

Kísérletek a szürke tölgygel a klímaváltozás elleni küzdelem jegyében

Új megoldási lehetőségek az Alföldön

Hegedűs Ivett¹, prof. dr. Bartha Dénes²

Végzős erdőmérnök-hallgatóként diplomamunkámat a szürke tölgyről írtam a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karán, a Növényzeti és Természetvédelmi Intézetben. Az alföldi erdőgazdaságok számára komoly kihívást jelent a klímaváltozás, mindemellett a természet-szerű erdeinket is veszélyezteti. Az egyik potenciális megoldást jelentheti a balkáni eredetű, szárazságtűrő *Quercus pedunculiflora* C. Koch fafaja.

A szürke tölgyet Carl Koch 1849-ben írta le, a diagnózis megtalálható a *Linnaea* című periodika 22 (3) kötetének 324. oldalán. A tudományos megnevezést szemügyre véve láthatjuk, hogy Carl Koch a hosszú virágkocsány alapján keresztelte el a taxont. A tudományos név magyar megfelelője a szürke tölgy (Bartha 2012), illetve a hamvas tölgy (Gencsi–Vancsura 1980), az elnevezéseket a levéllemez fonáki oldalán megfigyelhető szín alapján kapta.

Egyesek a *Quercus robur* alfajának tartják (pl. Böhlmann 2015), mert nagyon hasonló megjelenésű, mint a kocsányos tölgy, de többen külön fajként kezelik. Genetikai vizsgálatok alapján megállapították, hogy a *Quercus pedunculiflora* egy olyan tölgyfaj, melynek a teljes kialakulása még nem záródott le (Curtu et al. 2011).

Elterjedése

Elterjedését tekintve őshonos a Balkán-félszigeten Peloponnészosztól Korfun, Dél-Albánián keresztül a Pinduson át Trákiáig, a Krímtől Kis-Ázsia északi pereméig, a Kaukázusig (Dagesztán) és Észak-Örményországig (Schwarz 1937). Megtalálható még Iránban, Azerbajdzsánban, a szomszédos országok közül pedig Romániában, Szerbiában és 2013-ban jelezték, hogy a faj Olaszországban is jelen van (Carella 2013). Megemlékezésre méltónak tartom azt a tényt, hogy hazai jelenléte nincs kizárva, a Gencsi–Van-

csura-féle *Dendrológia* könyvben így írnak róla: „Az ország keleti részén valószínűleg a kocsányos tölgygel alkotott átmeneti formái fordulnak elő...” (Gencsi–Vancsura 1980).

A szürke tölgy az erdőssztyepek fontos fafaja. Albániában 0–300 m tszfm. között meszes alapkőzetten figyelték meg, tölgyfás ligeterdőkben, települések közelében (Barina 2017). Iránban a zagroszi erdőben, kocsányos és kocsánytalan tölgyek jelenlétében írták le (Mehrmia et al. 2012). Romániában a szürke tölgy Olténia, Munténia, Dobrudzsa, Moldova déli területein és a Duna-deltában fordul elő, erdőssztyepp területeken. Egyes szerzők a Partiumot is megemlítik. A szürke tölgyes állományokra jellemző a xerofil, xeromezofil fajok jelenléte. Ilyen állományok fennsíkokon és mérsékelt lejtőkön jöttek létre. Bulgáriában a Dobrudzsai-fennsíkon, a Tráki-síkságon és a Fekete-tenger partjainál, Északkelet-Bulgáriában fordul elő. Néhány szerző folyók menti előfordulását is megemlíti, pl. Görögországban, Romániában.

Ökológiai igénye

Nagyon fontos tulajdonsága, amiben a *Q. robur*-tól eltér, hogy szárazságtűrőbb. Jól érzi magát a sztyeppéken akkor is, ha a talajvízszint 10 m-en aluli. F fiatal magoncként viszont nagyon fagyérzékeny, kifejlett faként pedig gyakran elfagynak a termős virágai a késői fagyok hatására. Gyengén savanyú, inkább bázikus kémhatású talajokon érzi jól magát, amelyek homokon, löszön, ritkábban egyéb száraz üledékes helyeken képződnek. A csernozjom talajok optimális feltételeket biztosítanak e fajnak. Kerüli a podzolos talajokat, valamint az agyagos alapkőzeteket és nem viseli el a pangó vizet sem (Tataranu et al. 1960).

