

## Irodalom

Bartha D. (2004): Magyarország fa- és cserjefajai, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Jakucs P. (1981): A társulások analitikus és szintetikus bélyegei. in.: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (szerk. Hortobágyi T.-Simon T.), Tankönyvkiadó, Budapest

Kárász I. (1984): Az *Acer campestre* L. gyökérrendszerének szerkezete a síkfőközi cseres-tölgyesben. Bot. Közl. 71. :79-100.

Kárász I. (1986): Adatok a *Acer tataricum* L. gyökérzetéről. Erdészeti és Faipari Tud. Közl 1-2.: 43-53

Koltay Gy. (szerk.) (1953): A nyárfa, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Kutschera, L.-Lichtenegger, E. (2002): Wurzel-

atlas, mitteleuropischer Waldbäume und Sträucher, Leopold Stocker Verlag, Graz

Majer A. (1966): Erdőműveléstan I/B, Kézirat, Sopron

Majer A. (1982): Erdőműveléstan II., Kézirat, Sopron

Raub, W. (1937): Die Bildung von Hypokotyl- und Wurzelsprossen und ihre Bedeutung für die Wuchsformen der Pflanzen. Nova Acta Leopoldina, Bd. 4, 24: 396-553, Halle (Saale) cit.: Wurzelatlas, mitteleuropischer Waldbäume und Sträucher (szerk. Kutschera L.-Lichtenegger E.)

Rolb Gy. (1935): Erdőműveléstan I., Röttig-Romwalter, Sopron

Sipos K. (2004): Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. in: Özönnövények (szerk. Mihály

B.-Botta-Dukát Z.), TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest

Solyos R. (2000): Erdőfelújítás és –nevelés a természetközeli erdőgazdálkodásban, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

Oberdorfer, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart, cit.: Wurzelatlas, mitteleuropischer Waldbäume und Sträucher (szerk. Kutschera L.-Lichtenegger E.)

Troll, W. (1967): Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen, I. Bd. 3. Teil, Nachdruck, O. Koeltz, Koenigstein-Taunus, . cit.: Wurzelatlas, mitteleuropischer Waldbäume und Sträucher (szerk. Kutschera L.-Lichtenegger E.)

Udvardy L. (2004): Bálványfa. in: Özönnövények (szerk. Mihály B.-Botta-Dukát Z.), TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest

# Feketefenyő-pusztulás a Keszthelyi-hegységben

Magyarországon az utóbbi fél évszázad folyamán immár harmadszor figyeltek meg komolyabb száradási folyamatokat a feketefenyvesekben. Az első számottevő száradási folyamat a Mecsek-hegységben az 1948-50-es években zajlott le. A második száradási folyamat az 1960-as években a Dunántúli-középhegységben következett be. A legutóbbi pusztulás a nyolcvanas évek végén kezdődött, majd ez 1992-re országos jelenségévé vált.

A legerősebb pusztulás a Dunazug hg., Budai hg., Vértes, Gerecse és a Balaton-felvidék területén jelentkezett. A pusztulás részletes felmérése érdekében kutatások indultak a Pilisi Parkerdő Rt., és a BEFAG Rt. területén. A fekete-fenyő száradásra vonatkozó megfigyeléseket az Erdészeti Tudományos Intézet Erdőművelési és Fatermesi Osztálya által korábban létesített hosszú lejáratú kísérleti parcellákon végezték, mivel a parcellák esetében adatokkal rendelkeztek a korábbi állományszerkezetre vonatkozóan. A kísérleti területek kiválasztásánál a fekete-fenyő főbb elterjedési területeit vették figyelembe. Ily módon három megfigyelési területen (Budapest, Ásotthalom, Gyenesdiás) alakítottak ki megfigyelési parcellákat.

Diplomamunkám keretében a Gyenesdiás 7C, és 25A erdőrészteltekben kialakításra került 831, 837-841 törzskönyvi számú mintaterületek újrafelvételezését (2005. július-augusztus) végeztem el. A korábbi vizsgálatok során dr. Koltay András és dr. Veperdi Gábor vezetésével végezték el a fatörzsek egészségügyi és dendrometriai felméré-

sét. Az ebből származó adatokat rendelkezésemre bocsátották a felvételezés összehasonlíthatósága érdekében. A korábbi felvételezésekből származó adatok és megállapítások dr. Koltay András „A fekete-fenyő száradás vizsgálata” című kutatási jelentéséből származnak.

Az adott régióban tehát évek óta tapasztalható volt a fekete-fenyő-állományok pusztulása. Ennek mértéke azonban évről évre változó mértéket öltött. A száradási folyamatok nyomán követezése érdekében a felvételezéseket 1995, 1998 és 2000-ben is elvégezték. A betegség tűvörösödés formájában nyilvánul meg. A tünet az állományokban elszórtan, vagy kisebb-nagyobb csoportokban jelentkezik. A fertőzés eleinte csak egyes ágakra, majd a korona különböző nagyságú területeire terjed ki. A korábbi vizsgálatok során valamennyi állományban megtalálható volt két olyan kórokozó, amely felelős a fenyvesek pusztulásáért.

