

# AZ ASZÁLY SZEREPE A MAGYARORSZÁGI TÖLGYPUSZTULÁSBAN

## BEVEZETÉS

Az 1970-es évek végén az Északi-középhegységben pusztulásnak indult legfontosabb erdei fafajunk a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*). A megbetegedés néhány év múlva jelentkezett a Dunántúl dombvidéki és középhegységi tájain is. A pusztulás az Északi-középhegységben a 80-as évek elején és közepén volt a legintenzívebb és napjainkra erősen mérséklődött, de így is a Zempléni, a Bükkben és a Mátrában a fafaj egyedeinek 30–40%-a pusztult el. Nyugat-Dunántúlon ugyanakkor a kocsánytalan tölgy pusztulásának mértéke 15% alatt maradt.

Az 1980-as években más fafajok is (kocsányos tölgy, bükk, erdei- és fetefenyő, akác stb.) száradni kezdtek. Ennek megfelelően az elmúlt évtizedben nemcsak egy fafaj, hanem egész erdők indultak pusztulásnak.

## BETEGSÉGTÜNETEK

A kocsánytalan tölgy megbetegedésének kezdeti tünete általában a levelek halványzöld-sárgászöld színe és a normálnál kisebb mérete. Ezzel az elszíneződéssel gyakran párosul a vékony gallyak elszáradásából fakadó lombritkulás. Előfordul azonban olyan eset is, amikor a lombkorona a levelek elszíneződése nélkül indul ritkulásnak. A betegség előrehaladtával először a vékony gallyak száradnak el, később már az ágak is, és végül a lombkorona nagy részének elszáradása a fa pusztulásához vezet.

A fák jelentős részénél a betegség kezdeti tüneteként jelentkező halványzöld-sárgászöld levélszín és a kislevelűség a nitrogén hiánytünethez hasonlított. Ez a megfigyelés meglepőnek tűnt, hiszen napjainkban – nagyobb háttér légszennyezést feltételezve – az erdőket valószínűleg nagyobb N-ülepedés éri, mint a múltban.

## TALAJ- ÉS LEVÉLANALÍZIS

Az Északi-középhegységben 1989 júliusában 15 tölgyállományból vettünk levél- és talajmintákat. Állományonként a levélmintákat egy egészséges és egy sárgászöld lombú beteg fáról gyűjtöttük. Talajmintákat vettünk az állomány talajának felső három szintjéből. A levelekből a makrotápelemek (N, P, K, Ca, Mg) összes mennyiségét, a talajból pedig ezen elemek könnyen oldható frakcióját határoztuk meg.

A levélanalízis alapján megállapítható, hogy a legfontosabb tápelemek közül a beteg fák N-ből és Ca-ból kisebb mennyiségeket tartalmaznak, mint az egészségesek (1. táblázat). A P, K és Mg mennyiségében nincs jelentős különbség a beteg és az egészséges fák között. Az 1. táblázatból az is kitűnik, hogy csak a N az a tápelem, amelynek a mennyisége a beteg fák levelében általában alatta van a kocsánytalan tölgyekre megadott hiánytüneti határértéknek. A beteg fák N hiánya valószínűleg oka és nem következménye a betegségnek, hiszen más fontos tápelemekből (P, K, Mg) a beteg fák általában nem tartalmaznak kisebb mennyiséget, mint az egészségesek.

A 15 tölgyállomány talajának vizsgálati eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Feltűnő, hogy a fagyökerekkel leginkább átszőtt 10–50 cm-es talajszintekben a  $\text{NO}_3\text{-N}$  értéke egyik évben sem érte el az 1  $\mu\text{g/g}$  értéket.

*1. táblázat:* A vizsgált kocsánytalan tölgyállományok 100 levél tömege és a levelek tápelemtartalma a száraztömegre vonatkoztatva (átlagértékek) (1989. július).

| Tápelem<br>mg/g    | Hiánytüneti<br>határérték | Egészséges fák<br>zöld (n = 15) | Beteg fák<br>sárga (n = 15) |
|--------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| N                  | 19,0                      | 25,0                            | 17,0                        |
| P                  | 1,0                       | 1,4                             | 1,3                         |
| K                  | 4,0                       | 8,1                             | 8,1                         |
| Ca                 | 3,0                       | 9,2                             | 5,9                         |
| Mg                 | 1,1                       | 1,6                             | 1,6                         |
| 100 levéltömeg (g) |                           | 30,5                            | 21,2                        |

*2. táblázat:* A vizsgált tölgyállományok talajának főbb jellemzői (1989. július, n = 15). (A tápelemekből a fülvehető mennyiségeket határoztuk meg.)