Saját vizsgálatok – tanulmányút a Duna-deltában

2019. augusztus végén Tódor László és András Zsolt erdőmérnökök kíséretében sikerült megvalósítanom tanulmányutamat a Duna-deltába, Caraormanra. A Duna-deltában a vegetáció rendkívül változatos, erdősávok váltják fel a homokbuckás gyepterületeket, a folyók mentén bokorfüzesekkel, ligeterdőkkel találkozunk. A növényzet mozaikosságát nagy mértékben befolyásolja a hidrológia, hogy kap-e elöntést a terület és a talajvíz milyen mélyen van. Megemlézendő mindemellett a talaj sótartalma is. A helyiek elmondása szerint, Caraorman homokvidéke elöntést már nem kap, a csapadékot tekintve 2019-ben 200–250 mm hullott.



1. kép. A caraormani szürke tölgy habitusa

A szürke tölgy élőhelye erdősávokban volt, melyeket gyepterületek és homokdűnék vesznek körbe. A szürke tölgygel együtt olyan fafajok is megjelentek, mint a *Fraxinus pallisiae*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor* és az erdősávok szélén *Populus alba*, *Populus × canescens*, *Pyrus pyraeaster*. A cserjeszintben *Cornus mas* és *Crataegus pentagyna*-t figyelt meg. Tölgyújulat, kórisújulatokkal együtt, csak az erdősávokban volt, ahol árnyalást is kaptak. A deltában lévő 400 éves szürke tölgy egyedek nagy termetű fáknak mondhatók, 25–30 m-es magasságúak. A törzsük hengeres, kérjük keskeny, szürkés színű, hosszanti sávokban mélyen repedezett. A repedé-

^{*} Az Erdészeti Lapok 2020-as cikkpályázatának díjazott pályaműve.

¹ SOE EMK erdőmérnök-hallgató (2020)

² intézetigazgató egyetemi tanár, SOE EMK NTI



2. kép. A szürke tölgy csemeték ágyása a KEFAG Zrt. Innovációs Központjában

sek mélysége kb. 8 cm volt. Az ágak vastagok, felálló, nagyon tekervényesek, szerteágazók. Koronájuk terebélyes, laza szerkezetű (1. kép).

Csemetekerti vizsgálatok az Alföldön

A Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. *Quercus pedunculiflora* szaporítóanyagot szerzett be Romániából, a Duna-deltából. Vizsgálataimhoz 5 kg makkot Dithane csávázószerrel kezeltek le, majd ezt követően mintaterületeken termőföldbe vetettek el 2019. március 26-án. Az első koncepció, a *Quercus pedunculiflora* és a *Quercus robur* csemeték magassági növekedésének összehasonlítása volt, de a *Quercus robur* makkok kicsírázásának híján ez a terv sajnos meghiúsult. Az elvetés és az első mérés között 2 hónap telt el. Ez alatt az idő alatt összesen 104 makk csírázott ki, ekkor az átlagmagasság 4,8 cm volt. Mindemellett a magoncok leveleinek fonákán a finom pehelyszőrök már jól megfigyelhetők voltak, főként az ezreten.

A második mérésre szeptember 30-án került sor, a 808 db csemetéből 729 db-ot mértem le. Az első mintaterületen a legnagyobb magassági érték 41 cm volt, a legkisebb 5 cm és az átlagmagasság 18,8 cm volt. A 6 hónap alatt a csemeték szép növekedést mutattak.

