

Nehézféme



Száz tonna cián

Február elején Romániától százezer tonna ipari zaggal hömpölygött az Szamos a Tiszába. Évtizedeken át eddig is érkezett hol olaj, hol egyéb gyanús szenny odaátrol. Most száz tonna cián. Az eddigi következetes büntetlenség bátorította a román-ausztrál aranyászokat arra, hogy a legegyszerűbb óvintézkedésről se gondoskodjanak. Ahhoz, hogy a bányahulladékból az ember számára legerősebb mérget, aranyat tudjanak kinyerni, hasonló erősségű méreggel kell kotyvasztani. Azután az arany jobbra a páncélszekrénybe, a mérge balra el a folyókba. Menjen Isten hírével, úgy sem lesz belőle baj, hiszen a környezetvédelmi román óvintézkedés eddig is minden emberi tisztességet alulmúlt. Most sem számíthatunk jobbra, hacsak a nemzetközi felháborodás nem tesz rendet úgy, mint Bandholtz amerikai tábornok a Nemzeti Múzeumot 1919. október 5-én, a fosztogatni akaró román katonák között. Eszünkbe jutnak Ady sorai:

*„Megöl a dísznőfejű Nagyúr,
Éreztem, megöl, ha hagyom,
Vigyorgott rám és ült meredten,
Az aranyon ült, az aranyon,
Éreztem, megöl, ha hagyom.”*

A trópusi erdők károsodása a műholdas távérzékelésen alapuló becslések szerint sokkal nagyobb méretű, mint azt akár egy évtizeddel ezelőtt is gondoltuk.

Elvész az erdei élőhelyek két fő alkotóegysége a bio- és a humusztömeg, ami a nehézfémeket „környezetbarát” módon tudja készletezni. A folyókba jutott fémek az ökológiai egyensúlyfelbomlás nyomán egyre keményebben terhelik a népesség citológiai, genetikai állagát.

Mérgező hatású nehézfémek és az erdei biotópok

Az elerdőtlenítés világlajosság, különösen ott szembeszökő, ahol meleg éghajlat uralkodik (Belső-Ázsia, Észak- és Közép-Afrika, Himalája, Andok, Mexikó, Texas, Colorado, Ausztrália). Földünk légköri jelenségei egyensúlyi helyreállításában fő szerepet vívó erdőszülés, ill. ennek ellentettje, az erdőtenítés mindenképpen többszörös rendszer, ahol az éleli tényezőknél igen tekintélyes szerep jut. Újabb az okrendszerben az oki sorrendnek világszerte gyorsuló ütemében egyre felsőbb fokozatba kerülnek fel az élettelen okok is. Mivel napjainkra egyre több ilyen eset, közvetlen erdőtüntetés kerül nyilvánosságra a politikai és erkölcsi nyitással kapcsolatosan, egyre ismertebbek lesznek a melegező tájainkon elhelyezett nehézfémforrások, a veszélyes hulladékok lerakatai. Egyre több, autóközlekedésből eredő terhelés éri a Kárpátok régióját, mindezek miatt számolnunk kell azzal, hogy a mérgező nehézfémek fontosságukat tekintve előrébb sorolnak egyes megyékben az élettelen megbetegítő tényezők sorában. Az egy lakosra eső légköri szennyezőanyag-kibocsátásban első vagyunk a világon és a rákos megbetegedésekben is első helyen állunk. Anélkül, hogy közvetlen összefüggést keressünk a két trend között, megállapíthatjuk, hogy az erdőtenítés ütemének fékezésével mindkét csődállapotból előrelépést tehetünk.

Az élettelen hatótényezők közül a közismerten rákkeltő mutagén és egyéb élettani aktivitású szerves légszennyezőkön kívül egyre fokozódó kutatásokkal követik a mérgező hatású fémek útját éppen az erdőszégekben, ui. ezekről is kiderült, hogy részben rákkeltők. Ha ilyen ve-

k az erdei biotópban*

hetőségtől is magunkat. Megfosztjuk attól a szűrőrendszertől, amely létével elsősorban a légköri szennyeződésektől oltalmazná a települések lakosságát. Az erdő ilyen tömegben, mint amit az iszapok, az illegális veszélyesanyag-depók jelentenek, nem tudja megkötni a nehézfémeket.

A biokémiai folyamatok alapja a szénvázak felépítése-bontása. A szénmegkötő képesség a felbecsülhetetlen segítség bolygónk életében: 1,6 kg/m³ az erdőben, míg a füves térségeknél csak 0,5–0,6 kg/m³ ez az érték. A fémekből csak ppmnyi mennyiséget, a nehézfémekből ppbnyi mennyiséget tud az erdő megkötni. A fémmegkötés az erdők gyepszintjében is hiú ábránd, mert fűfélék megkötése ennél a szintnél is alacsonyabb.

