

Környezetünk savasodása

**(Országos konferencia, Balatonfüred,
1990. november 14–16)**

A Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium, a G-10 Környezetgazdálkodási Programiroda, valamint a VITUKI Innosystem Kft szervezésében a különböző tudományterületek - agrokémia, hidrológia, növénytermesztés, erdészet, stb. - művelői 65 előadásban adtak számot a címben jelzett tárgykörben elért kutatási eredményeikről. Az összegező értékeléseket követően szekciókban vitatták meg a légkör, a víz, a talaj terhelésének a természeti és művi környezetre gyakorolt hatásait, ill. következményeit. Több előadó foglalkozott a károsítás mérséklésének, megszüntetésének lehetőségeivel.

A levegőszennyeződés tekintetében Magyarország a közepesen szennyezett területekhez tartozik. FÜHRER ERNŐ és HORVÁTH LÁSZLÓ "A savas ülepedés alakulása ökológiai bázisterületeken" című előadásukban elmondták, hogy nagy különbségek vannak ugyanakkor a lokális terhelésekben. Három észlelőhelyen: a Dunántúlon Farkasfán, az Alföldön Kecskemétpusztán és a Mátrában Galyatető térségében 2 évi emissziómérés adatait elemezték. Hidrogén egyenértékben kifejezve úgy a száraz, mint a nedves savas ülepedés mennyisége nyugatról kelet-északkelet felé haladva fokozatosan emelkedik. Az összes ülepedés Farkasfán 175, Kecskemétpusztán 201, a Mátrában 299 mg H⁺/m² két év átlagában. A szerzők egyetértettek a korábbi közlésekkel, hogy az erdei ökoszisztémákban az utóbbi években észlelt erőteljes megbetegedések elsődleges okaként a fokozódó savasodást jelölik meg.

FÜHRER ERNŐ és munkatársai "Szabadterületen és erdei ökoszisztémákban mért csapadékvíz összehasonlító kémiai elemzése" címen tartottak előadást. Szabad felületen a téli időszakban a NO₃-ion-koncentráció kétszer olyan magas, mint nyáron, a keleti irányú koncentrációnövekedést szerzők is mérték.

FEKETÉNÉ NÁRAI KATALIN és munkatársai "A légköri savas ülepedés várható mértéke különböző energia szcenáriók esetén" című előadásukban megállapították transzport modell-számítások alapján, hogy a leülepedett kén mennyisége 2,1 g S/m²/év, a nitrogén-mennyiség pedig 0,8 g N/m²/év. Jelentős különbséget mértek a szennyezés eredetében. A kénülepedés fele származik külföldi forrásokból, ugyanakkor a nitrogén 78 %-a külföldi eredetű. Szerzők beszámoltak az ülepedés regionális eloszlásáról, amely a helyi szennyező források hatására alakul ki.

ADONYI ZOLTÁN és munkatársai "Az SO₂-emisszió csökkentés tartalékai, kiaknáztatlan tényezői" című előadásukban az emisszió-csökkentés stratégiai kérdéseit elemezték. Alapvető ellentmondásokra mutattak rá:

- Az emberiség energiafelhasználása 50 évenként mintegy ötszörösére emelkedik.
- Az elmúlt fél évszázad világinflációját figyelembe véve az energiaköltségek sokszorozódása legalább hétszeres.

- A fosszilis tüzelőanyagok használatát még néhány évtizedig lehetetlen kiküszöbölni.

- Előtérbe kerülnek a költségesebben termelhető és gyengébb minőségű energiahordozók.

- A környezetvédelmi költségek gyors fokozódása további súlyos teherrel az energiatermelésre és -fogyasztásra.

"A talaj savanyodásának oka" című előadásában STEFANOVITS PÁL megállapította, hogy a talajok viselkedését a műtrágyák és a savas ülepedés savanyító hatásával szemben egyrészt agyagtartalmuk, másrészt az agyag minősége szabja meg. Az illites talajok jobban savanyodnak, mint a szemtitesek, különösen az ammóniumsók hatására. A talajsavanyúság tompító képesség kifejezéséhez még a karbonát- és a humusztartalom figyelembevételét tartja szükségesnek.

PATÓCS IMRE "Magyarországi talajok savanyodása" címmel megtartott előadásában a savanyú talajok területi arányának növekedéséről számolt be. Kritikusnak ítélte a barna erdőtalajok és a szikes talajok elsavanyodását, ahol az erősen savanyú talajok aránya eléri vagy meghaladja az összes terület 10 %-át.

"Magyarország talajainak érzékenysége savanyodásra" című előadásukban VÁRALLYAY GYÖRGY és munkatársai a talajok savanyodását befolyásoló tulajdonságok /alapközet, kémhatás és mészállapot, fizikai talajfésülés, szervesanyagkészlet, termőréteg vastagsága/ ismeretében Magyarország talajait hat érzékenységi kategóriába sorolták:

1. Erősen savanyú talajok.
2. Kis pufferkapacitású, savanyodásra erősen érzékeny talajok.
3. Közepes pufferkapacitású, savanyodásra közepesen érzékeny talajok.
4. Nagy pufferkapacitású, savanyodásra mérsékeltlen érzékeny talajok.
5. Savanyodásra kevésbé érzékeny szikes talajok.
6. Savanyodásra nem érzékeny, felszíntől karbonátos talajok.