2020. március 19-én kezdték el a csemeték iskolázását és az ágyásokba ültetését KEFAG Zrt. Innovációs Központjában. A lombfakadás, húsvét után, április 14-én kezdődött és rá egy hétre az összes csemete kifakadt. Lisztharmat és károsítók ellen minden héten felszívódó, kontakt növényvédő szerrel permetezték őket. Ennek ellenére a lisztharmat

sok egyed levelén látható volt. A csemeték közül véletlenszerűen 50-50 db-ot választottam ki, és a tavalyi méréseimmel hasonlítottam össze. Méréseim során a tavaszi és a János-napi hajtások növekedését külön mértem, illetve a tőátmérőt is megmértem. Az első évi növekedéssel a második évi növekedést összehasonlítva azt tapasztaltam, hogy az első évben a csemeték nagyobb növekedést értek el, mint a második évben, ez a növekedés-visszaesés valószínűleg a lisztharmat hatása miatt történhetett. A lombfakadást, és a november végi fagyoknak köszönhetően bekövetkező lombszárgulást/lombhullást megvizsgálva, úgy gondolom a csemeték későn fakadó típusúak (ún. *tardiflora* változat). A csemeték levelei között morfológiailag nagy volt a differenciálódás, ezt igazolni lehet azzal, hogy a fajnak több formája létezik (2. kép).

A Quercologist határozóprogram tesztelése

A Quercologist határozóprogrammal a Kárpát-medencében előforduló tölgy taxonokat lehet beazonosítani. A program Mátyás Vilmos tölgykutató herbáriumi gyűjteményén (HQH) alapszik. A gyűjteményt dr. Borovics Attila dolgozta fel numerikus taxonómiai módszerekkel. A határozóprogram a következő linken elérhető: <http://ngt-erdeszlet.emk.nyme.hu/quercologist/default.htm>.

Kunpeszére gyűjtött kocsányos tölgy hajtást, Mucsin gyűjtött olasz tölgy hajtást és a Duna-deltában gyűjtött szürke tölgy hajtást vetettem teszt alá, abból a célból, hogy a program hatékonyságát kipróbáljam. A program úgy működik, hogy a meghatározott paraméterek mérésével és betáplálásával megkapjuk, hogy melyik taxonnal van dolgunk.

A Peszéri-erdőben gyűjtött kocsányos tölgy hajtás paraméterei alapján a program helyesen állapította meg, hogy kocsányos tölgy egyedről vizsgáltam. Ugyanígy a Mucsi 45/E erdőrészletben gyűjtött olasz tölgy hajtást lemérve a program a fajt helyesen azonosította be. Végül a Duna-deltából hozott szürke tölgy hajtást vettem teszt alá, amelynek eredménye az lett, hogy a megadott paraméterek alapján kocsányos tölgynek ismert fel a program. Kipróbáltam úgy is, hogy a szórdenzitás (SD) értéket változtattam 2-ről 3-ra, így pedig molyhos tölgynek észlelte. Ez alapján megállapítottam, hogy a program nem ismeri fel a szürke tölgyet. Az országban egyre aktuálisabb a szürke tölgy alkalmazása, és korábban szürke

tölgy jellegeket mutató egyedeket is találtak. Már Mátyás Vilmos is leírja: „*herbáriumunkban Dél-Somogyból pseudo-pedunculiflora jellegű alakok is vannak*” (Mátyás 1973). Ezért szeretnék javaslatot tenni a program bővítésére.

A szürke tölgy esetében, ami megfigyelhető tipikus bélyeg, az a levélfonák enyhe szőrözöttsége, illetve világosabb/hamvasabb színe. Ezzel az a probléma, hogy a szőrözöttség lekophat, a hamvas színárnyalatot pedig nehéz felismerni gyakorlatlan szemmel, és ezt a felismerést az is nehezíti, hogy a tölgy-csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) a levelek nedveit szívogatva a levelek fakulását okozza. Az általam gyűjtött hajtásokon is megfigyelhető, hogy a levelek nagyon változatosak. Ami egységesen elmondható, hogy a levélalak megnyúlt, visszástojásdad, némelyik deltoid alakú, és a felső 1/3-ában a legszélesebb. Jellemző a mellékaréjosodás, és a csúcsi karéj többnyire egy vonalba esik a mellette lévő karéjokkal. A levélnyel rövid, 4–10 mm hosszú. A karéjok száma 7–15 között változik, a leggyakoribb a 11–12 db, a középső karéjok általában vízszintesen állnak (3. kép).