Az egyik a *Sphaeropsis sapinea* syn. *Diplodia pinea*. A kórokozó a fiatal, frissen kifejlődő hajtások, tűlevelek elhalását idézi elő. A fertőzési időszak a hajtások, tűlevelek növekedési időszakában, általában május végétől július végéig tart. A kórokozó a már kifejlődött tűleveleket nem fertőzi. A kór-kép jellegzetes, mivel a megtámadott hajtás és az azon található tűlevelek növekedése a fertőzést követően azonnal leáll, és rövid időn belül a tűk vörös színűek lesznek. Ennek megfelelően a fertőzött és elhalt hajtások és tűk majdnem mindig rövidebbek az egészséges tűle-

veleknél. A tünetek már nyár közepén megjelenhetnek, de augusztus-szeptember folyamán egyértelműen azonosíthatók.

A másik gyakran előforduló kórokozó a *Mycosphaerella pini*. A gomba elsősorban az idősebb belső tűleveleket támadja, de erős fertőzés esetén az utolsó éves tűleveleken is megjelenhet. Kezdetben a korona alsó felén jelentkezik az idősebb tűlevelek korai vörösödése, hullása. A fertőzés intenzitásának növekedésekor a korona egészére kiterjedhet a tűhullás. Erős fertőzés esetén csak az azévi tűlevelek maradnak a hajtásokon, a fa teljesen lekopaszodik. Az elhalt sárga tűleveleken késő ősszel megjelennek a jellegzetes téglavörös harántcsíkok.

Különösen veszélyes, ha a két kórokozó együtt jelenik meg a fákon, mivel az egyik a belső, míg a másik a külső tűleveleket támadja, és így a fa pusztulása rövidebb idő alatt következhet be. Általában az említett két kórokozó nem idézi elő a fák gyors elhalását.

A fentiekben ismertetett kórokozók mellett az elhalt ágakon mindenütt megtalálták a *Cenangium ferruginosum* gomba termőtesteit. A termőtestek minden esetben a már elhalt, vastagabb ágakon jelentek meg. A vizsgált területen az elsőként ismertetett gombafajok fertőzése folyamatos és régebbi keletű, és semmiképpen sem idézhetette elő az állományok ilyen mértékű gyors pusztulását. A pusztuló állományokban megfigyelt tünetek zöme más jellegű. Az elhalás, vörösödés gyorsan, a tél végén, kora tavasszal jelentkezett. A koronán belül elszórtan és teljesen eltérő

mértékben mutatkozott az elhalás, az esetek többségében teljes ágakat érintett, azaz egyszerre halt el az idős és fiatal hajtás egyaránt. Ezekon az ágakon mindenütt megtalálták a *Cenangium ferruginosum* gomba termőtesteit.

Mindezeket figyelembe véve megállapították, hogy az állományok gyors és látványos pusztulását a *Cenangium ferruginosum* idézte elő. A pusztulás oka it elemezve első helyen a termőhelyi és klimatikus viszonyokat kell kiemelni.

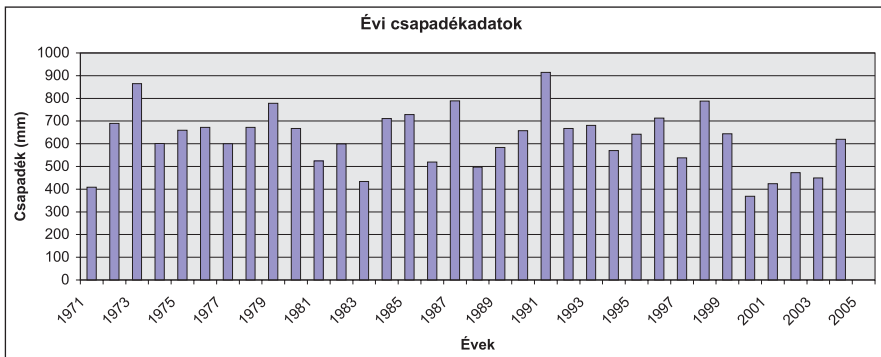
A korábbi felmérések során az ERTI Ökológiai Osztálya által elvégzett termőhelyfeltárások eredményei alátámasztják, hogy az egykori feketefenyőtelepítéseknel a fajaj megválasztása a termőhelynek megfelelő volt. Az eredeti növénytársulásnál a feketefenyvesek nagyobb gazdasági haszonnal járnak.

A vizsgált területen előforduló sziklás, köves váztales és fekete rendzina fő jellemzője a sekély termőréteg, melyet nagyrészt a gyengén bomlott túlalomból képződött nyers vagy moder humusz alkot. A termőréteg morzsás szerkezetű és fekete színű, így vízgazdálkodása gyenge, hajlamos a felmelegedésre. A dolo- mit és mészkőkopárokra telepített fenyvesek egyértelműen, többletvíz-hatástól független termőhelyen álló csak a légköri nedvességre utalt állományok. A csapadék mennyisége tehát kiemelt fontosságú tényező. A csapadékadatokból (1. tábla) megfigyelhető, hogy a már említett száradási periódusokat mindig egy szárazabb, csapadékszegény időszak előzte meg. Egyes környezeti tényezők önmagukban nem képesek az állományok fiziológiai leromlását előidézni, viszont ha az időjárás úgy alakul, hogy több tényező kedvezőtlen hatása egyszerre, vagy sorozatosan egymás után hosszabb távon érvényesül, akkor már elképzelhető, hogy az együttes összehatás olyan kedvezőtlené válik, hogy a faj azt megsínyli.

