

# A bükk és a bükkösök Magyarországon

Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának  
tanulmánykötete IV.



2024



Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának  
tanulmánykötete IV.

**A bükk és a bükkösök Magyarországon**

Majer Antal (1920–1995) egyetemi tanár,  
a bükkösök jeles kutatója emlékének

Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának  
tanulmánykötete IV.

# A bükk és a bükkösök Magyarországon

Szerkesztette:

BARTHA DÉNES, CSÓKA GYÖRGY és MÁTYÁS CSABA



SOPRONI EGYETEM KIADÓ  
Sopron, 2024

A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya  
Erdészeti Tudományos Bizottságának kezdeményezésére jött létre.



Jelen publikáció a „TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú ErdőLab” projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Kiadó:  
Soproni Egyetem Kiadó

Felelős kiadó:  
Prof. Dr. Fábíán Attila, a Soproni Egyetem rektora



Creative Commons license: CC BY-NC-SA 4.0 DEED



Nevezd meg! - Ne add el! - Így add tovább! 4.0 Nemzetközi  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

Borítókép: Frank Tamás  
Borítóterv: Gáspár Csaba

ISBN 978-963-334-527-6 (nyomtatott)  
ISBN 978-963-334-528-3 (pdf)

A kötet DOI száma: <https://doi.org/10.35511/978-963-334-528-3>

Nyomdai kivitelezés:



**INFORM**  
Kiadó & Nyomda  
1149 Budapest, Angol u. 34.  
[www.informstudio.hu](http://www.informstudio.hu)

Budapest, 2024/29

# TARTALOM

<b>Előszó</b> .....	7
<b>A bükkösök és az ErdőLab-projekt</b> .....	8
<b>1. A bükk bemutatása</b> .....	9
1.1. A bükk ( <i>Fagus</i> ) nemzetség és fajai rövid ismertetése .....	11
1.2. A közönséges bükk ( <i>Fagus sylvatica</i> ) taxonómiája és biológiája .....	25
1.3. A bükk és a bükkösök ökológiai sajátosságai .....	59
1.4. A bükk genetikai változatossága, szaporodásbiológiája .....	104
1.5. A bükk kémiai sajátosságai .....	124
<b>2. A bükk a Kárpát-medencében</b> .....	141
2.1. A bükk posztglaciális elterjedéstörténete .....	142
2.2. A bükk és a bükkösök aktuális elterjedési területe .....	147
2.3. A bükk hazai előfordulása, erdészeti statisztikai adatai .....	151
2.4. Különleges bükk előfordulások Magyarországon .....	161
<b>3. A bükkös ökoszisztéma és növényközösségei</b> .....	165
3.1. A bükkösök termőhelyi viszonyai .....	166
3.2. Bükkös erdőtársulások, bükkös élőhelytípusok .....	180
<b>4. A bükk és a bükkösök gombái, gombaközösségei</b> .....	213
4.1. A bükkösök nagygombáinak funkcionális csoportjai .....	214
4.2. A bükkösök nagygombái mint indikátorok .....	223
4.3. A klímaváltozás hatása a bükkösökre és a fungájukra .....	230
<b>5. A bükkösök állatvilága</b> .....	231
5.1. A bükkösök gerinces állatai .....	232
5.2. A bükk és a bükkösök ízeltlábú faunája .....	247
5.3. A bükkösök csigái .....	266
<b>6. A bükk helye a hazai erdőgazdálkodásban – régen és most</b> .....	269
6.1. A bükk növekedési tulajdonságai, a bükkösök fatermése .....	270
6.2. A gazdálkodás hatása a bükkösökre .....	283
6.3. A bükkösök erdőművelési módszerei .....	291
6.4. Erdőhasználati módszerek és lehetőségek bükkösökben .....	312
6.5. A bükkgazdálkodás gyakorlati vonatkozásai .....	320
6.6. A bükkösök ökonómiai értékelése .....	333
6.7. A bükk faanyaga és annak felhasználása .....	340

<b>7. A bükkösök erdővédelmi kérdései</b> .....	367
7.1. Abiotikus kalamitások/bolygatások .....	368
7.2. Biotikus tényezők .....	375
7.3. Közvetlen antropogén károk bükkösökben .....	397
<b>8. A bükkösök természetvédelmi és közjóléti szerepe, ökológiai szolgáltatásai</b> .....	399
8.1. A hazai bükkösök természetességi állapota .....	340
8.2. Bükkös erdőrezervátumok Magyarországon .....	412
8.3. A hazai bükkösök természetessége és a természetvédelmi oltalom összefüggései .....	424
8.4. Az erdei biodiverzitás-megőrzés gyakorlati lehetőségei kezelt bükkösökben .....	434
8.5. A hazai bükkösök közjóléti, társadalmi és ökológiai szolgáltatási szerepe .....	451
8.6. Kultúrtörténeti vonatkozások .....	458
<b>9. Bükkösök a változó klímában</b> .....	477
9.1. Klimatikus változások kihívásai és a bükk .....	478
9.2. A bükk fenotípusos és genetikai alkalmazkodása a környezeti feltételekhez .....	480
9.3. A bükk klímaterének és vitalitásának előrevetítése a 21. századra .....	487
<b>10. Zárszó</b> .....	499
10.1. Mit tudhatunk? .....	500
10.2. Mit tehetünk? .....	501
10.3. Mit remélhetünk? .....	502
<b>A kötet szerzői és lektorai</b> .....	505

## 1.1. A bükk (*Fagus*) nemzetség és fajai rövid ismertetése

Bartha Dénes

A bükkfavirágzatúak rendjében (*Fagales*), a bükkfafélék családjában (*Fagaceae*) ma három alcsaládban nyolc nemzetséget különböztet meg a tudomány [*Castaneoideae*: *Castanea* (8), *Castanopsis* (143), *Chrysolepis* (2), *Lithocarpus* (343), *Notholithocarpus* (1), *Quercoidae*: *Quercus* (464), *Trigonobalanus* (3), *Fagoideae*: *Fagus* (12); zárójelben a jelenleg ismert és elfogadott fajszám]. A korábban szintén ebbe a családba sorolt délibükk [*Nothofagus* (35)] nemzetséget újabban önálló családban (*Nothofagaceae*) tartják nyilván. A növényvilágban csak e két családban található a virágzati tengely megvastagodása és elfásodása révén létrejövő kupacs, amely a termés(eke)t részben vagy egészben borítja. A bükk (*Fagus*) nemzetséghez alaki tekintetben a délibükk (*Nothofagus*) nemzetség áll legközelebb, genetikai tekintetben viszont meglepően távol állnak egymástól (ezért is sorolják ma őket külön családba). A lombhullató és fatermetű bükkök az északi féltekén fontos állományalkotók, az ún. horizontális vikarizmus (helyettesítés) szép példájaként az örökzöld vagy lombhullató, fa- illetve cserjetermetű délibükkök a déli féltekén (D-Amerika déli része, DK-Ausztrália, Tasmánia, Új-Zéland, Új-Guinea, Új-Kaledónia) élnek, a fajok közel fele a bükkökhöz hasonló ökológiai adottságú területeken tölt be hasonló szerepet (Kubitzki 1993).

A bükk (*Fagus*) nemzetség tagjai jelenleg három régióban (1. Észak- és Közép-Amerika, 2. Európa és Kis-Ázsia, 3. Kelet-Ázsia) egymástól elszigetelt és távoli elterjedési területek formájában élnek. Kérdés, hogy ez a három diszjunkt elterjedési terület mikor és hogyan jött létre? Erre a választ részben az eddigi meglehetősen részletes paleobotanikai ismeretek (Denk 2003; Denk et al. 2005; Denk & Grimm 2009), részben a napjainkban megszületett filogenetikai-filogeográfiai eredmények alapján lehet megadni (Jiang et al. 2022a).

