

## A SZIJÁCS TRACHEÁINAK ELTÖMÖDÉSE A MEGBETEGEDŐ KOCSÁNYTALAN TÖLGYEKNÉL

JAKUCS PÁL akadémikus —  
DR. TÓTH JÁNOS ATTILA

*A korábbi irodalmak, amelyek az utóbbi évek nagy fapusztulásainak okát elsődlegesen patogén gomba okozta járványnak tekintik, azt állítják, hogy a gombafertőzés miatt a megtámadott fák úgy védekeznek, hogy tracheájukat különböző képződményekkel próbálják elzárni, nehogy a patogén gomba a fertőzés helyétől a vízáramlással az egész szervezetre átterjedhessen. A fa szijácsában kiválasztódó gélyszerű anyagok, hólyagocskák, tömösejtek (thyllis-ek) azonban egyidejűleg akadályozzák a vízáramlást is, amiatt a fák levelei „hervadnak” és a fa el is pusztulhat.*

A megbetegedett vagy kiszáradt kocsánytalan tölgyek törzskeresztmetszeiben a szijács — többnyire szemmel is jól láthatóan — elszíneződik. Erős nagyítóval figyelve könnyen észrevehető, hogy a víz- és tápanyagszállító járatok, a tracheák részben vagy teljesen eltömödtek.

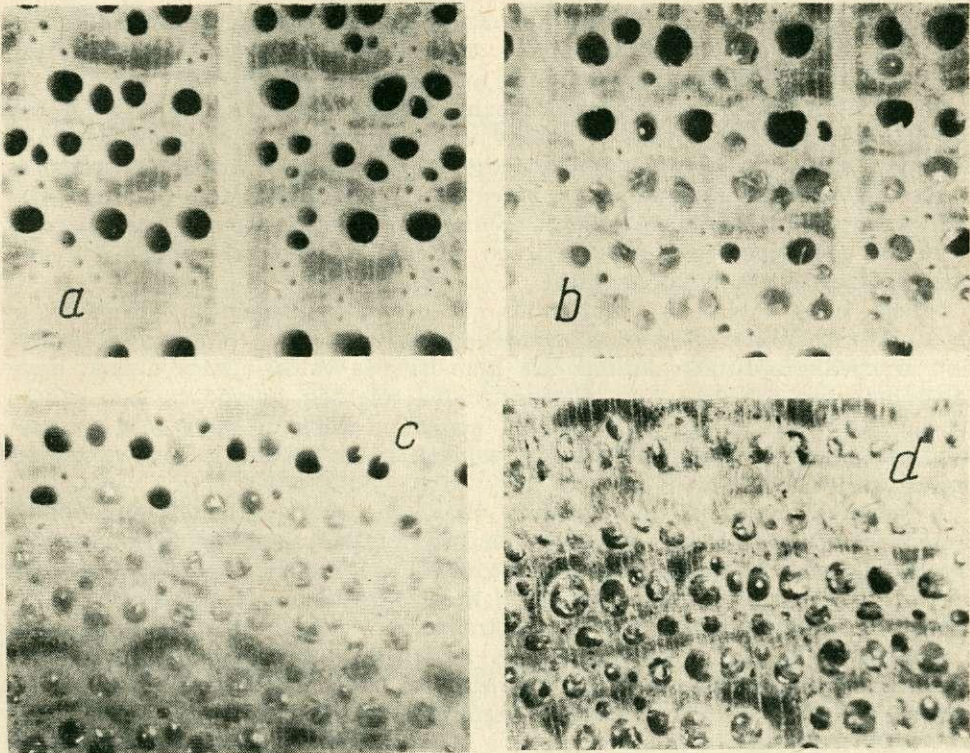
A hazai tölgyzáradás okainak kutatása során igen sok fatörzs-keresztmetszetben talákoztunk különböző anyagok által eltömött tracheákkal. Hogy ezek jelentőségét jobban tudjuk értelmezni, a következő vizsgálatokat végeztük el.

A síkfőkúti mintaterületről öt egészséges, öt betegnek ítélt és öt elhalt fa törzséből a talajfelszín felett 1,30 m-es magasságban törzs-keresztmetszet szeleteket vágunk ki. A szeletek felületét mikrotómmal simára lemeteszettük. Ezután sztereo-mikroszkópban, azonos nagyítású látómezőkben megvizsgáltuk a kéreggel közvetlenül érintkező szijácsrészek tracheáit (fánként kb. 150—400 trachea). Az egészséges öt fából összesen 1063, a betegekből 1262, az elhaltakból 917 tracheát számoltunk meg és értékeltünk (összesen 3242 trachea-keresztmetszetet).

A sztereo-mikroszkóp tökéletesen mutatta az üres (tehát víz- és tápanyag-áteresztő) és a különböző képletekkel eltömődött járatokat (lásd fényképek). Az eltömődött járatok legtöbbször thyllisekkel, viszkózus gélananyagokkal és nem sejt jellegű hólyagocskákkal volt kitöltve (hasonlítva a mézzel telt méhsejtekhez). Az elhalt fáknál találtunk néhány olyan tracheát is, ahol a tracheákat gombahifák átjárhatatlan tömege töltötte ki teljesen.

A három különböző állapotú fa öt-öt ismétlésben végzett értékelését táblázatban foglaltuk össze. Itt az el nem tömődött (üres) tracheák százalékaiban adtuk meg az eltömődött tracheák számait.