|          | pH (KCl) | $\text{NO}_3\text{-N}$ | $\text{NH}_4\text{-N}$ | $\text{P}_2\text{O}_5$ | $\text{K}_2\text{O}$ | Mg  | Ca   |
|----------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-----|------|
|          |          |                        |                        | $\mu\text{g/g}$        |                      |     |      |
| 0–10 cm  | 4,26     | 1,19                   | 12,9                   | 26,1                   | 254                  | 233 | 1664 |
| 10–30 cm | 3,56     | 0,23                   | 8,1                    | 11,8                   | 140                  | 296 | 894  |
| 30–50 cm | 3,89     | 0,22                   | 10,4                   | 9,0                    | 177                  | 610 | 1824 |

## TRÁGYÁZÁSI KÍSÉRLET

Az előzőekben ismertetett levél- és talajvizsgálati eredmények alapján valószínűsíthető nitrogénhiány bizonyítása érdekében trágyázási kísérletet végeztünk 3 tölgyállományban. Két állomány (Síkfőkút 1. és 2.) a Bükk-hegység DNy-i előterében egymás szomszédságában, míg a harmadik a Cserehát ENy-i részén Trizs község határában található. Ezekben 1987 óta állományonként 60–80 beteg kocsánytalan tölgy egészségi állapotát követtük nyomon. A három állományban összesen 26 beteg kocsánytalan tölgyet N, P, K, Mg és Ca-tartalmú trágyákkal és 13 beteg fát csak N-t tartalmazó trágyával kezeltünk. A trágyázást

1990 február közepén végeztük. A műtrágyákat vízben föloldottuk, illetve szuszpendáltuk és a fák alatti talajra öntöttük. A három állományban a kezelésekből kimaradt összesen mintegy 150 beteg fa kontrollként szolgált.

A kísérleti fák egészségi állapotát 1991. július közepén vizuálisan fölmértük. Mintákat vettünk a trágyázott talajokból, a trágyázott és kontroll beteg, valamint egészséges fák lombjából is. A fölmérés és vizsgálatok alapján a következő megállapítások tehetők:

A kontroll beteg fák közül néhány elszáradt, de nagy részük egészségi állapota nem változott.

A N, P, K, Mg és Ca-val trágyázott beteg fák legalább 50%-ának egészségi állapota egyértelműen javult. A javult fák levelének színe és nagysága elérte az egészséges fákra jellemző mértéket. *A csak N-el trágyázott beteg fáknek is legalább a fele egyértelműen javult.* A trágyázott talajokban az  $\text{NO}_3\text{-N}$  és az  $\text{NH}_4\text{-N}$  mennyisége mindhárom vizsgált talajszintben erősen megemelkedett az 1989-ben mért értékekhez képest.

A trágyázásnak nincs hatása a levelek P, K és Ca tartalmára, talán csak a Mg tartalom növekedését állapíthattuk meg. A trágyázott és megjavult fák levelében a N-tartalom mindegyik fa esetében a hiánytüneti határérték fölé emelkedett. A megjavult fák levéltömege elérte az egészséges fákra jellemző értéket, a nem javult fák levéltömege nem nőtt.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A trágyázási kísérlet megerősítette a korábbi évek levélanalízise alapján tett megállapítást, hogy a kocsánytalan tölgyek megbetegedésének egyik fontos oka a N-hiány. Az Északi-középhegységben évek óta folyó talajvizsgálatokból úgy tűnik, hogy a fák N-hiányának oka a talaj kevés fölvehető N-tartalma.