A filogenetikai vizsgálatok szerint a bükk nemzetség monofiletikusnak tekinthető, azaz feltételezhető minden tagjának közös eredete. Már korábban, a morfológiai bélyegeken nyugvó taxonómia két alnemzetségre (subgenus *Fagus* és subgenus *Engleriana*) bontotta fel a nemzetséget, amelyek létjogosultságát a molekuláris genetikai vizsgálatok is igazolják. A paleobotanikai ismeretek szerint a *Fagus* nemzetség a *Fagaceae* család többi ősi tagjától a korai eocénben, úgy 53 millió évvel ezelőtt különült el. A nemzetség kialakulásának helyszíne az Észak-amerikai pacifikus térség, és nem Kína, mint azt korábban, az ottani bükkfajokban való viszonylagos gazdagság miatt feltételezték, amit ősnövénytani leletek is bizonyítanak (korán kialakult, régen kihalt fajok Észak-Amerika északnyugati részén a *Fagus langevinii* és a *F. pacifica*, míg Kamcsatkán és Szahalin-szigetén a *F. evenensis*, amelyek elterjedését és kapcsolatát a Bering-földnyelv tette lehetővé). A két, ma alnemzetség (*Fagus* és *Engleriana*) szinten megkülönböztetett csoportok ősi fajai az eocén–oligocén határán, mintegy 33 millió évvel ezelőtt váltak el egymástól, amikor is jelentős éghajlati változások voltak, s vélhetően ez okozta a szétválásukat. A *Fagus* alnemzetségen belül a *Fagus* és a *Grandifolia* szekció közös őse a kelet-ázsiai vonaltól a késő miocén kezdetén, mintegy 11 millió évvel ezelőtt vált le, míg e szekciók (azaz az európai–kis-ázsiai, illetve az észak- és közép-amerikai areák) elválása kb. fél millió évvel később történhetett meg. A ma élő fajok a kelet-ázsiai területen belül a legidősebbek, a *F. hayatae* vált le leghamarabb, 7,8 millió évvel ezelőtt, amit a *F. crenata* követett 7 millió éve, végül a *F. lucida* és a *F. longipetiolata* kettéválása a késő miocénben 5,8 millió évvel ezelőtt következett be. E viszonylagos *Fagus* fajgazdagság e területen annak tudható be, hogy a környezeti tényezők változása ebben a térségben kevésbé volt markáns. Észak- és Közép-Amerikában (a *Grandifolia* szekció esetében) a *F. grandifolia* és a *F. mexicana* szétválását 3,1 millió évvel ezelőttinek mutatták ki, Európában és Kis-Ázsiában (a *Fagus* szekció tagjai) a *F. sylvatica* és a *F. orientalis* elkülönülése 2,8 millió évvel ezelőtt következhetett be, amely feldarabolódások kapcsolatba hozhatók a miocén végi, pliocén során bekövetkező lehűlésekkel. A két utóbbi bükkfaj keletkezéstörténete a miocénben és a pliocénben széles körben elterjedt európai bükkfajból közvetlenül vezethető le (Denk 2004). Az *Engleriana* alnemzetségben a mai három faj őseinek elválása csak későn következett be: először a *F. mul-*



*tinervis* vált le 3,8 millió évvel ezelőtt, a *F. engleriana* és a *F. japonica* egymástól 2,4 millió évvel ezelőtt különült el egymástól (1.1.-1. ábra).

A Kínában élő négy faj és a Japánban található két faj átfedéssel elterjedésű (szimpatrikus), azaz areáik jelentős mértékben átfednek, ennek ellenére hibridek közöttük nem ismertek. Az Észak- és Közép-Amerikában, illetve Európában és Kis-Ázsiában élő két-két faj elkülönült elterjedésű (allopatrikus), azaz areáik nem fednek át, természetes hibridek – az eddigi vélekedésekkel ellentétben – e fajoknál sem ismertek (Fang & Lechowicz 2006). (A *F. sylvatica* és a *F. orientalis* esetében a bolgár-török határon húzódó Sztrandsza-hegységben van átfedés az előfordulásaik között, de a hibridizálódásukat eddig innen sem jelezték. Ugyanakkor ellenőrzött megporzásuk sikeres volt.)

A *Fagus* nemzetség felosztása, az alegységek főbb jellemvonásai, a ma elfogadott fajok és elterjedési területeik (1.1.-2. ábra) az alábbiak:

#### Subg. *Engleriana*

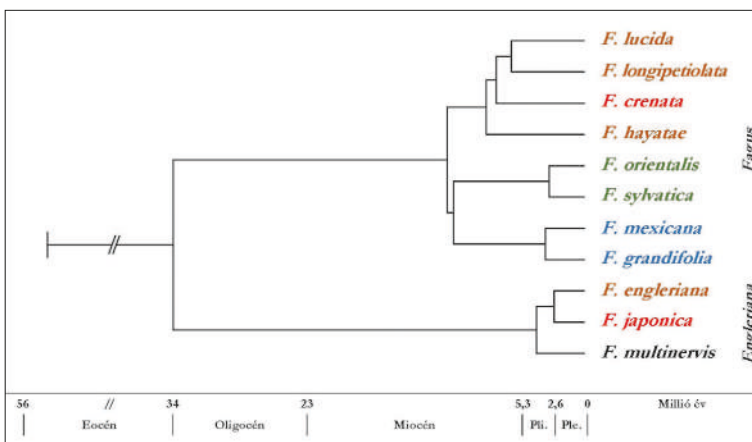
Többtrzsűek, a terméskocsányuk hosszú, a levél másodrendű erei a levélszél előtt elhajlanak, levélrügyeik gyengén nyelesek.

<i>F. engleriana</i>	Kína
<i>F. japonica</i>	Japán
<i>F. multinervis</i>	Korea: Ullung-sziget

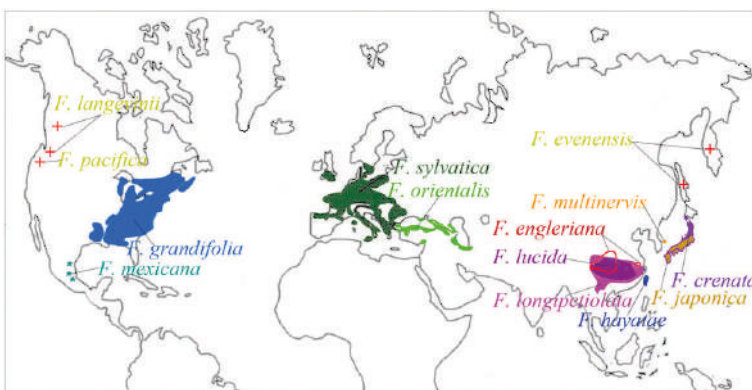
#### Subg. *Fagus*

Egytrzsűek, a terméskocsányuk rövid, a levél másodrendű erei a levélszélhez futnak ki, levélrügyeik nem nyelesek.

Sect. <i>Grandifolia</i>	
<i>F. grandifolia</i>	K-USA Kanadáig
<i>F. mexicana</i>	Mexikó
Sect. <i>Longipetiolata</i>	
<i>F. longipetiolata</i>	Kína, É-Vietnam
<i>F. lucida</i>	Kína



1.1.-1. ábra. A *Fagus* nemzetség és két alnemzetsége (*Engleriana* és *Fagus*) jelenlegi fajainak leszármazási dendrogramja a földtörténeti korokkal összevetve (Jelmagyarázat: a. barna – Kína és a környező területek, piros – Japán, zöld – Európa és Kis-Ázsia, kék – Észak- és Közép-Amerika, fekete – Korea; b. Pli. – pliocén, Ple. – pleisztocén, a holocén ebben a léptékben nem ábrázolható) (Jiang et al. 2022a nyomán egyszerűsítve és módosítva)



1.1.-2. ábra. A *Fagus* nemzetség jelenlegi fajainak és a filogenetikai szempontból fontosabb Észak-Pacifikus elterjedésű, ősi, kihalt fajainak elterjedési területe (Peters 1997 és Jiang et al. 2022a nyomán, egyszerűsítve)

Sect. <i>Lucida</i>	
<i>F. hayatae</i>	Kína, É-Tajvan
<i>F. crenata</i>	Japán
Sect. <i>Fagus</i>	
<i>F. sylvatica</i>	Európa
<i>F. orientalis</i>	Kis-Ázsia

A *Fagus* nemzetségnek és valamennyi fájának monografikus feldolgozása nem létezik, a hazai szakirodalom is rendkívül szegényes ebből a szempontból (pl. Péch 1896; Fekete & Mágócsy-Dietz 1896; Gencsi & Vancsura 1989). Az alábbiakban a fajok bemutatása botanikuskeri megfigyeléseken és szakirodalmi forrásokon alapul, amelyek között azonban csak kevés átfogó jellegű van (pl. Clarke 1976; Hammes & Arndt 1985; Roland 2010; Shen 1992).

