

ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATOK EGÉSZSÉGES ÉS PUSZTULÓ KOCSÁNYTALAN TÖLGYEK GYÖKÉRZETÉN

DR. PAPP LÁSZLÓ — dr. PAPP MÁRIA

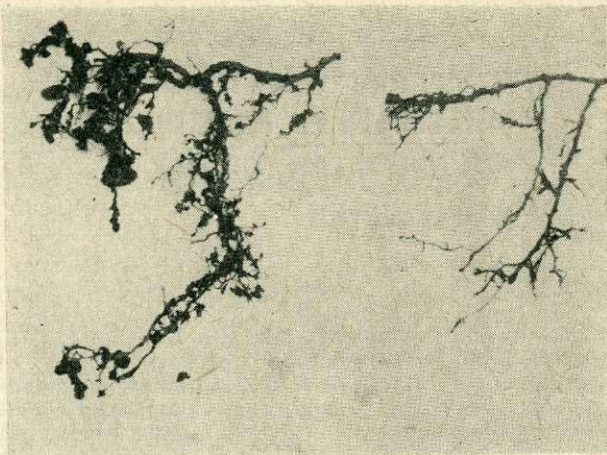
A tölgypusztulás okainak komplex feltárására irányuló kutatások fontos részét képezik az összehasonlító gyökérvizsgálatok. A szerzők e helyen közlik a Bükk hegységből származó kocsánytalan tölgyek gyökérzetén végzett ilyen irányú vizsgálataik eredményeit. A vékony gyökerek külső morfológiai jellemzéséből megállapítható volt, hogy a megbetegedett fák vékony gyökérzetének hosszúsága, a gyökérvégek száma, az aktív és az összes mikorrhiza mennyisége kevesebb az egészséges fákhöz viszonyítva. Ezek mellett szövettani elváltozások (tilliszsejtek, gélananyagok a tracheákban, foltos elszíneződés) is megfigyelhetők voltak a pusztuló fák fatestében.

A szakirodalomban több helyen van utalás arra, hogy a fák teljes elpusztulásához vezető megbetegedés a rhizoszférából is kiindulhat. A gyökérzet ugyanis alkalmas felszín, különösen sérülésszerű helyeken, pl. a gyökérpatógén behatolására. A fák fiziológiás megbetegedésében szerepet játszhat a gyökerek felszívó felületét megnagyobbító mikorrhiza-gombák hiánya is. Az erdei fákra, így a kocsánytalan tölgyre is jellemző szimbióta-gombák

a kocsánytalan tölgnél is). A gyors talajváltozás e mikorrhiza-kapcsolatokat is inaktívvá teszi, vagy teljesen megszünteti. Valószínűleg ezzel függhet össze az a tény is, hogy az utóbbi években igen sok ehető gomba termőteste alig található erdőinkben (e megállapítás csak a mikorrhiza-gombákra vonatkozik, az avaron fejlődő kalapos gombákra nem!). De károsodnak közben a talaj mikroorganizmusai is, ezáltal a mineralizáció és dekompozíció folyamata is gátlást szenved.

Különösen a hosszú, meleg vegetációs periódusokban az amúgy is fogyatkozó gyökérzet nem tud a mélyebb talajrétegekbe lehatolni, a transpirációs szükséglet ugyanakkor emelkedik, kevés a rendelkezésre álló felvett víz, hirtelen csökken a szervezet vitalitása. Végeredményben tehát a fa víz- és tápanyagfelvétele, szállítása gátlódik. A szervezet e hatásra (valamint a toxikus anyagok megjelenésére) ugyanúgy reagál, mint a már említett lombvesztés esetén. Szállítószöveteit eltömi ún. tömőanyagokkal, megakadályozva ezzel egy esetlegesen újra meginduló cirkuláció lehetőségét is.

A létrejött víz- és tápanyag-cirkulációs stresszhelyzetben a többi hatóképesnek minősíthető faktor is könnyebben megtámadhatja a már legyengült fát, amelynek elszáradása ilyenkor már igen hamar, néha látványos gyorsasággal is bekövetkezhet. A rásegítő faktorok tehát önmagukban ezt a típusú faelhalást nem okozzák, károsító hatásuk elsősorban a „mesterséges” plantázsokban lehet elsődlegesen is jelentős.



Egészséges (baloldalon) és pusztuló kocsánytalan tölgy vékony gyökérzete a talaj felső rétegéből (Lökbérc)

szükségszerűen segítik a fák víz- és tápanyag-ellátását, de felvevői és szállítói is a talajban előforduló vagy oda külső forrásból bekerülő fitotoxikus anyagoknak is. Ezek miatt fontosnak láttuk a fák egészségi állapotát több oldalról megközelítő kutatások keretén belül az egészséges és a beteg tölgyek gyökérzetének összehasonlító morfológiai és anatómiai vizsgálatát.

Az egészséges és a károsodott fák vékony gyökérzetének (átmérő ≤ 1 mm) jellemzéséhez megmértük azok hosszúságát, oldalgyökereinek összhosszát, vizsgáltuk továbbá a gyökérvégek számát, az aktív és a passzív mikorrhiza mennyiségét. E vizsgálatokhoz a gyökérmintákat a Bükk hegység két cseres-tölgyes állományából (Síkfőkút, Lökbérc) gyűjtöttük. Mindkét helyről több egészséges és pusztuló fát mintáztunk. A mintafák alól $10 \times 10 \times 20$ cm-es talajmonolitokat emeltünk ki egy 1,5–2 m-es sugár mentén, a törzstől kiindulva 20 centiméterenként. E gyökérmintákból mintafánként 10–10 db 1 mm-es átmérőjű és 5 cm hosszúságú szegmenteket használtunk fel a fenti mennyiségi mutatók méréséhez. Az eredményeket részben az 5 cm-es gyökérszegmentre, részben pedig 1000 cm^3 talajtérfogatra vonatkoztattuk.

