

Nitrátbemosódási vizsgálatok bolygatatlan homoktalajon hengerliziméterekben

NÉMETH TAMÁS, KOVÁCS GÉZA, FEHÉR JÁNOS és SIMONFFY ZOLTÁN

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete és Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Központ, Budapest

Az ország ivóvízbázisának védelme még a környezetvédelmen belül is kiemelt fontosságú, hiszen a fogyasztás fokozatosan nő, a kellő mennyiségű és jó minőségű víz biztosítása egyre nagyobb erőpróba. Az - elsősorban a felszínhez közeli - ivóvízbázisok elszennyeződése már napjainkban is jelentős és e kedvezőtlen folyamat mérséklésére, megszüntetésére az érdekeltek óriási erőfeszítéseket tesznek.

A felszínhez közeli vízbázisok jelentős szennyezője a nitrát. A nitrátszennyeződés különböző forrásokból származhat: lehet ipari, kommunális és mezőgazdasági eredetű. A mezőgazdasági termelésből is két úton kerülhet ki nitrátszennyeződés, az állattartásból és a trágyázásból.

A nitrátszennyeződés lehet pontszerű /ilyen például a csatornázatlan települések, az állattartó telepek elfolyó szennyvize, a gondatlan műtrágya-, illetve szerves trágya-tárolás/ és nem pontszerű /például trágyázást követően a mezőgazdasági táblákról származó szennyeződés/. A táblákról is két módon kerülhet nitrát a vízkörforgalomba, erózióval a felszíni vizekbe, kimosódással a mélyebb rétegekbe.

- A nitrát talajszelvényből történő kimosódásának feltételei vannak. Ezek:
- nitrát-formában lévő nitrogén a talajban;
 - lefelé irányuló vízmozgás.

A két feltételnek egyidőben kell fennállnia ahhoz, hogy a nitrát a mélyebb rétegek felé mozduljon. A nitrát bemosódásának mélysége attól is függ, hogy mi lesz a sorsa a lefelé mozduló víznek, eléri-e a talajvizet, illetve a talajvíz feletti kapilláris zónát vagy sem. Ha eléri, akkor kimosódhat a szelvényből, ha nem, akkor a talaj mélyebb rétegeiben felhalmozódhat /CAMPBELL et al., 1983; KÁDÁR et al., 1987; VERDEGEM et al., 1981/.

Kísérletünkben a mezőgazdasági eredetű, kimosódással történő nitrátszennyeződési folyamatot modelleztük bolygatatlan szerkezetű homoktalajjal töltött hengerliziméterekben.

Anyag és módszer

A kísérlethez a VITUKI Komlói Telepén található lizimétereket használtuk fel. A liziméterek 60, 110, 160 és 260 cm mélységűek, alul ezekben a mélységekben építettek be kifolyónyílásokat.

A liziméterek talaja finom homok, meszes, a pH/H₂O/ 8,1, a térfogatsúly 1,6 kg/dm³, a porozitás 40 % volt. A szelvény gyakorlatilag humusztmentes, kivéve egyes 1-2 cm-es mélyebb rétegeket a 160-as és 260-as liziméterekben.

A kísérlet beindításakor a lizimétereket alulról, kíméletesen nitrátmentes vízzel feltöltöttük addig, hogy a felszínen 2 cm-es vízborítás legyen. Így biztosítottuk a kétfázisú rendszer kialakulását. A kísérletben a feltöltést követő első szakasz /átmosás/ mindig a vízáramlás létrehozását szolgálta. Ezt addig folytattuk, amíg a kifolyó vízben a nitráttartalom be nem állt egy értékre, de legalább annyiszor 10 liter vizet öntöttünk az oszlopokra, amely megfelelt a térfogata egyharmadának.

Az így előkészített lizimétereken az alábbi vizsgálatokat végeztük el:

- folyamatos felületi nitráttelhelés biztosítása, 200 ppm nitráttartalmú öntözővízzel, 10 literenként folyamatosan adagolva, egyenletesen kijuttatva /a 60-as liziméterre 280 liter, a 110-esre 380 liter, a 260-asra 770 liter oldatot öntöttünk ki, ez 13-20 órán keresztül tartott/;

- egyszeri, 100 kg N/ha adagnak megfelelő mennyiségű nitrát kijuttatását követő 12 óra alatt 120 mm csapadék bemosó hatásának vizsgálata;

- telített talajra adott 100 kg N/ha nitrát bemosódásának mérése drénezéskor;

- a talajszelvényben korábban kialakult nitrátprofil csapadék hatására történő elmozdulásának mérése.

