÖVEGBEN TALÁLHATÓ)****6. táblázat**

NEMZETSÉGEK	FAJOK
1. <i>Cotoneaster</i>	<i>dielsianus</i> , <i>divaricatus</i> , <i>multiflorus</i> , <i>racemiflorus</i>
2. <i>Euonymus</i>	<i>verrucosus</i>
3. <i>Osmanthus</i>	<i>fragrans</i> , <i>heterophyllus</i> , × <i>fortunei</i> (<i>heterophyllus</i> × <i>fragrans</i>), <i>decora</i> (syn. <i>Phyllyrea decorata</i>)
4. <i>Photinia</i>	<i>serratifolia</i> , <i> davidiana</i> (syn. <i>Stranvaesia davidiana</i>)
5. <i>Picea</i>	<i>smithiana</i>
6. <i>Quercus</i>	<i>canariensis</i> , <i>coccifera</i> , <i>griffithii</i> , × <i>hispanica</i> , <i>ilex</i> , <i>libani</i> , <i>phellos</i> , <i>phillyraeoides</i> , <i>pontica</i> , <i>rotundifolia</i> , <i>trojana</i> , <i>variabilis</i>
7. <i>Spiraea</i>	× <i>schinabecki</i> , <i>chamaedryfolia</i> var. <i>ulmifolia</i>

thunbergii), és a vízigényesek közül egy (*Spiraea japonica*) kapható. Hasonló a helyzet a *Quercus* nemzetségben is, ahol a *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Quercus macrocarpa*, *Quercus petraea*, *Quercus robur* közepesen vízigényes, míg a *Quercus palustris*, *Quercus rubra* vízigényes növények, de a szárazságtűrő fajok, mint pl. a *Quercus coccifera*, *Quercus griffithii*, *Quercus* × *hispanica*, *Quercus ilex*, *Quercus libani*, *Quercus pontica*, *Quercus trojana* hiányoznak a kínálatból (BEDE-FAZEKAS, 2011).

Természetesen számos szárazságtűrő növényfajt ismerünk, amelyek nem szerepelnek a faiskolák kínálatában, mert nincs olyan mértékű kereslet irántuk, hogy foglalkoznának a forgalmazásukkal. A teljesség igénye nélkül, néhány további szárazságtűrő példa, amely 2012-ben nem szerepelt a vizsgált faiskolák katalógusaiban: *Acer monspessulanum*, *Pyrus betulifolia*, *Pyrus salicifolia*, *Sorbus degenii*, *Sorbus redliana*, *Sorbus rotundifolia*, *Cistus laurifolius*, *Crataegus crus-gallii*, *Crataegus orientalis*, *Crataegus pedicellata*, *Crataegus prunifolia*, *Spartium junceum*, *Pinus divaricata*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*.

A faiskolák katalógusaiban szereplő növények meghatározzák a növénykiültetési tervekben megjelenő fajokat, de visszafelé, a tervezés során felmerülő igények is befolyással lehetnek, nagymértékben hatást gyakorolhatnak a kínálatra. Így a kutatásunk mindkét oldal számára pozitív lehet, tájékoztatja a tervezőket az alkalmazhatóbb növénytaxonokról, de felhívja a faiskolák figyelmét is a szárazságtűrő taxonok termesztésének fontosságára.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A készséges adatszolgáltatást ezúton is köszönjük a vizsgálatba vont faiskoláknak! A kutatást a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 projekt támogatta.

EVALUATION OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON CURRENT DROUGHT-TOLERANT WOODY PLANTS

SZABÓ, K. 1, BEDE-FAZEKAS, Á. 2

¹ Corvinus University of Budapest, Faculty of Landscape Architecture, Department of Garden and Open Space Design

² Corvinus University of Budapest, Faculty of Landscape Architecture, Department of Garden and Open Space Design

KEYWORDS: climate change, nursery garden, drought tolerant species

SUMMARY

According to regional climate change scenarios, the climate in Hungary will be warmer. Less precipitation is predicted in the summer seasons so, on the whole, it will be drier over the next 90 years. Our research attempted to survey the ornamental plant species in the most important nurseries in Hungary, in terms of their drought tolerance. The intraspecific taxa are not included. The plant assortment of the five nurseries was merged after researching their scientific names. We then categorized species to 3 groups of drought tolerance. Out of 451 species, 420 of them were used in the statistical research. 20% of them were water demanding, 53% were medium drought tolerant and 27% were drought tolerant. In contrast to our initial expectation, the proportion of water demanding species was not too high. Nevertheless, the proportion of drought tolerant species should have been greater. We classified the genera to assist in practical application. The trade of some of these species, such as *Cupressus*, *Eucommia*, *Halimodendron*, *Paliurus*, *Pyrus*, *Rhus*, *Yucca*, *Zanthoxylum*, *Zelkova* should be initiated or increased in the future. Other species, especially *Clematis*, *Hydrangea*, *Liquidambar*, *Magnolia*, *Rhododendron* are not recommended due to either their drought intolerance or their high maintenance requirement.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. The obsolete scientific name of the plant species and their currently used names

