

A bükk (*Fagus sylvatica*) gombabetegségei

Koltay András¹

Hazai hegy- és dombvidékeink fontos állományalkotó és egyben klímajelző fafaja a bükk. Középhegységeinkben a magasabb régiókban 600-800 m felett fordul elő montán jelleggel, de alacsonyabb csapadékosabb területeken, Zalában, a Vendvidéken, vagy a Beregi-síkon is találhatók szubmontán bükkösök. Területi arányukat tekintve az összes erdőterület 6%-át (113.759 ha) adják.

A bükk termőhelyi igényei között nagyon fontos szerepet játszik a hőmérséklet és a csapadék mennyisége, ami változó, melegedő klímánk miatt egyre nagyobb kihívást jelent bükköseinknek.

Az előrejelzések szerint a bükk számára megfelelő klimatikus viszonyok a jövőben folyamatosan romlani fognak, így várhatóan a bükkösök jelentős része határtermőhelyekre kerül, ennek eredményeként az állományok fiziológiailag legyengülnek, ellenálló képességük csökken, így egyre intenzívebben és eredményesebben támadhatnak az „ellenségek”. Ezek között kiemelkedő szerepe van a különféle kórokozónak, amelyek a csíranövényektől kezdve az idős fákig valamennyi korosztályt veszélyeztetik.

Bükkmakk és csemeték kórokozói

A bükkmakkokon és a csemetéken széles körben elterjedtek különféle kórokozók. Ezek többsége nemcsak a bükk, hanem más fajok (tölgyek, fenyők stb.) magjain is előfordul, hasonló tüneteket okozva. A szakirodalom többnyire elkülöníti a magokon és a csemetéken előforduló kórokozókat, de valójában a magon és a csemetéken hasonló gombafajok idéznek elő pusztulást.

A bükkmakkokon elsősorban a nem megfelelő tárolás során jelenhetnek meg a kórokozók. Együttes jellemzőjük, hogy nedves, levegőtlen körülmények kedveznek a fertőzések kialakulásának. A hőmérséklet is befolyásolhatja a kórfolyamatot, de míg egyes fajok alacsonyabb hőmérsékleten érzik jól magukat, addig mások, mint pl. a *Fusarium* fajok a magasabb hőmérsékleti viszonyok között tudnak nagyobb intenzitással fertőzni. A makk megfelelő tárolása esetén ezek a problémák nem, vagy csak mérsékelten lépnek fel (Szontagh 1986, Nef és Perrin 1999).

A legfontosabb makkon előforduló kórokozó a *Phytophthora cactorum*, ami nemcsak a tárolt makkokon, de a csemetéken is jelentős károkat tud

okozni. Korai fertőzés esetén a makk már ki sem csírázik. A csírázást követő fertőzése nyomán alakul ki a jellegzetes csemetedőlés, mivel a gomba a gyökérnyaki részen befűződést és elhalást okoz, így a csemete eldől. Elsősorban csapadékos, nedves tavaszi időjárás során számíthatunk megjelenésére.

A fitoftórákon kívül más talajlakó gombák is okozhatnak elhalást mind a magokon, mind a csemetéken. Ide tartozik a *Trichothecium roseum* vagy a *Penicillium* és *Fusarium* fajok, melyek tünetei annyiban különböznek egymástól, hogy a magokon képződő spórabevonat színe eltérő.

A *Penicillium* fajok esetében rendszerint zöldes vagy szürkés, míg a *Fusarium*ok esetében inkább világos rózsaszínű a bevonat. A csemetéket az első hat-nyolc hétben veszélyeztetik leginkább, megjelenésük valamilyen stresszhelyzethez köthető, mint például a szárazság vagy a túl nedves környezet, mindkettő elősegíti a fertőzések kialakulását (Fischl és mtsi 1997).

A bükkmakkokon és csemetéken előforduló gombafajok ellen elsősorban megfelelő tárolással, valamint csávázással védekezhetünk. A makkvetések előtt a csemetekertekben célszerű talajfertőtlenítést végezni, ezzel jelentősen csökkenthető a fertőzések veszélye. Kerülni kell a talajok teljes kiszáradását, de a túlzott talajnedvesség és pangóvíz ugyancsak elősegíti a kórokozók fertőzését (Eke és Varga 1981).

