

Mindig van új a nap alatt – Baktériumos kéregelhalás tölgyeken

Dr. Koltay András¹, dr. Lakatos Tamás², dr. Tóth Tímea³

A tölgyeken előforduló betegségek többsége régóta ismert és kutatott, hasonlóan a tölgyek időszakosan előforduló tömeges pusztulásához. Bár az okok és hátterük rendszerint jól feltárt, nem ismerjük valamennyi tényezőt ezzel kapcsolatosan. Változó világunk hatással van erdeinkre, valamennyi fafajunkra, így a tölgyekre is. A kedvezőtlen környezeti változások mellett egyre gyakrabban érik új biotikus hatások is erdeinket. Ilyen, az utóbbi években már hazánkban is több helyen azonosított baktériumos kéregfekély.

Az európai és brit-szigeteki kocsányos- és kocsánytalan tölgyek nagyobb arányú pusztulásáról az 1900-as évek elején számoltak be először tudományos igénnyel. A jelenség változó intenzitással, de folyamatosan jelen van az európai erdőkben.

Az 1980-as években a tölgypusztulás egész Európában intenzívebbé vált, majd a folyamat megállt, így a tölgyek többé-kevésbé regenerálódtak. A korábbiakhoz képest kisebb mértékben, de a 2000-es évek első évtizedében is észlelhető volt szélesebb körben a tölgyek megbetegedése.

Az 1980-as évek pusztulásait kezdetben a savas esők hatásának tulajdonították, de végül ezt a teóriát a kutatók nem erősítették meg egyértelműen. A jelenleg elfogadott tudományos álláspont szerint a széles körű pusztulás kiváltója abiotikus és biotikus hatások összességére, összetett komplex problémára vezethető vissza.

A 2000-es évek kezdetén brit kutatók vezették be az AOD (*Acute Oak Decline*) fogalmát a tölgyek viszonylag gyors (3–5 év) elhalására vonatkozóan (Denman and Webber 2009). Az akut tölgypusztulás elsődleges okát baktériumos fertőzésben jelölték meg. A fertőzések kialakulásának környezeti és egyéb faktorait csak részben tárták fel, számos nyitott kérdés maradt a jelenséggel kapcsolatban.

A Britanniában észlelt AOD tünetekről 2014-ben Denman és munkatársai tettek közzé egy részletes összefoglalót a Forestry szaklapban (Denman et al. 2014). Hasonló tünetekről koráb-

ban már számos európai országból beszámoltak (Belgium, Olaszország, Németország, Lengyelország, Spanyolország), ami azt sugallja, hogy a jelenség a kontinensen előbb jelen lehetett, és innen kerülhetett át Britanniába.

Az elmúlt években, hazánkban is felfigyeltünk a tölgyek jellegzetes bakteriális eredetű tüneteire. A mintavételezések és laboratóriumi vizsgálatok igazolták a baktériumos fertőzések tényét.

A helyi erdész kollégák jelzései, és a saját megfigyeléseink alapján elmondható, hogy országszerte megjelent a baktérium kocsányos tölgyön, kocsánytalan tölgyön és csertölgyön. A jellegzetes tüneteket eddig az Őrségben, Pilisben, Budai-hegységben, Mátrában, Kaszón, Szatmár-Beregben, valamint Nyíregyháza-Sóstón azonosítottuk.

Kórtani szempontból a tünetegyüttes rendkívül érdekes, hiszen nem egyetlen kórokozót, hanem egy 6–8 fajtól álló baktériumegyüttest lehet a tünetes fákból azonosítani, amelyek különböző gyakorisággal fordulnak elő a mintákban.

Csaknem valamennyi tünetes fában megtalálható a *Brenneria goodwinii* és a *Gibbsiella quercinecans*, de gyakori fajok a *Rahnella variigena* és a *R. victoriana*, a *Brenneria roseae* subsp. *roseae*, a *Pseudomonas dryadis* és Nagy-Britanniában a *Lonsdalea quercina* is, amely fajt azonban eddig még nem találtuk meg Magyarországon.