### Észak- és közép-amerikai fajok

#### Amerikai bükk (*Fagus grandifolia* Ehrhart) (Syn.: *Fagus americana* Sweet)

20–30 m magas fa, ritkán eléri a 35 m-t is. Gyakran hoz gyökérsarjakat és így sarjtelepeket alkothat, ezzel a szokatlan tulajdonságával egyedüli a *Fagus* fajok között (1.1.-3. ábra). Kérge halványszürke. A levelek tojásdadok, megnyúlt tojásdadok vagy ritkán visszástojásdadok, 6–12 × 2,5–7,5 cm nagyok, fonákuk halványzöld, fiatalon lágyan szőrösek, később lekopaszodók, de a levélfonákon a főér és az érzugok szőrösek maradnak. A másodrendű erek száma 9–15 pár, a levélszél gyéren, de jellegzetesen durván fogazott, az oldalerek a levélcsúcs felé hajló fogakba futnak ki. A levélnyél 4–8(–12) mm hosszú, gyakran szőrös. A terméskocsány 16–22 mm hosszú, a kupacs 1,5–2,0(–2,5) cm nagy, árszerű, szúrós kupacsfüggelékei hosszúak és visszahajlók (1.1.-4. ábra). Őszi lombszínűsége halványabb a *F. sylvatica*-énál, szalmaszínű.

A *Fagus grandifolia* nagy elterjedési területén belül jelentős eltérések mutatkoznak különösen a levelek és a termések esetében. Az északi populációkra a sűrűbben álló és hosszabb kupacsfüggelékek, valamint a keskenyebb levelek és a nagyobb termések jellemzőbbek. A *F. grandifolia* var. *caroliniana* (Loudon) Fernald et Rehder megnevezést a déli populációkra szokták alkalmazni, amely taxonnál sekélyebben fogazott leveleket és rövidebb kupacsfüggelékeket (2–3 mm hosszú, az általánosságban jellemző 3–14 mm hosszúsággal szemben) lehet találni. Egyesek (pl. Nixon 1997) szerint e tulajdonságok tekintetében inkább a klímával összefüggő, klinális változatosság áll fenn, s egy-egy populáción belül is nagyfokú alaki eltéréseket lehet találni. Korábban az erdészeti gyakorlatban egyenesen három „fajt” különböztettek meg (szürke bükk, vörös bükk, fehér bükk), de e kifejezéseket már csak a faipar használja.



1.1.-3. ábra. Az amerikai bükk (*Fagus grandifolia*) gyakran hoz gyökérsarjakat, amely szokatlan jelenség a bükk nemzetségben (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Rácz)

Kanadában Új-Skócia, Új-Brunswick, D-Quebec és DK-Ontario tartományokban él, az Amerikai Egyesült Államokban a keleti part mentén Maine állam déli részétől Georgiáig, nyugaton Wisconsin északi részétől Texas keleti részéig terjed.

Az amerikai bükk az atlantikus Észak-Amerika egyik legismertebb és gazdaságilag fontos fafaja, 1000 méter tszf. magasság fölé csak az Appalache-hegység déli részén emelkedik, az alacsonyabb régiókban is meglehetősen gyakori, gyökérsarjai segítségével esetenként elegyetlen állományokat alkot vagy a cukorjuhar (*Acer saccharum*), sárga nyír (*Betula alleghaniensis*), amerikai hárs (*Tilia americana*), különböző tölgy (*Quercus* spp.) és hikoridió (*Carya* spp.), valamint simafenyő (*Pinus strobus*) és vöröslő luc (*Picea rubens*) fajokkal képez egyes állományokat.

Az elmúlt években számos fajtáját szelektálták, de ezeket eddig csak az Amerikai Egyesült Államokban forgalmazták.



1.1.-4. ábra. Az amerikai bükk (*Fagus grandifolia*) hajtásrészlete a durván fogazott levelekkel és az érésfélben lévő terméssel (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Rácz)

**Mexikói bükk** (*Fagus mexicana* Martínez) (Syn.: *Fagus grandifolia* subsp. *mexicana* (Martínez) A.E. Murray)

Termete az amerikai bükkéhez hasonló. Kérge szürke, a gyakori kéreglakó zuzmók miatt fehér foltokkal tarkított. Levelei borszerűek, elliptikusak, kisebbek, mint az amerikai bükké, 5–8 × 3–5 cm nagyok, a levélszél csipkés vagy az amerikai bükkéhez képest finomabban fogas, a levélnyel 3–6 mm hosszú. Az Európában ültetett egyedei télen, tél végén, s többnyire zölden hullatják leveleiket. Érdekesség, hogy virágzatának felépítése kínai fajokéhoz (*F. hayatae*, *F. longipetiolata*, *F. lucida*), míg porzós és termős virágainak jellemzői az amerikai bükkéhez, az európai bükkéhez és a Japánban élő csipkéslevelű bükkéhez hasonlít (Rodríguez-Ramírez et al. 2021).

Mexikó északkeleti részén, a Sierra Madre Oriental területén honos Hidalgo, Tamaulipas, Nuevo León, San Luis, Veracruz, Potosi és Puebla államokban. Utóbbi kettőből az erőteljes tájhasználat miatt már ki is pusztult. Társuló fajai közt olyan jellegzetes északi mérsékeltövi fajok vannak, mint az amerikai gyertyán (*Carpinus caroliniana*) és az amerikai ámbrafa (*Liquidambar styraciflua*), ami arra utal, hogy a bükkösök Mexikóban az észak-amerikai erdők déli állományainak – ma félsivatagok által térben elválasztott – maradványai. Ma mindössze 11, 2–35 hektár kiterjedésű populációja ismert 1400–2000 m tszf. magasságban (Williams-Linera et al. 2003), de ennek ellenére az amerikai bükkal (*Fagus grandifolia*) szemben meglepően nagyfokú genetikai változatosságot mutat (Rowden et al. 2004).

Taxonómiai megítélése változó volt, korábban változatként, alfajként, fajként is értékelték, a legújabb molekuláris genetikai vizsgálatok (Jiang et al. 2022a) alapján faji rangon ismerik el.

### Kelet-ázsiai fajok

A Kelet-Ázsiában élő bükk fajok taxonómiája bonyolult és ellentmondás, amely helyzetet némiképp a legutóbbi évek genetikai vizsgálatai azért enyhítettek. A már korábban, főleg morfológiai bélyegek alapján elkülönített „jó fajokat” (Kína: *F. lucida*, *F. longipetiolata*, *F. hayatae*, *F. engleriana*, Japán: *F. crenata*,



*F. japonica*) a filogenetikai vizsgálatok is megerősítették, míg a főként egyetlen előfordulási helyről jelzettek (Kína: *F. chienii*, *F. brevipetiolata*, *F. bijiensis*, *F. tientaiensis*, Japán: *F. okamotoi*) faji elkülönültségét nagyobbrészt már korábban elvetették (Cao et al. 1995; Iwatsuki et al. 2006). Az egyetlen és kicsiny előfordulási területtel rendelkező *F. multinervis* (Korea: Ullung-sziget) faji önállóságát viszont a genetikai vizsgálatok igazolták. Legbonyolultabb taxonómiájú a *F. longipetiolata* (syn.: *F. sinica*), amely a fenti *F. brevipetiolata*, *F. bijiensis* és *F. tientanensis* „fajokat” is magába foglalja (Huang et al. 1999), míg a *F. chienii* esetében kilencven év után, éppen napjainkban igazolódott be, hogy a *F. hayatae* alá rendelő. A *F. okamotoi*-ról pedig bebizonyosodott, hogy a *F. japonica* alakkörébe tartozik.

Európai arborétumokban nagyon ritkák a kelet-ázsiai bükk fajok, inkább csak fiatalabb, oltvány eredetű példányokat találunk, amely nehezítette a taxonómiai megítélésüket és a szakirodalomban való szerepelte-  
tésüket.