A kísérletek időtartama alatt 10 literenként, majd a felülről történt vízpótlás megszűnte után már literenként mértük a kifolyó víz nitráttartalmát. A vízből a helyszínen a nitrátot gyorseszttel /kolorimetriás módszerrel/ és nitrátion-szelektív elektróddal, majd az így kiválasztott mintákból a laboratóriumban vízgőz-desztillációval határoztuk meg. Mind a négy típusú kísérletnél megvártuk a szabad víztartalom leürülését, majd talajmintákat vettünk 10 cm-enként az oszlopokból. Mértük a talajminták nedvesség-, kicserélhető ammónium- és nitráttartalmát.

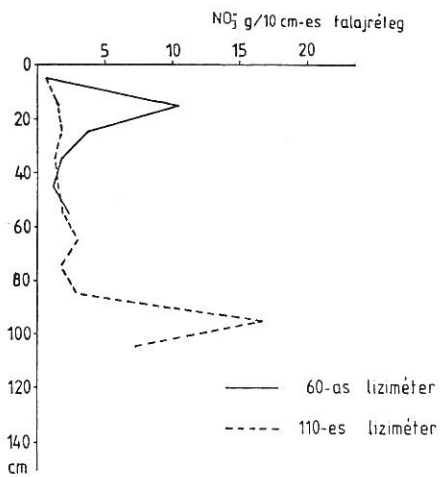
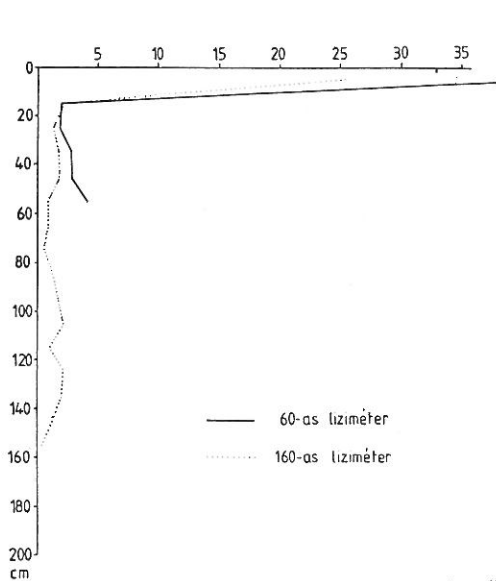
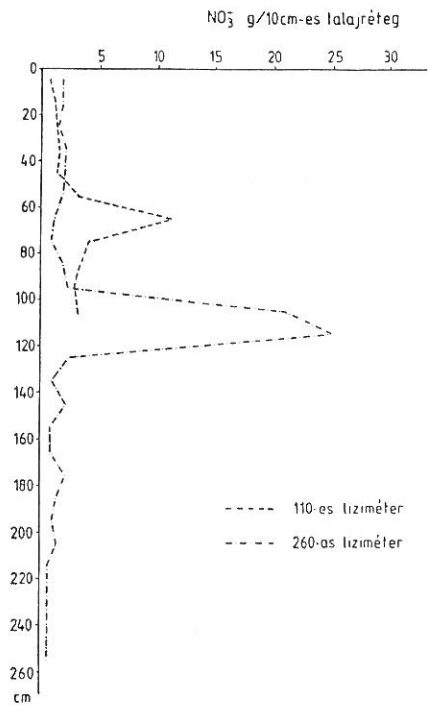
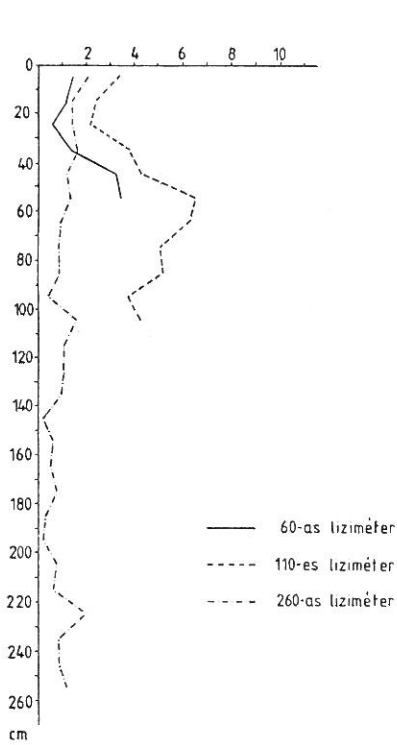
Az eredmények megvitatása

E dolgozatban egy többéves kutatómunka első évének eredményeiről számolunk be.