Az egyes fajok pontos szerepe a kórtani folyamatban még nem tisztázott, de az előfordulási gyakoriság alapján a *Brenneria goodwinii*-t tekintik a baktérium együttes legfontosabb tagjának. Ennek a baktériumnak a közvetlen rokonai szöveti nedvfolyással járó kéreg-rákosodást okoznak a füzekben (*Brenneria salicis*), az égereken (*B. alni*) és a dión is (*B. rubrificiens* és *B. nigriflu-*



1. kép. Friss, gyakran habos folyásos tünetek a törzsön

ens), így nem meglepő a szerepe az AOD-tünetegyüttes kialakulásában.

Írásunk elsődleges célja, hogy felhívjuk a figyelmet a jelenségre, bemutassuk a tünetek jellegzetességeit, valamint azokat a bélyegeket, amelyek révén egyértelműen azonosítható a baktériumfertőzés.



2. kép. A folyások akár több méter hosszúak is lehetnek

¹ tudományos főmunkatárs, SOE ERTI, Erdővédelmi Osztály

² tudományos tanácsadó, MATE Kertészeti Tudományi Intézet

³ tudományos főmunkatárs, DE AKIT Újfehértói Kutatóintézet

A fertőzött fákon tapasztalható tünetek jellegzetességeit két csoportra bontjuk. A külső és belső tünetekre.

A baktériumos fertőzés külső tünetei a törzs felszínén, a kérgen jelentkező sötét színű foltokkal, folyásokkal jellemezhető elsősorban (1. kép). A friss folyás kora tavasszal kezdődik és júniusig tart, majd nyáron szünetel, és szeptembertől újra indul a folyamat késő őszig. A folyások elhelyezkedése a törzsön változatos, de rendszerint 1–5 m magasság között jelennek meg. A friss tünetek mérete, kiterjedése változó. A foltok általában 5–20 cm nagyságúak, míg a folyások akár több méter hosszúak is lehetnek (2. kép).

Az új folyások rendszerint a régi folyás felett vagy alatt jelennek meg. A folyás színe kezdetben még világos, de a kéreg felülete hamar elszíneződik a rátelepült mikroorganizmusok és oxidációs folyamatok során, és így alakulnak ki a jellegzetes sötétbarna, fekete tünetek (3. kép).

A folyások mértéke és a koronaállapot romlásának intenzitása között nem minden esetben mutatkozik egyértelmű összefüggés, de nyilvánvalóan a kiterjedtebb folyás és kéregelhalás gyengébb koronaminőséget eredményez. A fertőzések elhatalmasodása esetén a teljes kéregpalást és a szállítószövetek elhalnak, melynek eredményeként a fa elpusztul.

A szöveti szivárgás megindulásakor rendszerint még nincs kéregrepedés, de később a folyások erősödését követően kialakulnak a jellegzetes hosszanti repedések a kéregben (4. kép).



3. kép. Friss tünet a törzsön



4. kép. A fertőzések mentén gyakran felreped a kéreg

A kéregrepedés csak a szállítószövetek elhalása után következik be, amikor a kéreg elválik a gesztől. Az évek múlásával egyre nagyobb kiterjedésű lesz az elszíneződött, megfeketedett kéregrészek aránya. Akut tünetek esetében a kéreg sok helyen leválk, és deformációk, xilofág rovarjáratok jelennek meg a törzsön (5. kép).

A kéreg alatti tünetek jellegzetességei nagymértékben segítik a bakteriális fertőzés azonosítását. A külső folyásos elszíneződések alatt minden esetben a kéreg belső felülete, illetve a szíjács is elszíneződik, sötétebbé válik.



5. kép. Akut tünetek a törzsön, kéregleválásokkal, deformációval és rovarjáratokkal