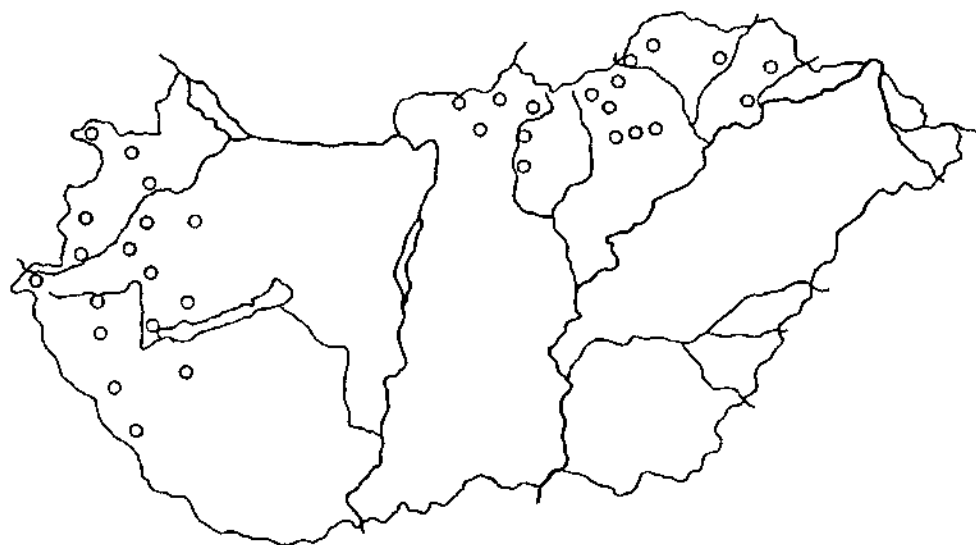
Az erdő talajának alacsony fölvehető N-tartalma minden valószínűség szerint elsősorban az 1980-as évek elejétől erősen lecsökkent csapadékmennyiség hatására kialakult talajszárazsággal áll kapcsolatban. A száraz talajban gátlódnak a talajbiológiai és mikrobiológiai folyamatok, akadályozódik az avarlebomlás, csökkent mértékben megy végbe a nitrogén mineralizációja.

A XX. század csapadéksorait vizsgálva megállapították, hogy a Kárpát-medencében csökkennek a csapadékösszegek, ami Magyarországon – és főleg az Alföldön – az aszály gyakoriságának a növekedését vonta maga után.

Ezek az információk arra készítettek bennünket, hogy elemezzük az Északi-középhegység csapadékösszegeinek változását az utóbbi néhány évtizedben. A középhegység tölgyes zónájában 17 kiválasztott csapadékmérő állomás csapadékösszegét vizsgáltuk 1941-től.

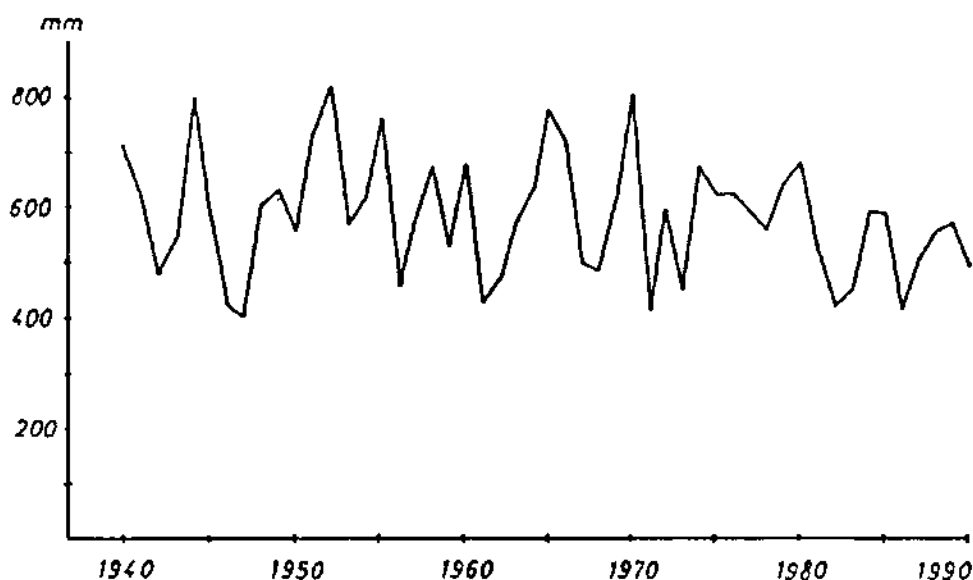
A tölgypusztulással sokkal kevésbé sújtott Nyugat-Dunántúlon is 17 mérőállomás csapadéksorát vizsgáltuk. A kiválasztott csapadékmérő állomások elhelyezkedését az 1. ábra mutatja.