TABLE 2. Examples of 'available' genera and species

TABLE 3. Examples of 'water-demanding, not-to-use' genera and species

TABLE 4. Examples of the genera (and their major species) with miscellaneous water demand

TABLE 5. Examples of the 'extendible' genera with their drought tolerant species that are suitable for trade

TABLE 6. Examples of the 'incomplete' genera with their drought tolerant species that are suitable for trade

FIGURE 1. The division of the examined species into categories of the supply

FIGURE 2. The division of the examined species to the categories of drought tolerance

FIGURE 3. The division of the examined species to the categories of drought tolerant with two methods: unweighted and weighted with the supply

FIGURE 4. The average of the quantity of occurrence of drought tolerant species

FIGURE 5. The number of species in three categories of drought tolerance with two methods: unweighted and weighted with the supply

FIGURE 6. The whole plant offer of the five nurseries and the number of the drought tolerant species

IRODALOMJEGYZÉK

1. BARTHOLY J. és mtsai. (2007): A 21. század végén várható éghajlatváltozás Magyarországon. Földrajzi Értesítő, 56.(3-4): 147-168.
 2. BEDE-FAZEKAS Á. (2011): Növényalkalmazás a klímaváltozás idején 3. Óvilági tölgyek. Szép Kertek 8.(60): 12-13.
 3. BARTHOLY J. és PONGRÁCZ R. (2008): Regionális éghajlatváltozás elemzése a Kárpát-medence térségére. In: Harnos Zs., Csete L. Klímaváltozás: környezet - kockázat - társadalom. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
 4. BRICKELL, C. (1993): Dísznövény Enciklopédia. Pannon Könyvkiadó, Budapest
 5. DEBRECZY, Zs. CSAPODY, V. (1971): Télen is zöld kertek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 6. HORVÁTH L. (2008): Földrajzi analógia alkalmazása klímaszcenáriók elemzésében és értékelésében. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest
 7. IPCC (2007): Climate Change. (2007): The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom és New York, NY, USA.
 8. JOHNSON, O. (2004): Tree Guide. Harper Collins Publishers Ltd., London
 9. MIKA J. (1997): Klímaváltozás: hazai sajátosságok, ökológiai követelmények. In: Szász Gábor, Tőkei László. Meteorológia mezőgazdák-nak, kertészeknek, erdészeknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest
 10. SCHMIDT és mtsai. (2006a): Dísznövénytár 2006: Díszfák, díszcserjék. BKÁE Kertészettudományi Kar. Budapest
 11. SCHMIDT G. (2006b): Klíma- és időjárás-változás és a fás szárú dísznövények In: Csete László, Nyéki József. Klímaváltozás és a magyarországi kertgazdaság. „AGRO-21” Kutatási Programiroda, Budapest
 12. SZABÓ K. (2012): Télálló szukkulensek és alkalmazásuk, Dísznövény kutatás és innováció, 2012. április 27., Budapest
 13. TÓTH I. (1969): Díszfák, díszcserjék. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 14. TÓTH I. (2012): Lomblevelű díszfák, díszcserjék kézikönyve. Tarkavirág Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest
- Internetes források**
15. IPNI (2012): International Plant Names Index, www.ipni.org/ipni
 16. LÁNG I. és tsai (2006): VAHAVA projekt, Összefoglalás. klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf
 17. BRIANT, A. et al (2012): List of names of woody plants and perennials, www.internationalplantnames.com
 18. TÁBLÁZAT (2012): A kutatásban szereplő fajok listája a vizsgált fajokban, <http://tinyurl.com/szarazsag>
 19. TREEMAIL (2012): Treemail Dísznövény Csomagküldő Szolgálat, www.treemail.hu
 20. USDA (2012): United States Department of Agriculture, Germplasm Resources Information Network, www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxgenform.pl?language=en
 21. HÓDI T. J. és tsai (2012): Arizonica Arborétum és Kertészet: http://ns4.cpanel.hu/~egzota9/tarolo/arizonica/allomanyok/fenyofajtaink_1.pdf