Kórokozók a levélen

A bükk levelein viszonylag kevés kórokozó fordul elő. Ezek közül is mindössze az *Apiognomonina errabunda* az, amelynek gyakorlati jelentősége van. Egyes években tömegesen léphet fel, elsősorban fiatal állományokban. A fertőzések az előző évben lehullott leveleken kifejlődő ivaros termőtestekben képződő aszkospórákkal történnek tavasszal, kora nyáron. A fertőzést követően egyre nagyobb kiterjedésű barna foltok jelennek meg a levélen. Rendszerint a levél csúcsától indul az elhalás, majd innen terjed a fertőzés a levél-



Apiognomonina errabunda fertőzés során kialakult folt a levélen

nyél irányába. A nekrotikus foltok kiterjedésével a levél egyre intenzívebben deformálódik (Szabó 1991). A kórkép könnyen összetéveszthető a bükk levelein gyakori bükk bolhaormányos (*Orchestes fagi*) kárképével, de a gomba fertőzése esetén az elhalt levéllemezen kialakuló folthoz nem csatlakozik az érzugból kiinduló kanyargós aknájarat.

Ahogy számos más növényen, a bükkön is előfordulnak lisztharmatok. A bükkön elsősorban a *Phyllactinia guttata* jelenik meg. A kórokozó sok eset-



Neonectria coccinea fertőzés következtében deformálódott ág

¹ SoE ERTI Erdővédelmi Osztály



Neonectria coccinea jellegzetes bíborvörös termőképletei



Neonectria coccinea fertőzés miatt elhalt fiatal bükk

ben már kora tavasszal a hajtáskezdeményeket fertőzi az áttelelő hifákkal, majd később a kifejlődő leveleken is elhatalmasodhat a fertőzés. A bükkön a lisztharmat jelentősége jóval kisebb, mint a tölgyeken, tömeges előfordulásukról és károkról nincsenek hazai adatok.

A bükk levelein még a *Mycosphaerella punctiformis* említik (Butin 1995) mint kisebb jelentőségű kórokozót, ami jellemzően apró barna, kerekded foltokat okoz a levél felszínén.

Tartini és munkatársai (2021) egy új kórokozót, a *Petrakia liobae*-t is azonosították a bükk levelein 2008-ban Svájcban, majd más európai országokban is megtalálták a gombát (Németország, Ausztria, Szlovákia, Szlovénia és Franciaország). Hazai előfordulásáról még nincsenek adatok.

legesnek a fertőzések és a jellegzetes tünetek kialakulásában.

A fenti két faj mellett a *Nectria cinnabarina* is gyakran megjelenik a bükkön, de ezt inkább gyengültségi parazitának tartják. A *Neonectria* fertőzése elsősorban a stresszhatásoknak kitett egyedeket betegíti meg. A szárazság, aszályos periódusok, illetve a kései fagyok okozta sérülések is elősegítik a fertőzések kialakulását. A kórokozó vagy a kéregrepedéseken vagy nagyobb mechanikai sérüléseken keresztül fertőz. Emellett jelentős szerepe van a rovaroknak is a kórokozó terjedésében, így például a bükk gyapjaspajzstetű (*Cryptococcus fagisuga*) szívogatása nyomán kialakult kéregsérülések elősegítik a fertőzések kialakulását.

A *Neonectria* fertőzés kezdeti tünete a kéreg besüppedésével indul, majd fo-



Fitoftóra fertőzés tünetei a gyökfőben

A kórokozó tavasszal és kora nyáron fertőzi a frissen kihajtó leveleket az előző évben talajra hullott, fertőzött levelekben kifejlődő aszkospórákkal. A fertőzést követően először kisebb barna foltok képződnek a levélen, majd ezek a foltok összeolvadnak, és így egyre nagyobb nekrotikus foltok alakulnak ki.

Kórokozók a hajtáson, ágakon, törzsön és gyökfőben

A bükkök kéreg- és gyökérelhalásában több gombafaj is szerepet játszik, melyek közül kiemelkedő szerepe van a *Neonectria* fajoknak. Ezek jellemzően kéregnekrózist okoznak a fiatal és idős állományokban egyaránt. Egyesek (Zúbrík és mtsai 2013) a *Neonectria coccinea* jelölik meg mint a leginkább patogén fajt a bükkön, ezzel szemben mások (Butin 1995, Szabó 2003) a *Neonectria ditissima* gombát tartják elsőd-

kozatosan növekszik a nekrotikus folt. A fertőzések érinthetik a vékonyabb hajtásokat, ágakat, de a vastagabb ágakon is megjelenhetnek a tünetek. Fiatal fák esetében gyakran a gyökfő közelében a vékonyabb törzsön okoznak nekrozist. A tünetek előrehaladtával a sérült részek deformáció, rákos elváltozások is kialakulnak. A fertőzést követő évben az elhalt kéregrészekben megjelennek a gomba jellegzetes piros, bíborvörös termőképletei. Erős fertőzés esetén az idősebb fákön részleges koronaelhalás alakul ki, míg fiatal fák esetében teljes pusztulás is bekövetkezhet.