Ilyen folyamat volt megfigyelhető 2000-2004 között, a Keszthelyi-hg. feketefenyveseiben, mely felkeltette az érdeklődésemet, így diplomamunkám keretében nekiláttam a mintaterületek dendrometriai- és egészségügyi állapotának újabb felvételezésének. A méréseket 2005 nyarán végeztem el, melyet a megelőző évekhez képest egy jóval csapadékosabb előzött meg. Mivel a megelőző szárazabb években felmérések nem készültek így adataimat a korábbi felvételek eredményeihez hasonlítottam.

A felvétel egy öt fokozatú skálával készült, melyet kiegészítettem egy hatodik fokozattal, melybe a korábbi fel-

1. táblázat. (Forrás: Meteorológiai jelentések)



vételek óta a területről letermelt egyedeket soroltam:

1-es: teljesen egészséges, az egész korona zöld

2-es: a koronában néhány hajtásvég már vörös, főleg friss fertőzések miatt.

Esetenként már az egész ág is elszáradt. A vörös tűlevelek aránya nem haladja meg a 20% -ot

3-as: a koronában számos friss hajtásvég vörös, egyes koronarészek is elhaltak, de vörösödés 21-50 % között van

4-es: a korona elhalása, nagyobb mint 50%-ban vörös.

5-ös: a fa teljesen vörös, az egész korona elhalt

0-ás: mintaterületről eltávolított egyedek

Az eredményekből egyértelműen látszik, hogy a legnagyobb változás az egészségügyi termelések révén következett be. Ebből arra következtethetünk, hogy a letermelt egyedek egészségi állapota volt a legrosszabb, valószínűsíthetően 4-5-ös besorolásba estek.

Az állományban maradt egyedekről általánosságban elmondható: egészségi állapotuk nem romlott, egyes esetekben javulás is megfigyelhető volt. Ez valószínűsíthetően a csapadékosabb tavasz hatására bekövetkezett fiziológiai állapotjavulásnak köszönhető.

A korábbi kutatások megállapítása,

miszerint „A feketefenyvesek túlzott erélyű gyérítése fokozza a megbetegedés, illetve egészségi állapotromlás veszélyét”, jelen esetben is helytálló. Az egészségügyi termelések következtében egyes helyeken jelentős mértékű záródáscsökkenés jelentkezett, melynek hatására az itt található egyedeken a száradás folyamata erősebben mutatkozott, mint a megbontatlan állományrészekben. A természetes újulat vizsgálatakor is összefüggést tapasztaltunk az újulatban megjelenő fajok, valamint a záródás mértéke között. A záródás csökkenésével megjelennek az agresszíven terjeszkedő, fényigényes fa- és cserjefajok (pl.: akác, bálványfa, cserszömörce) a természetes erdőtársulásban előforduló fajokkal szemben (pl.: molyhos tölgy, virágos kőris, bar-kócaberkenye).

A későbbiekben a fenyvesek természetes átalakítása során nagyobb figyelmet kell fordítani a megfelelő bontás mértékének megválasztására, ami hatással van az újulatban megjelenő fajokra, valamint a fennmaradó állomány egészségi állapotára. Érdemes továbbra is figyelmet fordítani ezen állományokra, így nyomon követhető a bennük lejátszódó egészségi állapotváltozás, valamint a természetes átalakulás folyamata.

**Csillag Vince**

## Levegőszennyezés és a szívroham

Azoknak, akik életük folyamán hosszabb időt töltöttek különböző környezeti ártalmaktól sújtott, de elsősorban erősen szennyezett levegőjű térben, 23 százalékkal nagyobb az esélyük arra, hogy szívroham érje őket, és ennél is nagyobb – 40 százalék – a valószínűsége annak, hogy a roham végzetessé váljék számukra. A hosszabb ideig belélegzett szennyezett levegő több módon is támadja a szervezetet: krónikus gyulladással állapotot idéz

elő, felgyorsítja a szívkoszorúterek meszesedési folyamatát és megváltoztatja a szív működését. A kutatók 1397 szívrohamon átesett férfi és nő egészségügyi adatait, betegségétörténetét hasonlították össze az egészséges kontrollcsoport adataival, figyelembe véve azt, hogy az érintettek mennyi időt töltöttek szennyezett levegőjű területeken. A kutatók felhívták a figyelmet arra is, hogy a szennyezett területen élők között a váratlan szívhalál, azaz a kórházon kívül, villámcsapásszerűen, végzetes erővel lecsapó szívroham kockázata a legnagyobb.

(Élet és Tudomány)