

# Tömeges fenyőpusztulás a Keszthelyi-hegységben

Dr. Koltay András<sup>1</sup>, Szakács István<sup>2</sup>, Horváth Attila<sup>2</sup>

## Előzmények

**A Bakonyerdő Zrt. Keszthelyi Erdészetének területén a korábbi évtizedekben már többször előfordult az erdei- és feketefenyő-állományok hirtelen pusztulása. Legutóbb 1997-98-ban észleltek kiterjedt elhalásokat a fenyőállományokban. Akkor a vörösödés, elhalás elsősorban a 30-40 évesnél idősebb állományokban jelentkezett. Az akkori felmérések szerint megközelítőleg 300 hektárt érintett a megbetegedés. A pusztulást az extrém száraz időjárás és a jelentős mértékű stressz hatására legyengült egyedeken megjelenő különféle gombafajok okozták.**

2012 tavaszán az erdészet szakemberei ismételtelen felfigyeltek a fenyők tömeges vörösödésére, ami a korábbi évekhez hasonlóan, elsősorban az idősebb és középkorú állományokat érintette. A tömeges elhalást az erdőgazdaság 2012 áprilisában jelezte az illetékes hatóságoknak (BfNP, KTVF, Erdőfelügyelőség), amelyek képviselői a kérdést megvizsgálták és az érintettekkel folytatott széles körű egyeztetést követően engedélyezték az üzemtervtől eltérő, korlátozottan a vegetációs időben is végezhető egészségi termeléseket. A hatóságoktól július végén megérkezett engedély kézhezvétele után az erdészet megkezdte a határozatban felsorolt erdőrészekben, a külön is megjelölt

időpontokban, a beteg és elhalt egyedek kitermelését. A munkálatok során az 50%-nál nagyobb mértékben vörös, illetve elhalt koronájú egyedeket távolították el. A területről nemcsak az ipariilag hasznosítható faanyagot, hanem az ágakat és a korona teljes egészét elszállították, külön figyelmet fordítva a kíméletes közelítési eljárás alkalmazására, megóvva a területen található védett növényeket és a természetes újulatot.

Mindezen erőfeszítések ellenére a pusztulási folyamat sok helyen nem állt le. A decemberi felméréseink szerint számos olyan erdőrésztben, ahol augusztus, szeptember folyamán elvégezték az egészségügyi termeléseket, további jelentős pusztulás következett be a területen maradt egészséges vagy csak kisebb mértékben fertőzött feketefenyő és erdeifenyő egyedek között. A pusztulás tényleges okainak feltárása és a megmaradó fák további sorsának tisztázása érdekében az Erdészeti Tudományos Intézet és a Bakonyerdő Zrt. Keszthelyi Erdészetének munkatársai széles körű vizsgálatot végeztek. Ennek keretében 2012 decemberében és 2013 januárjában terepi vizsgálatok folytak, továbbá 37 erdőrésztben mintagyűjtés is történt. A minták laboratóriumi vizsgálata, a terepbejárások során végzett állományvizsgálatok és a korábbi dokumentumok, feljegyzések adatainak alapján a következőket tudtuk megállapítani a tömeges fenyőpusztulással kapcsolatban.

## Eredmények

Az erdészet területén lévő feketefenyő- és erdeifenyő-állományokban összesen mintegy 1400 hektárt érintett a pusztu-

lás. A magánerdőkben jelentkező pusztulásokkal együtt ez az érték magasabb, de ez utóbbiról nincsenek pontos adataink. Az egyes erdőrészekben a vörösödéssel érintett egyedek aránya változó, erdőrészekben belül is eltérő. A pusztulás 2012 tavaszán lett szembetűnő, de időben és térben tovább folytatódott az elhalások, vörösödések terjedése a nyári és őszi időszakban. Egyes erdőrészekben a decemberi és januári területbejárások során azt tapasztaltuk, hogy az augusztusban elvégzett egészségi termeléseket követően a megmaradó fák jelentős része 70-100%-os fertőzöttséget, koronaelhalást mutat. Ez egyértelműen jelzi, hogy a pusztulási folyamat, illetve a tünetek kialakulása nem állt le a nyár második felében, illetve az őszi folyamán.