A *Cytospora leucosperma* ugyancsak kéregnekrózist okoz. Jelentősége sokkal kisebb, inkább pusztuló hajtásokon, ágakon jelenik meg. A kórokozó terjesztésében itt is jelentős szerep jut a rovaroknak. Ugyancsak kisebb jelentőségű a



A fitoftórával fertőzött szövetek elszíneződnek és elbálnak



Armillaria mellea jellegzetes fekete, mélybordó rizomorfái

Biscogniauxia nummularia gomba, amely gyakori kísérője az elhalt vagy elhalófélben lévő ágaknak. Inkább szaprofita, általában a már elhalt ágakon jelennek meg a jellegzetes, 1-2 cm átmérőjű, kör alakú, fekete színű, bársonyos felszínű termőtestek. Hasonló jelentőségű és megjelenésű a *Hypoxyylon fragiforme*, de ennek a termőtestei inkább vörösesbarnák, méretük 1 cm körüli.

A gyökér-, gyökfő- és kéregelhalásokban jóval nagyobb szerepet játszanak a különféle *Phytophthora* fajok. Ahogy a magok és csemeték esetében, több fajuk is előfordulhat a fiatalabb és az idősebb fákon egyaránt. Rendszerint a gyökereken keresztül fertőznek, és a szállítószövetekben jutnak el a gyökfőbe és a törzs alsó felére. A fertőzött kéregrészek rendszerint sötét színű foltok, folyások jelennek meg, melyek alatt a kéreg elhal. A foltokról a kérget óvatosan eltávolítva előtűnik az elhalt, megbarnult, szivacsos kéregszövet. A fák a fertőzés előrehaladtával el is pusztulnak. A fitoftórával fertőzött fákból leggyakrabban a *Phytophthora cambivora*, valamint a *Phytophthora citricola* fajok izolálhatók.

A gyökér- és gyökfőelhalások másik fontos és elterjedt okozója a gyű-

rűs tuskógomba, az *Armillaria mellea*. A gomba gyengültségi parazita, de az elhalt fán és tuskóján szaprofitaként még sokáig jelen lehet (Koltay és Szántó 1989). A fertőzött fák gyökfőjében vagy a visszamaradt tuskókon jelennek meg a termőtestek késő ősszel.

Rendkívül változatos a termőtestek alakja. Széles gazdakörrel rendelkezik, mind a tűlevelűeken, mind a lombhullató fajokon előfordulhat. Általában a gyökereken keresztül hatol be a fába, majd a szállítószövetekben továbbhaladva a fa más részeit is kolonizálja. A megtelepedését követően a szíjács és kambium elhalását okozza, majd a gazdanövény teljes pusztulása után szaprofita módon él tovább, és fehérkorhasztóként bontja a faanyagot. A fertőzések kezdetén a kéreg alatt, ujjasan szétterülő fehér hifakötegek révén terjed, majd később a kéreg alatt és a gyökerek felszínén, sőt a gyökfő környékén a talajban is megjelennek a jellegzetes fekete, mélybordó rizomorfák.

Fotók: **Koltay András**

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében a Kulturális és Innovációs Minisztérium

Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Felhasznált irodalom

- Butin, H. 1995. Tree diseases and disorders. Oxford University Press, Oxford, 252 pp.
- Eke I. és Varga Sz. 1981. A bükk (*Fagus sylvatica* L.) csírákori károsodásai elleni védekezés. Növényvédelem, 17(3): 124–126.
- Fischl G., Bürgés Gy., Mészáros Gy és Kelemen Cs. 1997. Adatok a bükkmakk és a bükk-csíránövények pusztulásához. Erdészeti Lapok, 132(4): 112–113.
- Koltay A. és Szántó M. 1989. Az *Armillaria* nemzetség szerepe erdeink egészségi állapotában. Erdészeti Kutatások, 80–81: 157–160.
- Nef, L. and Perrin, R. 1999. Damaging agents in European forest nurseries – Practical handbook. European Commission, 352 pp.
- Szabó I. 1991. A bükk levélszáradását okozó gomba *Apiognomonina errabunda* (Rob./Höhn.) fellépéséről. Erdészeti Lapok, 126(10): 438–443.
- Szabó I. 2003. Erdei fák betegségei. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 179 pp.
- Szontagh P. 1986. A bükkösök védelme. In: Bondor A. (szerk.): A Bükk - Akadémiai Kiadó Budapest, pp. 137–145.
- Tartini, N., Auf der Maur, B., Beenken, L. and Gross, A. 2021. Factsheet Neomyce ten. *Petrakia*-Blattbräune der Rotbuche. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. 4 S. (swissfungi.wsl.ch)
- Zúbrík, M., Kunca, A. and Csóka, G. 2013. Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe. N.A.P. Editions, 535 pp.

Armillaria mellea termőtestei az elhalt tuskókon és a gyökfőben csoportosan jelennek meg az őszi folyamán