## Kína

### Engler-bükk (*Fagus engleriana* Seemen ex Diels)

Finom ágrendszerű, elegáns megjelenésű, rendszerint többtörzsű, 25 m magas fa (Cao & Peters 1998). Kérge halvány szürkésbarna (1.1.-5. ábra). A levéllemez elliptikus, tojásdad vagy ritkán megnyúlt tojásdad, 5–9(–11) × 2,5–5 cm nagy, fonáka kékeszöld, kopasz, de az ereken hosszú selyemszőrű, a levélszél ép vagy fogas. Másodrendű ereinek száma 9–14 pár, oldalerei a levélcúcs felé görbülnek. A levélnyel 0,5–1,5 cm hosszú, kopasz (1.1.-6. ábra). A terméskocsány 2–7 cm hosszú, vékony, kopasz, a kupacs 1,5–1,8 cm nagy, a kupacsfüggelék a kupacs alapi részén levélszerűek, evezettek, zöldesek, kopaszak, a csúcsi részén fonalask, barnásak, szőrösök. A makk csúcsa közelében 3 keskeny szárnyú. Őszi lombszínéződése sárgásbronz.



1.1.-5. ábra. Az Engler-bükk (*Fagus engleriana*) rendszerint többtörzsű, kérge halvány szürkésbarna színű (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Rácz)



1.1.-6. ábra. Az Engler-bükk (*Fagus engleriana*) kékeszöld levélű és hosszú terméskocsányú faj (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Rácz)

A *Fagus engleriana* a *F. crenata*, *F. orientalis* és „*F. taurica*” mellett az a faj, amelyre a kupacs alapi részén az ellaposodó kupacsfüggelék jellemzők, de termés nélküli állapotban is jól megkülönböztethető ezektől kékeszöld levélfonákával.

Főként 1500–2500 m tszfm. között él Kína középső és déli részén (Anhuj, É-Kuanghszi, D-Kujcsou, Honan, ÉNY-Hupej, Hunan, Senhszi, K-Szecsuan, Jünnan, Csöcsiang tartományokban).



**Kínai bükk** (*Fagus longipetiolata* Seemen) (Syn.: *Fagus sinensis* Oliv.)

25 m magas fa, kérge világosszürke (1.1.-7. ábra). Rügyei a többi *Fagus* fajjal ellentétben tompák. A levéllemez tojásdad vagy megnyúlt tojásdad, 7–13(–15) × 3–7,5 cm nagy, a levélfonák kékeszöld, sűrűn és finoman molyhos, a levélszél távol fogazott, a másodrendű erek száma 9–15 pár, az erek fogakba kifutók. A levélnyel 1–2(–3,5) cm hosszú. A gyakran S-alakú terméskocsány 1–10 cm (a névvel ellentétben nem mindig) hosszú, a kupacshoz közel pelyhes, a kupacs 2–2,5 cm nagy, a kupacsfüggelékek szálasak, visszahajlók, molyhosak. A makk csúcsa közelében 3 keskeny szárnyú.

Kína középső és déli részén (Anhuj, Fucsien, Kuangtong, Kuanghszi, Kujcsou, Hupej, Hunan, Csianghszi, Senhszi, Szecsuán, Jünnan, Csöcsiang tartományokban) 300–2400 m tszfm. között él, a kínai bükk fajok közül ez a faj rendelkezik a legnagyobb elterjedési területtel. Megtalálható még Vietnam északi részén (Sapa és Moc Chau vidékén) is (Chinh et al. 1996).

A korábban önálló fajnak vélt *Fagus brevipedunculata* Hu, *F. bijiensis* C. F. Wei et Y.T. Chang, *F. tientaiensis* T.N. Liou csak a kínai bükk lokálisan előforduló faj alatti egységeinek tekinthető.



1.1.-7. ábra. A kínai bükk (*Fagus longipetiolata*) finom ágrendszer (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Ráczy)

**Fényeslevelű bükk** (*Fagus lucida* Rehder et E.H. Wilson in Sargent)

Széles lombkoronájú, vastag ágú, 25 m magas fa. Kérge tompa szürke. A levéllemez tojásdad vagy elliptikus tojásdad, 5–9(–11) × 2–4,5 cm nagy, felül és alul fénylő zöld és kopasz, csak a fonákon a főéren vannak finom szőrök, a levélszél enyhén fogas, a másodrendű erek száma 8–12 pár, amelyek apró, de hegyes fogakba futnak ki (1.1.-8. ábra). A levélnyel 0,6–2 cm hosszú. A terméskocsány 0,5–1,5 cm hosszú, kopasz, a kupacs 1–1,5 cm nagy, gyakran csak 3 kopáccsal kovád, a kupacsfüggelékek apró bordákból indulnak, hegyesek, púposak, szorosan rányomottak, de a csúcsuk visszahajló, ritkán a kupacs csúcsa közelében lévő felhajlók. A makk a csúcs közelében alig látható szárnyakat visel.



1.1.-8. ábra. A fényeslevelű bükk (*Fagus lucida*) fénylő zöld levelein jól megfigyelhetők a hegyes fogakba kifutó oldalerek (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Ráczy)

Kína keleti és déli részén (Anhuj, Fucsien, Kuangtong, Kuanghszi, Kujcsou, Hupej, Hunan, Csianghszi, Szecsuán, Csöcsiang tartományokban) 800–2000 m tszfm. között él, gyakran alkot elegendően állományokat vagy az Engler-bükkal társul.

Fiatal levelei és makkjai ehetőek, szárított magját liszttel keverve kenyérsütésre használják, pirítva pedig kávépótló szer.

**Tajvani bükk** (*Fagus hayatae* Palib. ex Hayata) (Syn.: *Fagus pashanica* C.C. Yang, *Fagus hayatae* subsp. *pashanica* (C.C. Yang) R. Peter ex J.Q. Li)

15–20 m magas fa, kérge sötétszürke. Levelei rombusz vagy tojásdad alakúak, 3–8 cm × 2,5–4 cm nagyok, fiatalon mindkét oldalon lágy selyemszőrökkel borítottak, később lekopaszodók, de a levéllemez fonákán az érzugokban és a másodrendű ereken szőrösomók vannak, az oldalerek száma 5–9 pár, különösen a levél felső harmadában a harmadrendű erek kis fogakba futnak ki, amelyek a levélcúcs felé hajlanak. A levélnyel kb. 0,5 cm hosszú, sűrűn selyemszőrű. A terméskocsány 0,5–2 cm hosszú, szőrös. A kupacs csak 0,7–1 cm nagy, a kupacsfüggelékek szálasak, visszahajlottak, szőrösek. A makk csúcsánál csak nagyon keskeny szárny van. Őszi lombszínéződése rézvörös (Rushforth 2021).

Jelentős genetikai diverzitás, de csekély morfológiai különbség figyelhető meg e fajnál (Jiang et al. 2022b), már a jégkorszak (pleisztocén) alatt is elszigetelt populációi voltak, s a refúgiumok közötti génáramlás erősen korlátozott volt (Ying et al. 2016). Tajvan északkeleti részén fedezték fel, de honos a szárazföldi Kínában is, ahol ma három, egymástól elkülönülő részterületről (Hupej, Hunan, Csianghszi, Szecsuán, Csöcsiang tartományok) ismert. Bizonyos szakirodalmak a kínai populációkat *F. pashanica* néven tartják nyilván (Yang 1978), s csak a tajvani előfordulást illetik *F. hayatae* névvel. Hegygerincek és csúcsok lombhullató erdeiben él, 1300–2300 m között, ahol a klímaváltozás miatt a széleslevelű örökzöld fajok kezdtek el kiszorítani, Tajvanon a felújulását bambuszfajok nehezítik (Liang et al. 2022).

A szakirodalmakban rendszeresen szerepeltetett *Fagus chienii* Shen e faj alá sorolandó (Li et al. 2023).

### **Korea**

**Koreai bükk** (*Fagus multinervis* Nakai) (Syn.: *Fagus japonica* var. *multinervis* (Nakai) Y.N. Lee)

Az Engler-bükkhöz hasonló faj, attól morfológiai bélyegek alapján alig lehet elkülöníteni, genetikai alapon viszont nagyban eltérnek egymástól. (Egyetlen jó morfológiai különbség, hogy a koreai bükk hosszan megnyúlt, rombusz alakú lenticellákkal rendelkezik.) Egyes szerzők korábban önálló fajként nem ismerték el, s a *Fagus crenata*, *F. engleriana* vagy *F. japonica* fajok alá sorolták (Lee 1967).