Az Északi- középhegység csapadékösszegének egyértelmű csökkenését



1. ábra: A kiválasztott csapadékmérő állomások elhelyezkedése az Északi-középhegységben és Nyugat-Dunántúlon

mutatja a 2. ábra. 1970-től elmaradnak a 700 mm fölötti éves összegek, tehát az egyre nagyobb gyakorisággal bekövetkező aszályos évek után nem következnek

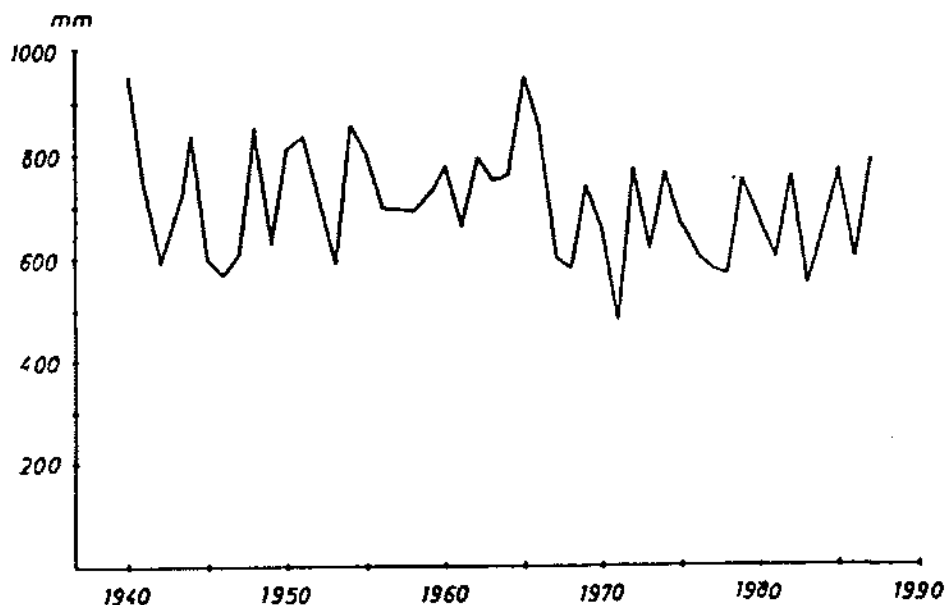


2. ábra: Az Északi-középhegység csapadékmérő állomásainak átlagos éves csapadékmennyiségei

kompenzáló hatású, nagyobb csapadékú évek. 1980-tól pedig már nincsenek 600 mm-nél nagyobb éves csapadékösszegek és egyre sűrűbben jelentkeznek az aszályos esztendők.

Nyugat-Dunántúlon másképpen alakul az utóbbi öt évtized csapadéksora (3. ábra). 1940-től a 60-as évek közepéig nem beszélhetünk csapadécsökkenésről, sőt még egy kis csapadéknövekedési tendencia is felismerhető. 1967–71 között jelentősen lecsökkent az éves csapadékmennyiség, de még ekkor is több csapadék hullott itt, mint az Északi-középhegységben. A 80-as években az Északi-középhegységgel ellentétben Nyugat-Dunántúlon megfigyelhető az éves összegek fokozatos emelkedése.

Az elmondottak alapján valószínűsíthető, hogy Nyugat-Dunántúlon azért is



3. ábra: Nyugat-Dunántúl csapadékmérő állomásainak átlagos éves csapadékmennyiségei

jóval kisebb a kocsánytalan tölgy pusztulása, mert ott a 80-as években sokkal több csapadék hullott, mint az Északi-középhegységben. Az e két országrész között egyébként is fennálló csapadékösszegbeli különbség a 80-as években jelentősen megnőtt.

## IRODALOM

1. Walther Bergmann, *Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen: Entstehung und Diagnose*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1988. 776. old.
2. Berki Imre, „Eichensterben in Nordungarn. Die Rolle des Nährstoffmangels. *Allgemeine Forst Zeitschrift* 2. 74–78. old.
3. Hans Joachim Fiedler–Wolfgang Nebe–Friedrich Hoffmann, *Forstliche Planzenernährung*, Gustav Fischer Verlag, Jena 1973. 481. old.
4. Günter Hartmann–Franz Nienhaus–Heinz Butin, *FarbAtlas Waldschäden–Diagnose von Baumkrankheit*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 256. old.
5. Kofflanovits–Adamy Erika–Szentimrey Tamás, „A csapadékmennyiség változása századunk folyamán a Kárpátok térségében.” *Időjárás*, Budapest, 1986/4. 206–216. old.
6. Mika János, „A globális felmelegedés regionális sajátosságai a Kárpát-medencében.” *Időjárás*, Budapest, 1988/2–3. 178–189. old.
7. Alfredo Nelson Cabral Serejo, *Deposition anthropogener Nitrats als Vermutliche Ursache für die Wachstumszunahme beobachtet an europäischen Eichen*. Interner Bericht, Kernforschungsanlage Jülich GmbH, 1987. 74. old.  
Varga Ferenc, *The history of oak dieback in Hungary. Proceeding of the International Symposium of Ecological Approaches of Environmental Chemicals. Debrecen 1991*, 403–407. old.