Már a középérték-adatokból látható, hogy az egészséges fák között viszonylag kevés az elzáródott járat, a beteg fákon ennek kb. a duplája, az elhalt fában pedig legfeljebb 10—20%-ban lehet a vágásfelületen el nem tömődött tracheákat találni. Az eredményeket variancia-analízissel is számolva, ANOVA-táblázatban is közöljük, a különbségek mindenütt szignifikánsan elfogadhatóak.



Egészséges (a), beteg (b, c) és elhalt (d) fák szijácsának eltömődése. (Nagyítás: 9X). A részletek közvetlenül a kéreggel érintkeznek

A trachea-eltömődés százalécai és az adatok variancia-táblázata

ismétlés	egészséges	beteg fa	elhalt
1	7,8	17,6	74,4
2	17,7	36,3	97,5
3	18,3	24,8	92,5
4	20,5	29,8	81,0
5	17,3	47,7	97,1
$\bar{x}$	16,3	31,2	88,6

	egészséges	beteg	elhalt
egészséges	—	+	+++
beteg	14,9	—	+++
elhalt	72,3	57,4	—

+  $szd_{5\%} = 12,7\%$   
 ++  $szd_{1\%} = 17,8\%$   
 +++  $szd_{0,1\%} = 25,2\%$

Alátámasztották ezek a vizsgálatok azt a feltevést, hogy az eltömődés miatt a fa víz- és tápanyagáramlásában zavarok lépnek fel, a fa elhalását pedig a víz- és tápanyagáramlás teljes megakadályozása idézheti elő.

Felmerül azonban az az irodalomban is vitatott kérdés, hogy a járatok eltömődése tracheomikotikus fertőzési védekezés miatt következik be, vagy esetleg maga a csökkenő víz- és tápanyaghiány okozza azt. Ha a tracheakeresztmetszeteket a szíjácsban a kéregtől a fatest (geszt) felé haladva vizsgáljuk, egyértelműen látszik, hogy az elmúlt év végén fatestté alakult tracheák (az egészséges fákból is) teljesen hasonló anyagokkal vannak kitöltve, mint a beteg és elhalt fák tracheái.

Ismert, hogy ősszel, a lombhullás előtt a fák víztelenítik járataikat, s ilyenkor záródnak végleg el a szíjács legbelső részei (az évgűrűvel lezárdott tracheák fatestté alakulnak át). Igen nagy a valószínűsége annak, hogy jelen betegség folyamán is teljesen analóg jelenség játszódik le a szíjács tracheáiban. Nem a kórokozók elleni, hanem a csökkenő vagy meg-megszakadó vízforgalom miatti védekezési reakciók hatására indítja meg a szervezet a tracheái eltömését.

A védekező mechanizmus azonban általában „szervezetlenül” történik és rosszul sikerül: a gazda víz- és tápanyagforgalmát hozza stresszhelyzetbe. Gyors időjárási változásoknál (pl. a transpiráció hirtelen növekedésénél) a víz- és tápanyag-utápótlás könnyen megszakadhat, a fa esetleg néhány hét alatt is kiszáradhat. Ha a szíjács tracheái részben még átjárhatóak, a fa „haldoklása” hosszabb folyamatú lesz. Az elhaló fákon még itt-ott néhány „vízhajtás” megjelenhet, de a fa regenerálódni már nem képes. Az elhalt fában már nem képződik tömőanyag, legfeljebb a még ki nem töltött járatokban szaporodhatnak el másodlagosan a gombák, más mikroszervezetek megjelenésével együtt megkezdve a szerves anyag lebontásának (dekompozíció) folyamatát.

Vizsgálataink megerősítenek abban is, hogy a károsodás a talaj-gyökér kapcsolatonál indul, ahol a víz- és tápanyagfelvétel elsődleges akadályoztatása létrejön. A törzs szíjácsának tracheáiban fellépő eltömődési jelenség a fa „védekezése” a víz- és tápanyagáramlás megakadása miatt.

---

**A lapban megjelent tanulmányok szerzői:** dr. Béky Albert tud. főmunkatárs, ERTI, Sárvár; dr. Csete Sándor növénykörtanos, B. A. Z. megyei Növényv. és Agrokém. Allomás, Miskolc; dr. Eke István irányítómérnök, MEM NAK, Budapest; Hangyálné dr. Balul Wanda tud. főmunkatárs, ERTI, Mátrafüred; dr. Igmándy Zoltán egyetemi tanár, EFE, Sopron; Jakucs Pál, az MTA tagja, egyetemi tanár, KLTE, Debrecen; L. Mészáros Ilona egy. adjunktus, KLTE, Debrecen; dr. Pagony Hubert tud. osztályvezető, ERTI, Budapest; dr. Papp László egy. adjunktus, KLTE, Debrecen; dr. Papp Mária egy. adjunktus, KLTE, Debrecen; Pogrányi Kálmán erdőmérnök, MEFAG, Eger; Sárvári János erdőmérnök, dokumentátor, ERTI, Budapest; dr. Solymos Rezső főosztályvezető, MEM EFH, Budapest; dr. Szontágh Pál tud. tanácsadó, ERTI, Mátrafüred; dr. Tóth János Attila egy. docens, KLTE, Debrecen; dr. Vajna László tud. tanácsadó, MTA Növ.-véd. Kutatóintézet, Budapest; dr. Varga Ferenc egyet. adjunktus, EFE, Sopron.