A helyszíni vizsgálatok és a minták laboratóriumi elemzése során három kórokozót azonosítottunk nagyobb arányban az elhalt, illetve pusztuló fákban. Mindhárom kórokozót megtaláltuk a korábbi, 1998-as elhalások idején is. A feketefenyőkön legnagyobb arányban a hajtás és tüzelhalást okozó gomba, a *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton (syn. *Diplodia pinea*) fordult elő. Ez a kórokozó valamennyi állományban tömegesen jelentkezett. A felmérések szerint a pusztulások többségét, megközelítőleg 75%-át ez a kórokozó idézte elő. E mellett a *Cenangium ferruginosum* (Fr.) apoteciumos gombát ugyancsak nagyobb arányban azonosítottuk. Ez a kórokozó a vékonyabb és vastagabb ágak elhalását okozza, becsléseink szerint az elhalások mintegy 25%-a ennek a gombának tulajdonítható. E kórokozó-

<sup>1</sup> Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály

<sup>2</sup> Bakonyerdő Zrt., Keszthelyi Erdészet



kon túl jóval kisebb számban, de mindenütt jelen volt a feketefenyő tűlevelein a *Dotbistroma septospora* (Dorog.) Morlet. Mindezek mellett elsősorban az erdeifenyőkön tömegesen jelentkeztek különféle xilofág rovarok, elsősorban szúfajok, amelyek a fák gyors és teljes elhalását idézték elő.

A pusztulás okait kutatva arra a megállapításra jutottunk, miszerint 2012-ben, a korábbi években is már bekövetkezett klasszikus kárláncolati pusztulás lépett fel a Keszthelyi-hegység fenyveiben. A pusztulási folyamat elindítója a 2011-es év szélsőségesen aszályos második fele, illetve 2012 szintén rendkívül száraz időjárása lehetett. A gyenge termőhelyi tényezők (sekély, köves vázta-lajok) és a csapadékhiány együtt olyan láncreakciót indított el, amelynek eredményeként súlyos leromlási tünetek és elhalások alakultak ki.

A hosszan tartó nyári, téli és tavaszi szárazság olyan stresszt idézett elő a fák élettani folyamataiban, amely az egyedek gyengültségi állapotához vezetett. Ez tápanyagfelvételi problémákat okozott és nagyobb arányú vízvesztéssel járt, ami jelentősen könnyítette a különféle kórokozók és károsítók megtelepedését. Mindezek mellett a *Sphaeropsis sapinea* kórokozó számára kifejezetten kedvező feltételek uralkodtak mind 2011-ben, mind 2012 tavaszán és a kora nyári időszakban. A magas hőmérséklet és egy-egy kisebb zápor ideális fertőzési körülményeket teremtett a kórokozónak. A hosszan tartó szárazság nyomán kialakult csökkent vitalitásnak köszönhetően a kórokozó nem csak a fiatal tűleveleket, hajtásokat fertőzte, de lehetővé vált a gomba terjedése a kéreg szöveteiben a vastagabb részek felé. Normál esetben ez a folyamat nem, vagy csak ritkán következik, be, mivel a fa természetes védekező mechanizmusai gátolják a gomba nagyobb arányú terjedését a kéreg szöveteiben.

Ugyancsak a víz-stressznek köszönhető a *Cenangium ferruginosum* tömeges megjelenése. A kórokozó endofita parazita gomba. A nemzetközi irodalmi adatok és a korábbi hazai tapasztalatok szerint mindig a kedvezőtlen klimatikus és termőhelyi viszonyok esetén okoz kiterjedt pusztulást. Rendszerint tünetmentesen él a gazdanövényben, de a stressztényezők hatására legyengült egyedeken parazita életmódra vált és a szállítószövetekben terjedve azok elhalását idézi elő. Ennek nyomán nemcsak a vékonyabb, hanem a vastagabb ágak is elhalnak. A kórokozó tömeges megjelenése és fertőzése okozta a 2012. évi



*Cenangium ferruginosum* zárt és nyitott termőtestei elhalt ágakon



mátrai fenyőpusztulásokat, melyről az Erdészeti Lapok korábbi számában beszámoltunk (CXL VII. évf. 10. szám).