Endemikus faj, csak Ullung-szigetén él, amely a Koreai-félszigettől keletre 130 km-re található. A vulkanikus eredetű szigeten az örökzöld szubtrópusi erdők öve felett, 300 m tszf. magasságtól fölfelé közel 1000 méterig alkot állományokat.

A faj genetikai felépítése jól tanulmányozott (Jong-Soo et al. 2019; Ohkawa et al. 2006), a vizsgálatok azt bizonyították, hogy a *F. multinervis* hibrid eredetű, és közeli rokonságban áll a *F. engleriana* és *F. japonica* fajokkal. A szigeten való megtelepedés a feltételezések alapján tájfunok vagy madarak segítségével egyszeri esemény lehetett, s először ily módon Kínából érkezhett a *F. engleriana* a szigetre, viszont a későbbiekben Japánból a *F. japonica* pollen is gyakran eljuthatott ide. Ezzel magyarázzák, hogy a kicsiny elterjedési terület (73 km<sup>2</sup>) ellenére nagy a faj genetikai diverzitása (Oh 2015; Oh et al. 2016). Az egész nemzetségre kiterjedő filogenetikai vizsgálatok ellenben mást mutatnak, ugyanis először a *F. multinervis* különült el (az *Engleriana* alnemzetségen belül), s a közös ősből a szülőknél feltételezett *F. engleriana* és *F. japonica* csak később ágazott szét (Jiang et al. 2022a). E különleges faj keletkezéstörténete további vizsgálatokra vár.

### **Japán**

**Csipkéslevelű bükk** (*Fagus crenata* Blume) (Syn.: *Fagus sieboldii* Endl. ex A. DC.)

A *Fagus orientalis*-hoz hasonló, 30–35 m magas, dús koronájú fa, kérge világosszürke. Levelei tojásdadok vagy rombusz alakúak, közepük alatt a legszélesebbek, 5–8 × 3–5 cm nagyok, fonákuk halványzöld, jóval világosabb, mint felül, fiatalon hosszú szőrűek, különösen a levél szélén és a fonáki ereken, később kopaszodók,



a levélszél csipkés, enyhén hullámos, esetenként alig feltűnően fogazott, a másodrendű erek száma 7–11 pár, melyek a levélszél bemetszéseibe futnak ki, a levélnyel 3–10 mm hosszú, gyengén molyhos (1.1.-9. ábra). A terméskocsány 5–15(–20) mm hosszú, molyhos, a kupacs kb. 1,5 cm nagy, kupacsfüggelékei sűrűn állók, feltűnően hosszúak, elállóak és felhajlók, gyakran borzasan állók, szőrösek és szálasak, esetenként a kupacs alapjánál ellaposodó függelékek vannak. Őszi lombszíneződése fénylő sárgásbarna.

Japánban Hokkaidó, Honsú, Sikoku és Kjúszú hegyvidékein hűvös mérsékelt éghajlaton él, főként 300–1600 m tszfm. között található meg, fontos állományalkotó fafaj. Nagy genetikai változatosságú (Okaura & Harada 2002) és a filogeográfiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a faj élettörténetében két fő vándorlási útvonal volt, az egyik a Japán-tenger mentén, a másik a szigetcsoport Csendes-óceáni oldalán (Fujii et al. 2002).

'Mount Fuji' fajtája törpe növéssű, gyakran használják bonsaiként.



1.1.-9. ábra. A csipkéslevelű bükk (*Fagus crenata*) leveleinek széle erősen hullámos, az oldalerek a levélszél bemetszéseibe futnak ki (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Ráczy)

### Japán kék bükk (*Fagus japonica* Maxim.)

25 m magas fa, rendszerint többtörzsű. Leveli tojásdadok vagy elliptikus-tojásdadok, 5–8 cm × 2,5–5 cm nagyok, fonákuk viaszréteg miatt enyhén kékes- vagy szürkészöldek (amely még a *F. longipetiolata* és a *F. engleriana* esetében is jellemző), fiatal korban mindkét oldalon molyhosak, felül később kopaszodók, fonákuk viszont maradandóan molyhos, ami különösen a főér mentén feltűnő. A másodrendű erek száma 10–14 pár, amelyek a levélszél előtt elhajlanak, így nem futnak ki sem fogakba, sem öblökbe, a levélszél gyengén csipkés vagy ép. A levélnyel 0,8–1 cm hosszú. A terméskocsány 3–7 cm hosszú, karcsú, kopasz. Feltűnően kis termése van, a kupacs csak 0,6–0,8 cm nagy. A kupacsfüggelékek a kupacs alján háromszög alakúak, szorosan a kupacsra simulók. Bár makkjai kicsik, érett állapotban mégis kilógnak a felnyílt kupacsból (ez esetenként a *F. lucida*-nál is megfigyelhető), ami a fajazonosítás egyik legfontosabb bélyege.

Japánban Honsú, Sikoku és Kjúszú hegyvidékein él, előfordulása a Csúgoku régió kivételével a csendes-óceáni oldalra, az alacsonyabb régiókra korlátozódik. Melegkedvelő faj, amely a mérsékelt-övi erdőkben csak ritkán állományalkotó. Gyökfősarjakat gyakran hoz, amelyek az idős törzs pusztulása esetén átvehetik annak szerepét. Gazdasági szempontból a *Fagus crenata*-hoz képest kevésbé jelentős faj (1.1.-10. ábra).



1.1.-10. ábra. A japán kék bükk (*Fagus japonica*) dekoratív megjelenésű, de gazdasági szempontból kevésbé jelentős faj (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Ráczy)

1992-ben írták le a *F. okamotoi* Shen fajt, amely a *F. japonica* elterjedési területén belül fordul elő, s ettől határozottan szárnyas makkjaival és szúrós kupacsfüggelékeivel különbözik (Shen 1992), de önálló fajként való tárgyalása nem indokolt.

## Európai és Kis-ázsiai fajok

### Európai (közönséges) bükk (*Fagus sylvatica* L.)

Részletes jellemzése más fejezetekben olvasható.

### Keleti bükk (*Fagus orientalis* Lipsky) (Syn.: *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* (Lipsky) Greuter et Burdet)

40(–50) méter magas fa, kérge ezüstösen szürke, kissé sötétebb, mint az európai bükké. Leveli elliptikusak vagy visszástojásdadok, 6,5–15,5 × 4–9 cm nagyok, másodlagos ereinek száma 8–13 pár, a levélszél ép vagy enyhén hullámos, az elterjedési terület keleti részén különösen az árnyéklevelek fogasak, a levélfonák halványzöld, a levéllemez kopasz, kivételt a fonákon a főér és a mellékerek képeznek, amelyek hosszú selyemszőrűek. Az alsó másodlagos erek a levél széle előtt elhajlanak. A levélnyel 0,5–1,5 cm hosszú, molyhos. A terméskocsány 2,5–3,5 cm hosszú, molyhos, a kupacs 2–2,5 cm nagy, kupacsfüggelékei kétfélek: a felsők szálasak, árszerűek, az alsók ellaposodók, fellevélszerűek, zöldek és eresek (ez utóbbiak a *F. crenata* és a *F. engleriana* esetében is megtalálhatók) (1.1.-11. ábra). A makk 1,2–2,2 cm nagy. Őszi lombszíneződése sárgásbarna.



1.1.-11. ábra. A keleti bükk (*Fagus orientalis*) érésfélben lévő kupacsai a jellegzetesen ellaposodó kupacsfüggelékekkel (Fotó: Bartha Dénes)

Európában, a Balkán-hegység keleti részén és a Rodope-hegységben, valamint a Márvány-tengertől északra él, Kis-Ázsiában a Márvány-tengertől délre kezdődik és a Fekete-tenger mentén a Pontuszi-hegység lejtőin végighúzóódik az areája, szigetszerű és legdélebbi előfordulása van az Amanos-(Nur-)hegységben. Legészakibbnak tartott, a Krím-félsziget délkeleti részén lévő előfordulásáról bebizonyosodott, hogy az a krími bükkhöz („*F. taurica*”) tartozik. Továbbá jellemző a Kaukázus középső régióiban és a Kaszpi-tengertől délre fekvő Alborz-hegységben. Izolált előfordulását jelezték a Déli-Kárpátokban, Dobrudzsában, Moldáviában (Borza 1956, 1965; Ocskay & Dumitriu-Tătăranu 1950), valamint a Kis-Kaukázus keleti részén. Előbbiek nagy valószínűséggel a „*F. moesiaca*” taxonhoz tartoznak, vagy a *F. sylvatica* nagyfokú fenotípusos plaszticitásának szélső esetei. A keleti bükk elterjedési területét a Kr. e. 7. évezredtől kezdve jelentősen befolyásolja az ember (Czeczott 1932) (1.1.-12. ábra).