Fenti érzékenységi kategóriákat 1:100 000 és 1:500 000 méretarányú térképeken ábrázolták. A térképek elhatárolt foltjait számítógépes folt-listán is rögzítették.

A talajok savközömbösítő képességét értékelte FILEP GYÖRGY és RÉDLY LÁSZLÓNÉ "A talaj sav/bázis pufferrendszereinek működése és a pufferképesség értékelése" című előadásában. A pufferhatású alkotórészek /a szerves és ásványi kolloidok, szerves fémkomplexek, egyes Al-vegyületek/ mennyisége és minősége szabja meg a talajok savközömbösítő képességét. Karbonátos /Ca, Mg/ talajokban a H^+ -többlet a $CaCO_3$ és $MgCO_3$ oldódása közben lekötődik, ami a rendszerben szilárd karbonátok vannak. A talajkolloidok sav/bázis pufferképessége H -ionokkal szembeni viselkedése alapvetően attól függ, hogy a felületeken milyen arányban fordulnak elő permanens és változó /pH-függő/ töltések.

KUTI LÁSZLÓ és munkatársai "A talajsavanyodás agrogeológiai vizsgálata" című előadásukban elmondták, hogy Magyarország termőterületének 29 %-a főként földtani okokra visszavezethetően savanyú. Természetes folyamatok eredményeként túlzott savanyúság ott jelentkezik, ahol a Ca- és Mg-ionok kimosódnak a talajból és a talajkolloidok felületét elsősorban a hidrogén- és alumíniumionok borítják.

HARGITAI LÁSZLÓ a talajsavanyodás és a talaj biokémiai küszöbérték összefüggéseit értékelte. A talajt érő savanyító hatások akkor hatnak nagyobb mértékben a talajok káros savanyodásának irányába, ha eredetileg is kisebb a pH-értékük, nem tartalmaznak meszet, humuszban szegények és sekély a humuszos réteg vastagsága. A küszöbérték-tartomány koncepciójának kidolgozásához nyugat-magyarországi pszeudoglejes barna erdőtalajon végzett vizsgálata-

tok adtak alapot. A munka praktikus értékét adja az a következtetése, miszerint meszezés hatására jelentős változás következik be a humusz minőségében, ami potenciálisan megnöveli a környezetvédelmi kapacitás értékét.

"A civilizációs eredetű savterhelés hatása a szőlőtalajokra" című előadásában MÁTÉ FERENC arról számolt be, hogy a nedves és száraz ülepedés együttesen maximálisan $252 \text{ g H}^+/\text{ha}/\text{év}$ értékű, a valószínű érték $183 \text{ g H}^+/\text{ha}/\text{év}$. Adatait kiegészítette azzal, hogy a talajfelszínre elérő nedves és száraz ülepedés savai csak részben civilizációs eredetűek, mert a légkör szén-dioxidjával egyensúlyban lévő szénsav-oldat pH-ja 5,6, a csapadék kémhatása pedig pH 5 körüli. A légköri savterhelés mértékére számításokat végzett, művelt és nem művelt felszín, valamint karbonátos és karbonátmentes állapotot véve figyelembe. A műtrágyázás talajsavanyító hatását 4-40-szer nagyobb értékűnek tartja, mint az atmoszféra közvetítésével talajra jutó természetes és mesterséges civilizációs eredetű savasodást. Fontos adatokat közölt a talajok savanyodása és a toxikus nehézfémek mobilitása közötti összefüggésekről. Megállapította, hogy az elsavanyodott talajok kémiai javítása sikeresen gátolja a toxikus nehézfémek /Ni, Pb, Cd/ növények által történő felvételét.

FILEP GYÖRGY és munkatársai "Al-ionformák mennyiségének számítása savanyú talajok folyadékfázisában" című dolgozatukban a talaj kémhatásának és nedvességtartalmának függvényében tanulmányozták a folyadékfázis koncentrációját és a különböző Al-formák megoszlását. Vizsgálataik szerint a talaj pH-jának és nedvességtartalmának csökkenésével a folyadékfázis összes Al-tartalma jelentősen nő. A felhalmozódó mozgékony Al nemcsak a talaj termékenységét rontja, a talajvízbe és az ivóvízbe kerülve súlyos környezeti ártalmak forrása lehet.

"A talajsavanyodás és a Cu, Zn, Pb mobilitása közötti összefüggés" című előadásában TARÁCS MÓNICA arról tájékoztatót, hogy a mozgékony réz, ólom és cink mennyisége a pH-csökkenés hatására nőtt. A növekedés mértéke a szerves és szervesetlen kolloidok mennyiségétől és a talaj CaCO_3 -tartalmától függ. A szerves anyag jelenléte a réz és ólom esetében a megkötődést segítette elő. A savasság növekedése terhelt talajok esetében különösen veszélyessé válhat, a mozgékony mennyiségek növekedésével részben toxicitás, részben kimosódás várható. A CaCO_3 jelenléte a fémek kémiai kicsapódását okozva jelentős mértékben csökkentheti az oldhatóságot.