Az említett folyamatok során elhalt, illetve részben elhalt fák esetében nagy a valószínűsége az egyéb gyengültségi kórokozók és kártevők (szú és egyéb xilofág rovarok) tömeges fellépésének és a pusztulási hullám kiterjedésének. A vizsgálatok során egyértelműen beigazolódott, hogy a gombafertőzések elsősorban a feketefenyőkön okoztak elhalásokat, míg az erdeifenyőn a szárazságból adódó vízvesztés és csökkent gyantaképződés teret nyitott a szúfertőzések előtt. Ennek eredményeként késő ősze az erdeifenyők többsége hirtelen, szinte minden látszólagos előzmény nélkül elpusztult. Ezt igazolják azok a megfigyelések, amelyek szerint a korábban egészségi termelésen átesett erdőrészekben augusztusban még zöldellő, egészségesnek tűnő erdeifenyők

koronája október végére egyöntetűen levörösödött, elhalt. Ilyen jellegű gyors elhalást az említett kórokozók nem képesek előidézni, ez a hirtelen pusztulás rendszerint szűkárósítás esetén következik be. Ezzel szemben a kórokozók fertőzése más jellegzetességeket mutat. A fertőzés kiterjedésekor kezdetben a koronáknak csak kisebb részletei halnak el, később fokozatosan egyes vázágak, majd végül az egész korona. Ez azonban hosszabb időt vesz igénybe, nem következik be néhány hét alatt.

A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az északi kitettséggű oldalakban, illetve a viszonylag hűvösebb völgyekben és a fiatalabb állományokban kisebb mértékű volt a pusztulás. Ez azt támasztja alá, hogy a déli és nyugati kitettséggű állományokat erősebb besugárzás és így nagyobb hőhatás érte, aminek eredményeként a pusztulás mértéke is nagyobb volt ezeken a területeken.

### Következtetések

A pusztulási folyamat megállítása, illetve a károk mérséklése szempontjából az eddigi intézkedéseket, munkálatokat elégségesnek tartjuk, bár a jelenlegi tapasztalatok alapján úgy ítéljük meg, hogy az egészségügyi termelések kivitelezését célszerű lenne a vegetációs időszak végén megkezdeni. Ennek oka, hogy az elhalások a nyári és kora őszi hónapokban tovább folytatódtak és a korán elvégzett egészségügyi termelések után, késő őszi a megmaradó fák közül sok elpusztult vagy igen erősen fertőződött.

Az eddigi tapasztalatok szerint – a Balaton-felvidék, Mátra és Mecsek hegység hasonló jellegű pusztulásai alapján – azokat a fenyő egyedeket, amelyek 40-50%-nál nagyobb arányban fertőzöttek, illetve a koronájuk ennél nagyobb arányban elhalt, célszerű kivágni, mivel állapotuk nagy valószínűséggel tovább romlik és teljes pusztulásuk várható. A korona fertőzöttsége változatos képet mutat. Egyes fák esetében a korona csúcsa, míg más fákön az egyes oldalágak elhalása következett be. Abban az esetben, ha a fertőzés mértéke – az elhalt koronarész aránya – nagyobb, mint 50%, de ez csak a korona alsó felén jelentkezik és a vezérhajtás, illetve a korona felső harmada egészséges, ezeket az egyedeket még javasolt meghagyni az állományban, mert gyógyulásukra még van esély. Az egészségügyi termelések során kivágandó fákat minden esetben a helyszínen kell értékelni. Egyes esetekben nehéz eldönteni, hogy melyik kategóriába sorolható az adott fa. Ekkor várakozó álláspontra helyezkedve a következő szezonban visszatérve kell dönteni a fa sorsáról, vagy az adott területen a megmaradó és kivágandó fák optimális arányát mérlegelve. A döntésben segíthet az adott állományban megjelenő természetes újulat mértéke, jellege vagy a terület megközelíthetősége. Erre nézve nem lehet egységes szabályokat meghatározni. Ugyanakkor irányadónak kellene tekinteni a 40-50%-os arányt, de adott esetben ettől el lehet térni mindkét irányba 10-10%-kal.