Többnyire 200–2200 m tszfm. között él, legmagasabbra, 2600 m-re az Elbrusz-hegységben kapaszkodik fel. Gyakran a felső fahatárt alkotja. Részben elegendően állományokat képez, vagy más harmadkori reliktumokkal (pl. *Ostrya carpinifolia*, *Corylus colurna*), magasabb régiókban pedig fenyőfajokkal (a Balkán-félszigeten pl. *Abies alba*, *A. borisii-regis*, *Picea abies*, Kis-Ázsiában és a Kaukázusban pl. *Abies nordmanniana*, *A. bornmuelleriana*, *Picea orientalis*) társul (1.1.-13. ábra). Állományainak cserjeszintjében gyakoriak az örökzöld cserjefajok. Ahol areája átfed az európai bükkével (pl. Sztrandsza-hegység), ott a keleti bükk a szárazabb és melegebb helyeket részesíti előnyben, mint az európai bükk, a hőtűrőbb *F. orientalis* alacso-



nyabb tengerszint feletti magasságban, például völgyekben fordul elő, míg a *F. sylvatica* magasabban, hűvösebb körülmények között jelenik meg (Kandemir & Kaya 2009).

Törökország déli részén az Amanos-(Nur-)hegységben található reliktum előfordulás mintegy 40 ezer hektárt tesz ki, s az állományok kb. 1000 m tszfm.-nél kezdődnek, viszont a klímaváltozás miatt erősen veszélyeztetettek (Yilmaz 2010). Ezzel szemben az előrejelzések szerint a kaukázusi és az észak-iráni populációk vannak legkevésbé kitéve az éghajlatváltozás várható hatásának (Dagtekin et al. 2020).

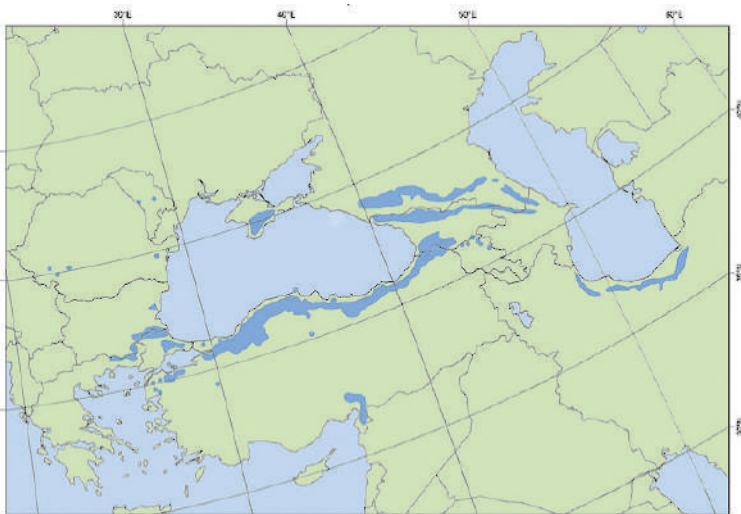
A faj eredete Eurázsia nyugati felének fajgazdag harmadkori flórájáig nyúlik vissza. A középső terciérben élt

*Fagus castaneifolia* Unger fajból több bükk faj, köztük a *F. orientalis* jött létre, amely egyedül vészelt át ebben a térségben az utolsó jégkorszakot (pleisztocént) (Denk & Grimm 2009).

A keleti bükk taxonómiai megítélése a múltban különböző volt, a *Fagus sylvatica* alfajaként (subsp. *orientalis*) (Lipsky) Greuter et Burdet) (Greuter & Burdet 1981), vagy önálló fajként tárgyalták. Ma az utóbbi nézet az elfogadott.

A leveleken és a kupacsokon végzett morfometriai vizsgálatok e fajnál igen jelentős fenotípusos változatosságot igazolnak, a legkeletibb, iráni populációk térnek el legjobban a többi populációtól, s érdekes módon az Észak-Amerika délkeleti részén élő *Fagus grandifolia* populációkkal mutatnak nagyfokú morfológiai hasonlóságot (Denk 1999). A korábbi irodalomban idézett morfológiai megkülönböztetések közül csak néhány bír jelentőséggel, mivel kevés, s sok esetben botanikusminta alapján adták meg azokat, s így csak töredékét képviselik a természetben élő populációk változatosságának. A *F. orientalis* levelei általában nagyobbak és „keményebbek”, mint a *F. sylvatica* levelei, és a levéllemez általában közepe felett a legszélesebb, oldalérpárjainak száma is több (Wulff 1935), továbbá terméskocsányai hosszabbak, a kupacs alján pedig ellaposodó kupacsfüggelékei vannak.

A keleti bükk populációiban nagyobbfokú genetikai differenciálódást mutatnak a vizsgálatok, mint az európai bükk esetében. Ezt a hosszabb fajkeletkezési folyamattal, a jégkorszak csekélyebb hatásával, a feldaraboltabb elterjedési területtel és a heterogénebb termőhelyi sajátosságokkal magyarázzák (Gömöry et al. 1999, 2007). Az európai bükk és a keleti bükk közötti csekély genetikai és morfológiai különbség ténye különböző rangfokozatú felfogásokat eredményezett a taxonómiában, a keleti bükköt faj, illetve a *F. sylvatica* alá rendelve alfaj, változat vagy éppen ökotípus rang-



1.1.-12. ábra. A *Fagus orientalis* elterjedési területe (Forrás: Caudullo et al. 2017). A Krím-félszigeti előfordulás a „*F. taurica*”, a romániai, moldáviai és részben a bolgár, görög előfordulások a „*F. moesiaca*” taxonokra vonatkoznak



1.1.-13. ábra. Keleti bükk (*Fagus orientalis*) a kaukázusi jegenyefenyővel (*Abies nordmanniana*) gyakran alkot állományokat (Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Rácz)

ján is tárgyalták, a legszélsőségesebb nézet szerint pedig a *F. orientalis* megnevezés a *F. sylvatica* szinonimja (Denk et al. 2002).

A *F. orientalis* nagy elterjedési területének számos részén, különösen Törökországtól keletre Iránig, erdészeti szempontból a legfontosabb állományalkotó lombos fafaj (Kandemir & Kaya 2009). Dísznövényként való felhasználását ezeken a vidékeken a nyugati szakirodalom kevésbé dokumentálja, míg ilyen célú európai alkalmazása sohasem közelítette meg a *F. sylvatica* jelentőségét. E fajból csak egy fajta, az 'Iskander' került kereskedelmi forgalomba, amelynek oszlopos koronája van, s elszáradt levelei egész télen többnyire a fán maradnak. A későbbi vizsgálatok során azonban bebizonyosodhat, hogy a ma a *F. sylvatica*-hoz sorolt bizonyos fajták, mint például a 'Latifolia' és a 'Zlatia', vagy a keleti bükkhöz, vagy a balkáni (mőziai) bükkhöz tartoznak.

### **Balkáni (mőziai) bükk** („*F. moesiaca*” (K. Malý) Czeczott) és **krími bükk** („*Fagus taurica*” Popl.)

A balkáni (mőziai<sup>1</sup>) bükk és krími bükk nevezéktana és rendszertani helyzete a mai napig tisztázatlan és ellentmondásos. Korábban úgy vélték, mivel az európai bükk és a keleti bükk együtt él a Balkán- és a Krím-félszigeten, ezért hibridek jöhettek közöttük létre (Poplawska 1928). Közel egyidőben a Krím-félszigeten található hibridet *Fagus* × *taurica*, a Balkán-félszigeten fellelhető hibridet *F.* × *moesiaca* néven írták le, s bizonyos körökben általánossá vált az a nézet, hogy az előző hibrid inkább a *F. orientalis*-ra, az utóbbi hibrid inkább a *F. sylvatica*-ra hasonlít, illetve más körökben pedig a hibrid vegetatív bélyegeit inkább a *F. orientalis*-éra, generatív bélyegeit pedig inkább a *F. sylvatica*-éra hasonlítóknak jelezték. A botanikusok már eleve megosztottak voltak a keleti bükk taxonómiai rangját illetően, sokan a közönséges bükk alfajának tekintették és nem külön fajnak, ezért számos rangfokozaton és felfogásban adtak e hibrideknek neveket. A nevezéktan szabályai szerint két szülőfaj közötti primér hibridet csak egyetlen névvel lehet ellátni, ezért a későbbiekben a *F.* × *moesiaca* a *F.* × *taurica* szinonimja lett (Govaerts & Frodin 1998). E problémakör értelmezésének szélsőségét mutatja Duty (1985) felfogása, aki önálló fajként írt le egy *F. intermedia* taxont, mely alá számos faj alatti egységet rendelt, köztük a „*moesiaca*” és „*taurica*” is megtalálható.