A savanyú talajok javításának gyakorlati kérdéseit foglalta össze NYIRI LÁSZLÓ. Előadásában rámutatott az elsavanyodás gazdasági következményeire. A savanyú talajok meszezését a meliorációs agrotechnikai beavatkozások egyik leghatékonyabb és legbiztosabban megtérülő eljárásának tartja. Sajnálatos, hogy a savanyú talajok meszezése nem tartott lépést az agrotechnika színvonalának emelkedésével. Gyakorlati tanácsokat adott a melioratív szintű nagyadagú meszezéshez és a műtrágyázáshoz.

Az elsavanyodott homoktalajok kémiai javításának szükségességét és sajátosságait foglalta össze BALOGH ISTVÁN. Mintegy 400 ezer hektárra tehető a kritikus mértékben elsavanyodott homoktalajok területe. A természeti és az antropogén hatások következtében a kis pufferkapacitású homoktalaj eredeti Ca- és Mg-készletének jelentős részét elvesztette. A sikeres talajjavítás feltétele ezért a Mg-tartalmú meszező anyagok használata, erre a célra kettős komponensű, önporló dolomitok alkalmazása gazdaságos.

"A meszezés és magnézium-trágyázás jelentősége savanyú, Mg-szegény talajon" című előadásában LOCH JAKAB tenyészedény-kísérleti adataival bizonyította - a két termőhelyről származó savanyú, Mg-hiányos talajon -, hogy a maximális termések eléréséhez a K-, Ca- és Mg-adagok összehangolása szükséges, mivel a kationok bizonyos határokon belül segítik egymás felvételét, azon túl pedig már gátolják.

KISS A. SÁNDOR és DOMBÓVÁRI JÁNOS "A talajsavanyodás összefüggése a trágyázással és a savas esőkkel" című előadásában a magnézium-tartalmú műtrágyák /AGRONIT-KARDONIT/ használatára hívta fel a figyelmet. A dolomit adalékú műtrágyák környezetkímélők, a talajt nem savanyítják.

Csernozjom barna erdőtalajon folytatott tartamkísérletek eredményeiről számolt be HOLLÓ SÁNDOR "A tartós műtrágyázás hatása a csernozjom barna erdőtalaj aciditás viszonyaira" című dolgozatában. A nem műtrágyázott kontrollparcellán a két évtizeddel korábban mért 4,9 pH/KCl/-érték 4,0-re csökkent, az y_1 -érték 13-ról 21-re változott. A tartós műtrágyázás mérsékelt pH-érték-változást /0,1-0,3/ okozott. Az aszályos 1990. évben a kísérletben vett kukorica jelzőnövényen olyan mértékű tőpusztulást számolt, a műtrágyázott meszetlen parcellán, amely a termesztés megghiúsulására utal.

Az alföldi kötött talajok elsavanyodását a műtrágyázás függvényében értékelte BLASKÓ LAJOS. Az irodalmi adatokkal összhangban, a pH-érték csökkenésében meghatározónak tartja a N-műtrágyázást. A P- és K-műtrágyázás pH-értékre gyakorolt hatása egy nagyságrenddel kisebb a nitrogén hatásánál. A műtrágyázás okozta elsavanyodás a vizsgált talajon is kimutatható. A folyamatot az teszi veszélyessé, hogy a talajsavanyúság toxikus küszöbértékét alig néhány tizeddel meghaladó pH-érték mellett zajlik. A lassú, rejtetten zajló aciditás-növekedés a talaj pufferkapacitásának folyamatos csökkenése következtében a jelenleg még jó potenciális termőképességű talajon is ugrás-szerű termésnövekedést okozhat.

SZALÓKY SÁNDOR "A műtrágyázás hatása a nitrát, a kalcium és a magnézium kimosódására" című előadásában liziméteres kísérletek eredményeit ismertette. Kedvező vízellátás esetén a szivárgó víz kevés nitrogént tartalmazott, mert a növények felhasználták a műtrágya-nitrogént. Az öntözetlen kezelések a kiadott tápanyagok nagyobb része maradt a talajban, amit a téli csapadék a mélyebb rétegekbe moshat. A szivárgó víz és az abban oldott tápanyagok a gyökérzónát elhagyják, csak idő kérdése, hogy a talajvízbe jussanak. Ha a szükségesnél rendszeresen több tápanyagot juttatunk a talajra, akkor a fölösleg halmozódik, elkerülhetetlenül a mélyebb talajrétegekbe, majd a talajvízbe jut.

A savterhelések eredetét, annak mértékét illetően a szerzők véleménye néhány esetben eltérő ugyan, de abban egyetértenek, hogy a terhelések csökkentése, következményeinek elhárítása társadalmi méretű kötelességünk.

A Konferencián elhangzott valamennyi előadás teljes anyaga összefoglalásra került a Tanácskozás - témakörök szerint tagolt - kiadványában.

KRISZTIÁN JÓZSEF

GATE Kutató Intézete,
Kompolt

Érkezett: 1991. január 8.