A feketefenyő esetében ez az osztályozás megfelelő eredményt adhat, ugyanakkor az erdeifenyőknél más szempontokat is figyelembe kell venni.

Az erdeifenyőn a *Cenangium ferruginosum* gomba fertőzése és elhatalmasodása hosszabb idő alatt következik be. Ugyanakkor a vizsgált állományokban a fák elhalása a legtöbb esetben igen gyorsan, szinte hetek alatt történt. Ez a vízháztartási zavarokkal küzdő fenyőt könnyen előzőlő szűfertőzésnek az eredménye. Az erdeifenyők esetében ez volt az elhalások tényleges kiváltója. A feketefenyőknél is megfigyelhető volt a xilofág rovarok megjelenése, de korántsem olyan arányban, mint az erdeifenyőknél. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a területen maradó elhalt fenyők a későbbiekben (kora tavasztól) jelentős fertőzési veszélyt jelentenek a még megmaradó fenyőkre. Éppen ezért célszerű a minél teljesebb körű egészségi termelések mielőbbi kivitelezése valamennyi érintett erdőrészletben, különös tekintettel az elhalt vagy beteg erdeifenyő egyedekre.

Az elhalással érintett, idősebb fenyők többsége alatt a vizsgálataink szerint jelentős mértékű a lombos, természetes újulat megjelenése. A virágos kőris tömegesen, míg a molyhos tölgy és cser kisebb mértékben található meg a pusztuló fenyvesek alatt. Az eddigi gyakorlati tapasztalatok és a fertőzött erdőrészletekben végzett felmérés eredményei azt mutatják, hogy a pusztulással érintett erdőrészletekben már az egészségi termelések előtt is számottevő volt az újulat. Ugyanakkor a kitermeléseket követően – figyelembe véve a kémélet közelítést és a kivágott fák koronáinak eltávo-

lítását is – a lombos természetes újulat már megjelent vagy rövid időn belül megjelenik. Így az állományok a jelenlegi természetes folyamatokat előnyben részesítő gazdálkodásnak és a terület természetvédelmi besorolásának is megfelelnek, mivel az idegenhonos fenyők lassú eltűnésével kialakulhat a egyes korú és többszintű lombos erdő.

A Balaton-felvidéki és a Bakony hegység egyes területein korábban észlelt hasonló pusztulások vizsgálata során több esetben tapasztaltuk a *Cenangium ferruginosum* kórokozó hirtelen eltűnését, illetve visszahúzódását. Ennek okát nem ismerjük, de feltételezhetően a környezeti feltételek változása idézheti elő. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a korábban csak részben fertőzött fák állapota hosszabb ideig is stagnálhat, illetve bizonyos idő után állapotuk javulhat is. Ezért javasoljuk az állományban maradó fenyők állapotának rendszeres időközönkénti felülvizsgálatát. Az esetleges további elhalások mértékének függvényében néhány évente ismételt el kell távolítani az elhalt, illetve erősen fertőzött fákat. Ezzel az eljárással a pusztulás folyamata megállítható, vagy sebessége jelentősen csökkenthető, ami hosszabb távon lehetőséget teremt a fenyő elegyes állományok fokozatos átalakítására.

A leírtak az idősebb állományokra vonatkoztak. Az elegyetlen fenyőállományokban a pusztulás mértéke szerint kell eljárni, azaz, ha a pusztult fák eltávolítása után a megmaradó fák száma a hatóság által előírtól alacsonyabb szintre esne, az egész erdőrészletet, vagy egyes részeit célszerű teljes egészében levágni. ❁



*Sphaeropsis sapinea* a tűleveleket és a tobozokat fertőzi