6. kép. A fertőzések alatt a szövetek elhalnak

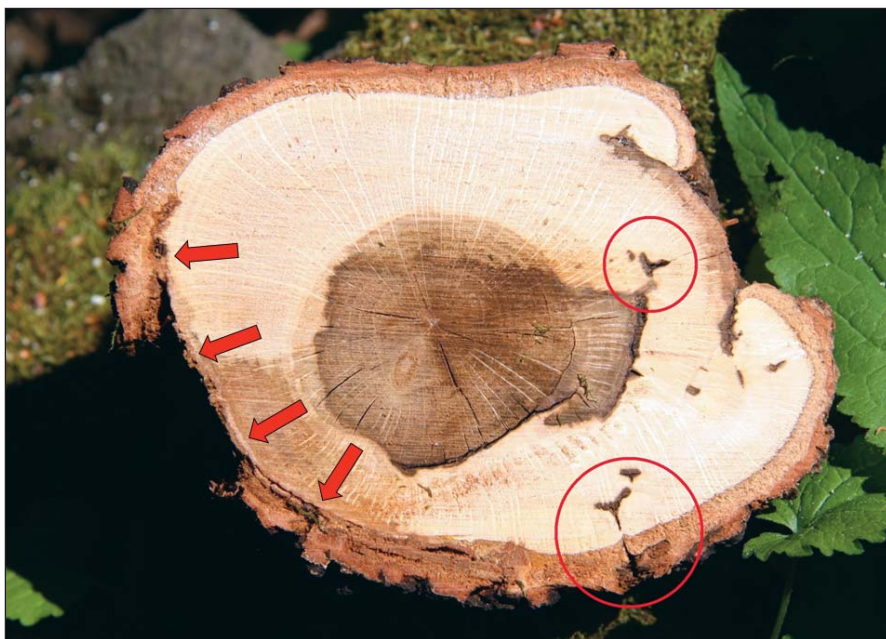
Rendszerint ovális, nedves, sötétbarna nekrotikus foltok jelennek meg a kéreg alatt a szíjácsban. Az elhalt részek élesen elhatárolódnak az egészséges világos szövetektől (6. kép). Idővel a nekrotikus foltok kiterjedése növekszik, azaz a baktérium képes vertikálisan is terjedni a behatolást követően a szíjácsban.

A teljesen elhalt szövetek felett a külső parás kéreg elválk a szíjácstól, így üregek keletkeznek a kéreg alatt. A szöveti elhalás csak a szíjácsra korlátozódik, a gesztbe nem hatol be. Egyes esetekben, amikor a fának sikerül a fertőzést kalluszképződéssel lokalizálni, a keresztmetszetben kialakulnak a jellegzetes „T” tünetek (7. kép).

A bakteriális fertőzések kezdetén, a kéreg felszínén még nem látszanak a nekrotikus foltok. Ebben a stádiumban rendszerint még nincsenek xilofág rovarokra jellemző járatok sem a kéreg alatt. Akut fertőzés esetén a fák nagy részén díszbogár-károsítás nyomai is megjelennek. Brit kutatók a kétpettyes karcsú díszbogár (*Agrius biguttatus*) lárvajárait találták meg legnagyobb számban a fertőzött fákon. Ezt hazai viszonyok között még nem sikerült igazolni.

Az AOD-tünetek sok esetben hasonlítanak más kórokozók (*Armillaria*, *Phytophthora*) tüneteire, vagy például a fagyrepedés tüneteire, de a fentiekben leírt jellegzetességek alapján azoktól jól elkülöníthetők.

Az AOD-tüneteket összefoglalva az alábbiakat kell kiemelni:



7. kép. Korábban a fának sikerült lokalizálni a fertőzést így alakulnak ki a „T” tünetek (körök), de később a fertőzés elhatalmasodott, a kéreg levált (nyilak)

1. Sötét színű foltok, folyások a kéregben.
2. Repedések a külső kéregben, amelyekből folyadék szivárog.
3. Szabálytalan ovális alakú elváltozások a kéreg alatt a szíjácsban, és/vagy üregek a külső kéreg alatt a szivárgás körül.

Összefoglalva az eddigieket elmondható, hogy az AOD-jelenség jobb megértése, pontos feltárása további kutatásokat igényel.

Tisztázni kell többek között a predispozíciós tényezők szerepét, mint a kedvezőtlen időjárás vagy a termőhely.

A hosszú távú hatások vizsgálatát is el kell kezdeni, hogy választ kapjunk olyan fontos kérdésekre, mint a terjedés módja, iránya, gyorsasága, vagy a mortalitás mértéke egyes állományokban. Csak ezen eredmények alapján tehetünk megalapozott javaslatot a fertőzések által okozott károk csökkentésére.