Befejezés, az erdő szerepe földünk ionforgalmában

A klímaalakításban a trópusi nappali felhőzet globálisan visszahűt az üvegházefektusból, mert tömegével árnyékolja a napot, helyileg pedig maga a trópusi eső – mint egy erős szivattyú – fellazítja az aeroszolt. Az erdő a légkörmódosításban úgy segít, hogy hihetetlenül fontos, üvegházhatás anyagokat képes megkötni. A sivatag fölött mindebből semmi sem működik. A nagy felületű erdőségek e komoly megkötőképessége és hatása az aeroszol-mozaikok ablakainak képzésére ürfelvételekkel már nyomon követhető, ill. bizonyítható. Az erdők a fenti ionforgalom-szabályozók közül csak a második tényező, ám a fémpor, fém-oxidpor kivonásával (speciálisan nemesített fafaj-genotípusok) azok katalizátor tevékenységét kikapcsolva helyenként szüntetheti az aeroszolok képződését.

* *Mejeleni az Erdészeti Lapok 1992. januári számában.*

szélyesek, van helyük egyáltalán a fémeknek az erdei élettérben? Természetesen van, hisz mikroelemként fontosak, sőt némelyik nélkülözhetetlen. A vitaminok szervesen ellenlábasaiként lehet tekinteni ezen életfontosságú fémeket, ám ellentétben a vitaminokkal, az élő szervezetek nem tudják szintetizálni a fémeket. E nyomkövetés annál is inkább időszzerű lenne, mert a mesterséges és ilyenformán tudatos iparzóna körüli erdőtelepítések szűrőhatásának természetes úton történő fokozásával a rákkeltő anyagok a növény lombján lecsaphatók, és ott zömmel lebonthatók anélkül, hogy a sejtek, sejtmagvak genetikai szerkezetét elérnénk. Ezzel szemben nagyságrenddel bonyolultabb kérdés a nehézfémek szerepe, amelyek akár légi, akár talajvízzel valószínűleg felbukkanhatnak az erdőben. Igen óvatosan kell tehát kezelni a szennyvíziszap erdei elhelyezésének újra és újra feltűnő jelenségét. Mindennek esélye megnőtt, hiszen 1980 és 1985 között az Al, Cr, Cu, Ni, Zn esetében bányászataink teljesítménye sorrendben haladva 114-, 18-, 5-, 35-, 4-szeresére növekedett.

E fémek szerepét mindazonáltal az erdőpusztulás jelenségkörében túlhangsúlyozni nem érdemes. Ezt már zavartkeltő módon úgyis megtették az angolszász, a német és a svájci szakirodalomban, valamint az ólommentesítési kampány keretében. A nehézfémekre mint jelenségre fel kell hívni a figyelmet, s ebben alapkérdés az, hogy milyen kölcsönhatások mutathatók ki a mérgező hatású nehézfémek és az erdei biotóp közt a levélfelületen és a rizoszférában, továbbá ehhez kapcsolódóan az, hogy az erdei biotópok nehézfém-akkumulációja fokozható-e addig, hogy a későbbiekben az egyre növekvő felhalmozódások miatt már maguk is szennyező forrásokká lehetnek – különös tekintettel a biológiai aktív rákkeltő voltokra.

A nehézfémek mérgező hatásának súlyossága rákképző hatásukban rejlik. A félfémek és a fémek közül 18 bizonyult hatásosnak a rákképződés folyamatának kialakulásában. Ezek: Al, Sb, As, Bi, Be, Mn, Ti, Cd, Cr, V, Co, Cu, Fe, Pb, Ni, Se, La, Zn. Hangsúlyozni kell, hogy szokatlan töménységben váltanak ki rákot. Az allergiakutatás csak napjainkban jutott el a nehézfémek szerepkörének vizsgálatáig. Az immunrendszer gyengülése egyér-

telműen kimutatható az ólomfertőzések esetén. Ellentétben a rákkal, az immunrendszer meggyengülése révén itt a jelenlévő fémnyomok kis koncentrációja is elegendő mind az allergiás reakciók kiváltására, mind pedig a gyanús meghűlések, fertőzések, vírus-megbetegedések kialakításának előmozdítására. Születési, terhességi rendellenességek esetében megállapították, hogy a génmutációk és a kromoszóma-elváltozások erősen függenek ezektől a külső körülményektől. DNS-lézió, a magorsó torzult jelentkezése, pontmutációk és kromoszómakiesések fordulnak elő. Sb, Cd, Hg, Cr, Co, Ni. A fémek és a félfémek közül itt számításba veendő: As, Be, Al. Az ólommérgezés szív-érrendszeri megbetegedést okoz: Pb, Cd a renin-angiotenzin, a killikrein-kinin és a férfi nemihormon, ill. a prostglandin rendszeren át hatnak. A magas vényomás és az ivóvíz magas Cd-tartalma közti összefüggés mára nyilvánvaló.

Az erdő egyre inkább utolsó mentevárunkká válik!

Nem lenne szabad terhelnünk nehezen mobilizálódó ionokkal, fém-oxidokkal, gyökökkel, olyan hosszú életű vegyi anyagokkal, amelyek elhatolnak a talajvízig és ott szennyezik a vízkészletet. Mert mi történik, ha erdőben, erdővel kapcsolatos szabad vízfelületekben, ill. talajvízben nehézfém-tartalmú iszapot vagy illegálisan elhelyezett veszélyes ipari hulladékot tárolunk? Ezzel, főleg az ún. enzimatisus blokkolás miatt, tulajdonképpen megfosztjuk a végső szűrési le-

Április 6-án

az MTA 1. emeleti dísztermében

az MTA Erdészeti Bizottsága

Páneurópai kezdeményezés

az erdők védelmében

címmel szakmai fórumot tart.