Megállapítható volt, hogy a fenti mennyiségi mutatók tekintetében különbség van az egészséges és a pusztuló fák gyökérzete között. Az egészséges fák vékony gyökereinek összes hosszúsága nagyobb, mind az 5 cm-es szegmenten, mind az 1000 cm^3 -es térfogatban, a beteg fák megfelelő értékeinél. E hosszbeli eltérés mindkét mintaterületen megfigyelhető, a különbség azonban a Lökbércről származó mintákban kifejezettebb volt. Példaként megemlítjük, hogy a Lökbércen gyűjtött minták gyökereinek összhossza az egészséges fák esetében 414,5 cm volt 1000 cm^3 talajban, ezzel szemben a pusztuló fáknál csak 116,9 cm-es összes hosszúságot mértünk literenként. A fenti különbséget jól szemlélteti a mellékelt fénykép is, amely egy egészséges és egy beteg fa gyökérszegmentjét mutatja be.

A vizsgálat során megállapítható volt, hogy a pusztuló fák vékony gyökerei számban lényegesen kevesebb oldalgyökereket tartalmaznak, kevesebb a szegmentből kiinduló elsődleges oldalgyökerek mennyisége, de kevesebb az ezen oldalgyökerekből eredő másodlagos gyökerek mennyisége is az egészséges fák gyökereihez viszonyítva. Emiatt a pusztuló fák alól gyűjtött vékony gyökerek elsődleges és másodlagos oldalágai gyakran letörtek, ezeknek eredési helyét kóralakú sebhelyek jelzik.

Minta	Gyökérhossz /cm/		Gyökérvégek száma /db/		Mikorrhiza mennyisége /db/		Aktív mikorrhiza mennyisége /db/	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Lökbérc								
egészséges	39,8	414,5	117,7	1219,7	94,7	986,7	35,0	373,2
pusztuló	19,0	116,9	53,7	333,8	37,0	222,4	9,7	56,9
Sikfőkút								
egészséges	30,9	189,2	95,0	575,9	77,7	470,5	24,6	149,0
pusztuló	27,2	148,3	58,0	318,1	41,0	224,2	10,0	53,9

Az /1/ mennyiségek az 5 cm-es , 1 mm átmérőjű gyökérszegmentre,
a /2/ értékek 1000 cm³ talajra vonatkoznak

Az egészséges és a pusztuló fák között különbség van a gyökérvégek számát, az aktív és a passzív mikorrhiza mennyiségét illetően is. Így pl. Lökbércen az egészséges fák vékony gyökerein 1000 cm³ talajban 1220 db gyökérvég volt, a beteg fákon viszont csak 334 db. Vizsgálataink alapján az egészséges fák gyökérvégeinek 80,6%-a (Lökbércen), illetve 82,7%-a (Sikfőkúton) mikorrhizás volt (aktív és passzív együtt), kisebb mikorrhiza-sűrűséggel jellemezhetőek viszont a pusztuló mintafák (67,6% Lökbércen, 70,9% Sikfőkúton). A különbség az egészséges és a pusztuló fák között megfigyelhető az aktív mikorrhiza mennyiségében is. Méréseink alapján az egészséges fák mikorrhizás gyökérvégeinek 37,5%-a, illetve 32,2%-a volt aktív, a pusztuló fáknál az aktív mikorrhiza pedig csupán 26,0%, illetve 24,7%.

Bár, részletesen nem ismertettjük, de megemlítjük, hogy az egészséges és a már megbetegedett fák mikorrhizájának mennyiségében levő különbségeket kémiai módszerrel, a szimbiota gombák kitintartalmának mennyiségi analízisével is sikerült kimutatni.

Az anatómiai vizsgálatokhoz a mintafák 6 mm-nél kisebb átmérőjű gyökereit használtuk. A gyökerekből kereszt-, radiális és tangenciális metszetsorozatot készítettünk, amelyeket fénymikroszkópban vizsgáltunk. Feltűnő különbséget találtunk a különböző egészségi állapotú fák gyökereinek fatestében. A pusztuló fák vékony gyökereiben gyakori volt a foltos, sötét elszíneződés, amit az egészséges fáknál nem tapasztaltunk. Csak a pusztuló fák gyökereinek fatestében láttunk a fatest kambiumhoz közelebb eső részein tilliszsejtekkel vagy gélyszerű anyagokkal elzárt tracheákat. Az eltömődések az esetek többségében a külső évgűrű vagy az évgűrűk teljes kerületére kiterjedtek. A tilliszsejtek és a gélyszerű anyagok minden esetben együtt jelentkeztek a fatest, a kéreg, vagy mindkettő részleges elszíneződésével. Megjegyezzük még, hogy gombfonalakat csak a pusztuló fák gyökereinek fatestében láttunk. Jellemző volt továbbá, hogy a pusztuló fák gyökereinek parenchimasejtjeiben kevesebb volt a felhalmozott keményítő, mint az egészséges fák gyökereiben, ami a keményítőkészlet korábbi fokozottabb felhasználására utal.