Az újabb genetikai kutatások megerősítették a Krím-félszigeti bükk populációk hibridogén eredetét, amelyek vélhetően a jégkorszak (pleisztocén) utolsó interglaciálisában (Riss–Würm) jöhettek létre úgy 120 ezer évvel ezelőtt. Tehát nem a jelenlegi szülők (*F. sylvatica* és *F. orientalis*) ismételt és napjainkban is bekövetkező hibridizációjának terméke a krími bükk, hanem egy korábban létrejött és azóta állandósult taxon, amely az egykori szülőfajok nélkül él ma a Krím-félszigeten. A balkáni (mőziai) bükk populációk pedig valószínűleg nem hibridogén eredetűek, hanem mintegy jó 800 ezer évvel ezelőtt, a Günz–Mindel interglaciális kezdetén hasadhattak ki a *F. orientalis* populációiból, s maradtak fenn napjainkig a Balkán-félszigeten. Így a balkáni (mőziai) bükk köztes taxonnak tekinthető az európai bükk és a keleti bükk között, amelynek bélyegei már a taxon kialakulásakor is intermedier jellegűek voltak a *F. sylvatica* és a *F. orientalis* között (Gömöry et al. 2018; Hrivnak et al. 2024) (1.1.-14. ábra).



1.1.-14. ábra. Balkáni bükk („*Fagus moesiaca*”) hajtásrészlete érett termésekkel a Sztrandsza-hegységből  
(Fotó: N. Dendrológiai Alapítvány, Debreczy & Rác)

<sup>1</sup>A kisázsiai mysos (bükk) kifejezésből kapta a kelet-balkáni terület a Moesia nevét, ami tulajdonképpen bükkföldjét jelent.

Kárpáti Zoltán a közönséges bükk hazai fajalatti változatosságának vizsgálatokor azonosítani vélte a *F. moesiaca* taxont is (Kárpáti 1937, 1940, 1942, 1944), mely a saját gyűjtései és a herbárium anyag átvizsgálása alapján elsősorban a Magyar Középhegységben fordul elő. Ezt átvette a hazai erdészeti szakirodalom is (Csapody et al. 1966; Gencsi & Vancsura 1989), s a *F. sylvatica* termőhelyénél szárazabb, mészkerülőbb ökológiai igényel jellemezte. A későbbi, statisztikai alapon nyugvó levélmorfológiai vizsgálatok nem erősítették meg a balkáni bükk hazai előfordulását, a közönséges bükk levelének nagyfokú változatossága, bizonyos tulajdonságok (pl. érszám, levélnagyság, a legnagyobb levélszélesség helye) tág határok közötti ingadozása okozhatták a korábbi félreismerést (Bartha & Raisz 2004). Az utóbbi időszakban a Balkán-félszigetről, főként Romániából is hoztak be bükk szaporítóanyagot, nem kizárt, hogy közöttük balkáni (mőziai) bükk is előfordult. Mindezekről függetlenül e „fafajnak” szerepe lehet a klímaváltozás ténye miatt a jövő hazai erdőgazdálkodásában.

## Irodalom

- Bartha D. & Raisz Á. 2004: Untersuchungen zur Variabilität von Blattmerkmalen innerhalb der Krone bei *Fagus sylvatica* und *Fagus orientalis*. – Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 38(4): 169–178.
- Borza Al. 1956: Über *Fagus orientalis* und *Fagus Taurica* in Rumänien sowie über die Verbreitung zweier Varietäten von *Fagus sylvatica*. – Feddes Repertorium 59(1): 113–116.
- Borza Al. 1965: Le genre *Fagus* dans la République Populaire Roumanie. – Biológia 20: 367–373.
- Cao K.-F., Peters R. & Oldeman R.A.A. 1995: Climatic range and distribution of Chinese *Fagus* species. – Journal of Vegetation Science 6: 317–324.
- Cao K.-F. & Peters R. 1998: Structure and stem growth of multi-stemmed trees of *Fagus engleriana* in China. – Plant Ecology 139(2): 211–220.
- Caudullo G., Welk E. & San-Miguel-Ayanz J. 2017: Chorological maps for the main European woody species. – Data in Brief 12: 662–666.
- Chinh N.N., Chung C.T., Can V.V., Dung N.X., Dung V.V., Dao N.K., Hop T., Oanh T.T., Quynh N.B. & Thin N.N. 1996: Vietnam forest trees. – Forest Inventory and Planning Institute, Agricultural Publishing House, Hanoi, Vietnam.
- Clarke D.L. 1976: *Fagus* L. In: Bean W.J. (ed.): Trees & Shrubs Hardy in the British Isles. Ed. 8. Revised. Vol. 3. – John Murray, London, pp. 173–184.
- Csapody I., Csapody V. & Rott F. 1966: Erdei fák és cserjék. – Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, 327 pp.
- Czeczott H. 1932: Distribution of *Fagus orientalis* Lipsky. – Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich 8: 362–387.
- Dagtekin D., Şahan E.A., Denk T., Köse N. & Dalfes H.N. 2020: Past, present and future distributions of Oriental beech (*Fagus orientalis*) under climate change projections. – PLoS ONE 15(11): e0242280.
- Denk T. 1999: The taxonomy of *Fagus* in western Eurasia, 1: *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* (= *F. orientalis*). – Feddes Repertorium 110(3-4): 177–200.
- Denk T. 2003: Phylogeny of *Fagus* L. (Fagaceae) based on morphological data. – Plant Systematics and Evolution 240: 55–81.
- Denk T., Grimm G.W., Stogerer K., Langer M. & Hemleben V. 2002: The evolutionary history of *Fagus* in western Eurasia: Evidence from genes, morphology and the fossil record. – Plant Systematics and Evolution 232: 213–236.
- Denk T., Grimm G.W. & Hemleben V. 2005: Patterns of molecular and morphological differentiation in *Fagus* (Fagaceae): Phylogenetic implications. – American Journal of Botany 92: 1006–1016.
- Denk T. & Grimm G.W. 2009: The biogeographic history of beech trees. – Review of Palaeobotany and Palynology 158: 83–100.
- Duty J. 1985: Die *Fagus*-Sippen Europas und ihre geographisch-soziologische Korrelation zur Verbreitung der Assoziationen des *Fagion* s.l. – Vegetatio 59: 177–184.
- Fang J. & Lechowicz M.J. (2006): Climatic limits for the present distribution of beech (*Fagus* L.) species in the world. – Journal of Biogeography 33: 1804–1819.
- Fekete L. & Mágócsy-Dietz S. 1896: Erdészeti növénytan II. kötet. Növényrendszertan, részletes növénytan, növényföldrajz. – A Pátria könyvsajtója, Budapest, 1336 pp.
- Fujii N., Tomaru N., Okuyama K., Koike T., Mikami T. & Ueda K. 2002: Chloroplast DNA phylogeography of *Fagus crenata* (Fagaceae) in Japan. – Plant Systematics and Evolution 232: 21–33.