Amennyiben valaki felismerni véli a fenti tüneteket, kérjük jelezze számunkra az alábbi címre: koltay.andras@uni-sopron.hu

Köszönetnyilvánítás

A munkánkat segítették a helyi szakemberek jelzései, melyekért külön köszönet illeti *Tóth János* ny. erdészetvezetőt, *Kaulák Gergő* erdészeti igazgatót (Fehérgyarmat), *Farkas Viktor* erdészetvezetőt (Piliszentkereszt), *Horváth László* erdészeti és természetvédelmi osztályvezetőt (Kaszó).

Felhasznált Irodalom

Denman, S. and Webber, J. F. (2009): Oak declines – new definitions and new episodes in Britain. *Quart. J. Forest.*, 103 (4), 285–290.

Denman S., Brown N., Kirk S., Mike Jeger M., Webber J. (2014): A description of the symptoms of Acute Oak Decline in Britain and a comparative review on causes of similar disorders on oak in Europe. *Forestry* 2014; 87, 535–551, doi: 10.1093/forestry/cpu010

Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 számú projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg. 🍂

Pusztulnak a legszebb erdélyi hegyvidék lucfenyői

Nem csak az illegális tarvágások, de egy apró rovar, a betűzőszú gyors terjedése is veszélyezteti az Erdélyi-szigethegység Natúrparkot. Az ideai csapadékmentes, forró nyár drámai módon felgyorsította a lucfenyvesek legnagyobb kártevőjeként számon tartott bogár szaporodását, aminek következtében több ezer hektárnyi erdő került veszélybe.

A betűzőszú (*Ips typographus* L.) jelenléte nem újdonság, mindeddig azonban nem keltett túl nagy aggodalmat. 2017-ben viszont egy óriási vihar rengeteg fát kidöntött, ami kedvező környezetet biztosított a betűzőszú terjedéséhez.

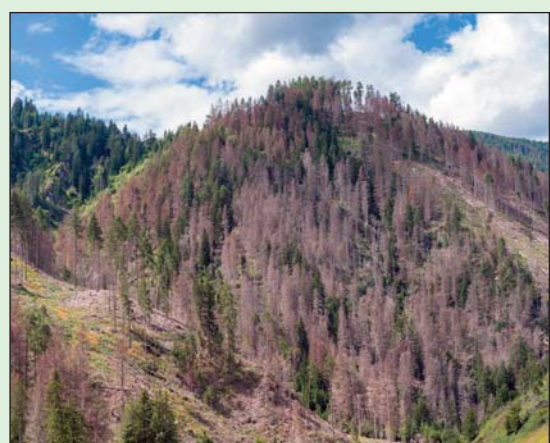
A park tudományos bizottsága akkor úgy döntött, hogy először eltávolítják a megtámadt fákat, abban bízva, hogy a rovarok nem terjeszkednek tovább az egészséges fenyőkre. Az intéz-

kedés későn is jött, nem is volt szakszerűen és hatékonyan elvégezve, a pusztítás megfékezése helyett pedig sikerült felgyorsítani a betűzőszú szaporodását.

Az ideai csapadékmentes, forró nyár drámai módon felgyorsította ezt a gradációs folyamatot. A natúrpark vezetősége rovarcsapdákkal próbálja lassítani a szomorú végkifejletet, a biológusok viszont nem sok biztatót mondanak.

A rovarok csak akkor állíthatók meg, ha időben lépnek a hatóságok, bepermetezik az érintett lucfenyők törzseit rovarölő szerekkel, majd gyógyhatású készítményeket injektálnak a szárba, mindezzel párhuzamosan pedig rovarcsapdákat állítanak.

Ha ezek a lépések korábban kimaradtak, és a betűzőszú kontrollálatlanul elterjedt, akkor szinte lehetetlen megállítani a pusztítást.



A Pádis-fennsíkot, a Gyalui-havasok és a Kalota-havas egyes területeit is magába foglaló Erdélyi-szigethegység Natúrpark Kolozs, Bihar és Fehér megye területén található, mintegy 75 ezer hektáron.

Forrás: **foter.ro**
Fotó: **Adobe Stock**