Ami kifejezetten jól elkülöníti a többi fajtól, azt nem a hajtáson, hanem a kupacson lehet megfigyelni. A kupacs selymesen szőrözött, alakja félgömb, a kupacs fala enyhén íves. A termés 1/3-át borítja. A kupacspikkelyek felülről lefelé haladva sűrűsödnek és a méreteik csökkennek. A pikkelyek gyűrűkben helyezkednek el, a gyűrűk száma 8–10, ezenkívül felülről lefelé haladva csavarvonalba rendeződnek. A kupacs karimája pillás, és a kocsány is szőrözött a



3. kép. A szürke tölgy levél színi oldala

kupacshoz való csatlakozásánál. A kupacspikkelyek háromszög alakúak és nem simulnak, hanem jól láthatóan, körülbelül 20–30° szögben elállnak. Ezen bélyegek alapján a szürke tölgyet a rá legjobban hasonlító kocsányos tölgytől jól el lehet különíteni (4. kép).

A szürke tölgy mikromorfológiai vizsgálata

A Scanning Electron Microscope (SEM) vizsgálatok a szőrös fonákú tölgyek elkülönítésében nagyon hatékonyan működnek. A Quercologist programmal letesztelt hajtásokat mikromorfológiai vizsgálatoknak is alávettem. A kocsányos tölgy, olasz tölgy és szürke tölgy leveleken a szőrözöttséget vizsgáltam, 100× és 200× nagyításban. A nyalábszőrök és a csillagszőrök meglétét figyeltem a mintákon. A kocsányos tölgy fonáki oldalán a szőrtípusok közül csillagszőrök és nyalábszőrök nem voltak láthatók, viszont a sztómák sűrűn helyezkedtek el, ebből a száraz termőhelyi körülményekre lehet következtetni. Az olasz tölgy és szürke tölgy hajtásoknál a szőrkarok hosszát mértem. A lemért karok 335 μm, 462 μm, 518 μm, 633 μm, 726 μm hosszúak, csavarodottak és nem párhuzamosak a felülettel, ebből megállapítható, hogy a fonáki oldalon egyértelműen nyalábszőrök vannak. A szürke tölgy esetében a karéjokban csillagszőröket találtam, amelyek 108 μm, 112 μm, 118 μm, 127 μm, 242 μm-es hosszúságot értek el. A főér mentén pedig nyalábszőrök helyezkedtek el, amelyek egyenesebbek és



4. kép. Balról jobbra baladva: kocsányos tölgy, olasz tölgy és 2 db szürke tölgy kupacs

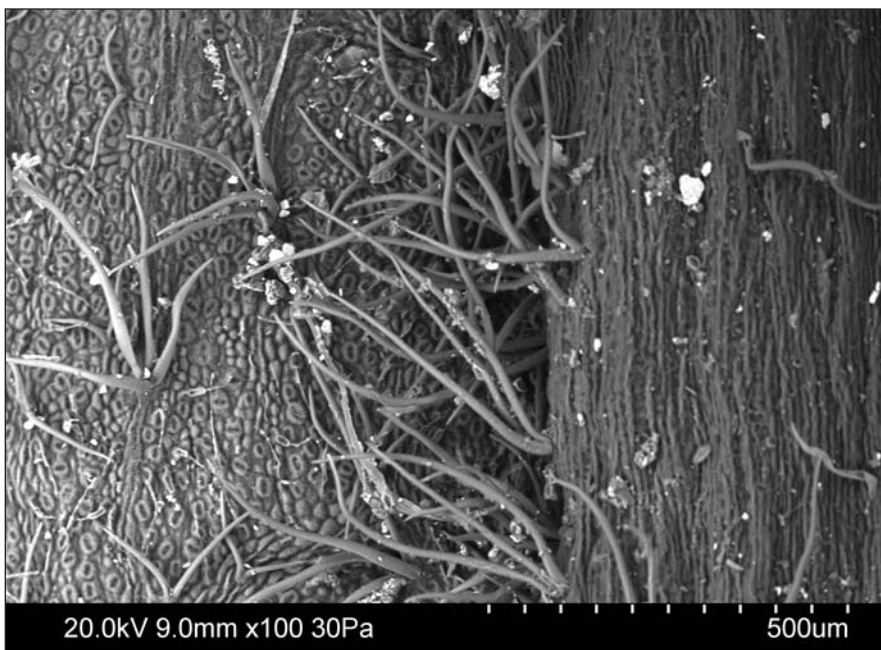
rövidebbek (340 μm, 354 μm és 406 μm-es) voltak, mint az olasz tölgynél megfigyelt nyalábszőrök (5. kép).