- Gencsi L. & Vancsura R. 1989: Dendrológia. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 728 pp.
- Govaerts R. & Frodin D.G. 1998: World Checklist and Bibliography of Fagales. – The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew, 408 pp.
- Gömöry D., Paule L., Brus R., Zhelev P., Tomović Z. & Gračan J. 1999: Genetic differentiation and phylogeny of beech on the Balkan peninsula. – *Journal of Evolutionary Biology* 12: 746–752.
- Gömöry D., Paule L. & Vysny J. 2007: Patterns of allozyme variation in western Eurasian *Fagus*. – *Botanical Journal of the Linnean Society* 154: 165–174.
- Gömöry D., Paule L. & Mačejovský V. 2018: Phylogeny of beech in western Eurasia as inferred by approximate Bayesian computation. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 87(2): 3582.
- Greuter W. & Burdet H.M. (1981): *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* (Lipsky) Greuter & Burdet. – *Willdenowia* 11: 271–280.
- Hammes W. & Arndt H.J. 1985: Die Identifikation verschiedener Buchenarten anhand morphologischer Blattmerkmale. – *Allgemeine Forst Zeitschrift* 41(45): 1207–1212.
- Hrivnák M., Krajmerová D., Paule L., Zhelev P., Sevik H., Ivanković M., Goginashvili N., Paule J. & Gömöry D. 2024: Are there hybrid zones in *Fagus sylvatica* L. sensu lato? – *European Journal of Forest Research* 143: 451–464.
- Huang C.-J., Zhang Y.T. & Bartholomew B. 1999: *Fagus* L. In: Wu Z.Y., Raven P.H. & Hong D.Y. (eds.): *Flora of China*. Vol. 4. – Science Press and Missouri Botanical Garden Press, Beijing, China and St. Louis, Missouri, pp. 314–315.
- Iwatsuki K., Boufford D.E. & Ohba H. (eds.) 2006: *Flora of Japan*. Vol. IIA. – Kodansha Ltd., Tokyo.
- Jiang L., Bao Q., He W., Fan D.-M., Cheng S.-M., López-Pujol J., Chung M. G., Sakaguchi S., Sánchez-González A., Gedik A., Li D.-Z., Kou Y.-X. & Zhang Z.-Y. 2022a: Phylogeny and biogeography of *Fagus* (Fagaceae) based on 28 nuclear single/low-copy loci. – *Journal of Systematics and Evolution* 60(4): 759–772.
- Jiang C., Fan W., Chen L. & Gan X. 2022b: Complete chloroplast genome sequence of *Fagus hayatae* Palib. (Fagaceae). – *Mitochondrial DNA Part B*. 7(6): 944–945.
- Jong-Soo P., Dong-Pil J., Jong-Won P. & Byoung-Hee C. (2019): Complete chloroplast genome of *Fagus multinervis*, a beech species endemic to Ulleung Island in South Korea. – *Mitochondrial DNA Part B*. 4: 1698–1699.
- Kandemir G. & Kaya Z. 2009: EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use of oriental beech (*Fagus orientalis*). – Biodiversity International, Rome, 6 pp.
- Kárpáti Z. 1937: Dendrológiai jegyzetek. II. Adatok a *Fagus silvatica* L. alakkörének ismeretéhez. – *Botanikai Közlemények* 34(5–6): 192–204.
- Kárpáti Z. 1940: A bükkfa vadontermő és kerti változatainak rendszertani áttekintése. – A m. kir. Kertészeti Akadémia Közleményei 7: 93–115.
- Kárpáti Z. 1942: Pótlás „A bükkfa vadontermő és kerti változatainak rendszertani áttekintése” c. cikkhez. – A m. kir. Kertészeti Akadémia Közleményei 8: 181–182.
- Kárpáti Z. 1944: Dendrológiai jegyzetek IV. 3. Újabb adatok a hazai bükkfák ismeretéhez. – A m. k. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Közleményei 10: 162–171.
- Kubitzki K. 1993: Fagaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G. & Bittrich W. (eds.): *Flowering Plants \* Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. The Families and Genera of Vascular Plants II*. – Springer Verlag, Berlin – Heidelberg, pp. 301–309.
- Lee Y.N. 1967: Taxonomic studies on the *Fagus multinervis*, *Fagus japonica* and *Fagus crenata*. – *Bulletin of Korean Institute of Cultural Research* 10: 373–377.
- Li D.-Q., Jiang L., Liang H., Zhu D.-H., Fan D.-M., Kou Y.-X., Yang Y. & Zhang Z.-Y. 2023: Resolving a nearly 90-year-old enigma: The rare *Fagus chienii* is conspecific with *F. hayatae* based on molecular and morphological evidence. – *Plant Diversity* 45: 544–551.
- Liang Y., Yang X.-X., Zhang X.-Y., Zhang J.-T., Da-Yong Zhang D.-Y. & Liao W.-L. 2022: Effects of plant interactions on the populations of the endangered *Fagus pasbanica*. – *Plant Ecology & Diversity* 15(1–2): 25–37.
- Nixon K.C. 1997: *Fagaceae* Dumortier: Beech Family in *Flora of North America*. In: Editorial Committee (ed.): *Flora of North America North of Mexico*. Vol. 3. – Oxford University Press, New York, pp. 436–506.
- Ocskay S. & Dumitriu-Tătăranu I. 1950: Contribuțiuni la studiul fagulii din R.P.R. – *Analele Academiei Republicii Populare Române* 3(4): 1–14.
- Oh S.-H. 2015: Sea, wind, or bird: Origin of *Fagus multinervis* (Fagaceae) inferred from Chloroplast DNA sequences. – *Korean Journal of Plant Taxonomy* 45: 213–220.
- Oh S.-H., Youm J.-W., Kim Y.-I. & Kim Y.-D. 2016: Phylogeny and Evolution of Endemic Species on Ulleungdo Island, Korea: The Case of *Fagus multinervis* (Fagaceae). – *Systematic Botany* 41(3): 617–625.
- Ohkawa T., Kitamura K., Takasu H. & Kawano S. 2006: Genetic variation in *Fagus multinervis* Nakai (Fagaceae), a beech species endemic to Ullung Island, South Korea. – *Plant Species Biology* 21: 135–145.



- Okaura T. & Harada K. 2002: Phylogeographical structure revealed by chloroplast DNA variation in Japanese Beech (*Fagus crenata* Blume). – *Heredity* 88: 322–329.
- Péché D. (1896): A bükkfa nemei és földrajzi elterjedése. – *Erdészeti Lapok* 35(5): 359–362.
- Poplawska H. 1928: Die Buche in der Krim und ihre Variabilität. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* 77(1): 23–42.
- Rodríguez-Ramírez E.C., Andrés-Hernández A.R. & Luna-Vega I. 2021: Floral morphology and anatomy of *Fagus grandifolia* subsp. *mexicana* (Fagaceae), an endangered-relict tree of the Mexican montane cloud forest. – *Botanical Sciences* 99(3): 599–610.
- Roland W.-A. 2010: Die Welt der Buchen (Gattung *Fagus* L., *Fagaceae*). – *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 95: 47–58.
- Rowden A., Robertson A., Allnutt T., Heredia S., Williams-Linera G. & Newton A.C. 2004: Conservation genetics of Mexican beech, *Fagus grandifolia* var. *mexicana*. – *Conservation Genetics* 5: 475–484.
- Rushforth K. 2021: *Fagus hayatae*. – *Curtis's Botanical Magazine* 38(2): 184–190.
- Shen C.F. 1992: A monograph of the genus *Fagus* Tourn. ex L. (Fagaceae). – Ph.D. Dissertation, University of New York, New York, 405 pp.
- Williams-Linera G., Rowden A. & Newton A.C. 2003: Distribution and stand characteristics of relict populations of Mexican beech (*Fagus grandifolia* var. *mexicana*). – *Biological Conservation* 109: 27–36.
- Wulff E. V. 1935: Die Kaukasische Buche, ihre Verbreitung, systematische Stellung und Entwicklungsgeschichte. – *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* 54B: 108–139.
- Yang C.-C. 1978: A new species of *Fagus* L. from Szechuan. – *Acta Phytotaxonomica Sinica* 16(4): 100–101.
- Yilmaz M. 2010: Is there a Future for the Isolated Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Forests in Southern Turkey? – *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 6: 111–114.
- Ying L.-X., Zhang T.-T., Chiu C.-A., Chen T.-Y., Luo S.-J., Chen X.-Y. & Shen Z.-H. 2016: The phylogeography of *Fagus hayatae* (Fagaceae): genetic isolation among populations. – *Ecology & Evolution* 6(9): 2805–2816.



1.1.-15. ábra. Valamennyi bükkfaj őszi lombszíneződése szemet gyönyörködtető.  
A képen az amerikai bükk (*Fagus grandifolia*) cukorjuharral (*Acer saccharum*) pompázik  
(Fotó: Christopher Dale)