Eredmények és következtetések

A klímaváltozást szem előtt tartva, úgy gondolom, a szürke tölgy alkalmazása szorgalmazandó az alföldi er-

Táblázatos összefoglaló a taxonoknál megfigyelhető szőrtípusokról

Bélyeg/ Faj	<i>Q. robur</i>	<i>Q. virgiliana</i>	<i>Q. pedunculiflora</i>
Nyalábszőr	Nincs	Van	Van (rövidebb, mint a <i>Q. virgilianánál</i>)
Csillagszőr	Nincs	Nincs	Van



5. kép. Szürke tölgy abaxiális oldala a csillagszőrökkel és a nyalábszőrökkel

dőgazdaságok körében. Kiemelendő tulajdonságai közé tartozik a szárazságtűrőse, a kocsányos tölgyvel feltételezett rokon kapcsolata és a társulásokban betöltött hasonló szerepe. A szürke tölgyvel való kísérletezés mellett nagyobb hangsúlyt kell fektessünk az őshonos tölgy kisfajokra (pl. *Q. pubescens* agg., *Q. petraea* agg.) és az olyan szárazságtűrő taxonokra, mint a tatár juhar, a sajmeggy. A szárazságtűrő fajokkal ökológiailag stabilabbá lehetne tenni azokat az állományokat, amelyek jobban ki vannak téve a globális felmelegedés hatásainak.

A Quercologist határozóprogramot tovább lehetne fejleszteni, hogy a szürke tölgy felismerésére alkalmazható legyen, mivel a faj országon belüli jelenléte nincs kizárva. Telefonos applikációként pedig a gyakorlatban dolgozóknak nagy segítséget nyújthatna.

SEM-vizsgálatokon keresztül a szőrözöttséget jobban meg tudtam figyelni, amely alapján jobban el lehetett különíteni a kocsányos és olasz tölgytől, ezeket a vizsgálatokat a jövőben a sztómák és a viaszréteg figyelembevételével kibővíteném.

A szürke tölgyvel már két alföldi erdőgazdaság kísérletezik, egyik a Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt., másik a Nyírerdő Zrt. Véleményem szerint, a

jövőre nézve az erdőgazdaságok körében a szürke tölgy iránti érdeklődést fokozni kell.

Felhasznált irodalom

- Bartha D. (2012): Dendrológia. – Egyetemi jegyzet, Sopron, 64 pp.
- Böhlmann, D. (2015): Laubbäume temperierter Klimate mit ihrer Artenvielfalt. – Gebundene Ausgabe, pp. 230–231.
- Carella, R. (2013): First observation of *Quercus pedunculiflora* C. KOCH in the Italian Peninsula – Short Communication. Journal of forest science 59(3): 130–135.
- Curtu, A. L. – Sofletea, N. – Toader, A. V. – Enescu, C. M. (2011): Leaf morphological and genetic differentiation between *Quercus robur* L. and its closest relative, the drought-tolerant *Quercus pedunculiflora* K. Koch. – Annals of Forest Science 68: 1163–1172.
- Gencsi L. – Vancsura R. (1980): Dendrológia. – Mezőgazda Kiadó, 229., 240 pp.
- Mehrnia, M. – Nejadstarrari, T. – Assadi, M. – Mehregan, I. (2012): Taxonomic study of the genus *Quercus* L. sect. *Quercus* in the Zagros forests of Iran. Teheran. – J. Bot. 19(1): 62–74.
- Schwarz, O. (1937): Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. – Dahlem bei Berlin, Selbstverlag, pp. 111–115.
- Tataranu, D. – Pascovschi, S. – Beldie, Al. – Spirchez, Z. – Radu, St. – Hulea, A. – Clonaru, Al. – Ocskay, S. (1960): Arbori si arbusti forestieri si ornamentali cultivati in R.P.R. – Ministerul Agriculturii Editura Agro-silvica, Bucuresti, 587 pp. ●