Az I. típusú kísérletben, a folyamatosan 200 ppm nitrátot tartalmazó oldattal történő beöntözést, majd a szabad víz leengedését követően liziméterenként a különböző talajrétegekben az 1. ábrán bemutatott nitrátprofilokat mértük. A 110-es liziméter itt annyiban különbözik a másik kettőtől, hogy ennél a beöntözést követően nem mostuk át a lizimétert annyi tiszta vízzel, mint amennyi nitrátos vizet ráöntöttünk, hanem a terhelést befejezve egyből engedjük a szabad vizet kifolyni.

A II. típusú kísérletben a 100 kg N/ha adagban kiadott nitrátot a kijuttatást követően 12 órán keresztül, egyenletesen elosztva, 120 mm csapadék bemosó hatásának tettük ki. A talajminták elemzése után az 1. ábrán bemutatott nitrátprofilok rajzolhatók fel. A nitrát-akkumulációt ilyen környezeti feltételek mellett a 90-110 cm-es talajrétegekben tudtuk kimutatni.

A III. típusú kísérletben az egyszeri /100 kg N/ha-os/ nitrát-adagolását követően nem adtunk további vizet a liziméterek felszínére, hanem megnyitottuk az alsó csapokat és engedjük a szabad víztartalmat kifolyni. Ekkor azt az esetet modelleztük, hogy a talaj telített állapotában a felszínre adott nitrát milyen mélységbe mosódik be a drénezés hatására. A rétegenkénti talajvizsgálati eredmények azt mutatják, hogy ilyen esetben a nitrát döntő többsége a felső 10 cm-es talajrétegben maradt.



1. ábra
A liziméterek nitrátprofilja

A IV. típusú kísérletben a talajszelvényben a korábbi kísérletek eredményeként maradt, felhalmozódott nitrát elmozdulását modelleztük további öntözés hatására. A talajvizsgálati eredmények azt mutatták, hogy a 40 mm csapadéknak megfelelő mennyiségű víz egy óra alatt egyenletesen kijuttatva a nitrátprofil megváltoztatta. A 60 cm-es iziméterben a teljes szelvény nitráttartalma is csökkent, azaz a nitrát egy része kimosódott.

A bolygatatlan homoktalajjal töltött hengerliziméterekkel végzett nitráttérhelési kísérleteinkben az első év eredményeiből az alábbi megállapításokat tettük:

- további csapadék nélkül még a telített homoktalaj felszínére adagolt nitrát sem hagyta el az oszlop drénezésekor a felső 10 cm-es talajréteget;
- kétfázisú rendszerben a felületre adagolt nitrát 12 óra alatti 120 mm-es egyenletes hulló csapadék hatására 100 cm-ig mosódott be;
- kétfázisú rendszerben 40 mm-es csapadék egy óra alatt hullva képes volt a nitrátot 60 cm alá is mosni;
- a 10 mm/óra /120 mm 12 óra alatt/ és a 40 mm/óra csapadék hatását elemezve azt állapítottuk meg, hogy intenzívebb esőzésekor a víz a nitrát-felhalmozódási zónán áthatolva azt széthúzta, míg a csendesebb eső az akkumulációs zónát keskeny csúcsként mozdította lefelé.

Kísérleteinket vízzel telített homoktalajokon folytattuk, megfigyeléseinket és méréseinket kétfázisú rendszerben végeztük. Feltételezhető, hogy háromfázisú rendszerben az általunk mért nitrátbemosódásnál a tényleges bemosódás kisebb. A kísérletet tovább folytatjuk és szélesítjük, hogy minél megbízhatóbb információkat nyerjünk a nitrát sorsáról a talajban.

Irodalom

- CAMPBELL, C. A. et al., 1983. The first 12 years of a long-term crop rotation study in southwestern Saskatchewan. Nitrate-N distribution in soil and N-uptake by the plant. *Can. J. Soil Sci.* 63. 563-578.
- KÁDÁR I., NÉMETH T. és KOVÁCS G., 1987. A N-műtrágya érvényesülése és a nitrát kilúgzása meszes csernozjom talajon. In: A mezőgazdaság kemizálása. Ankét. 1. 101-107. Keszthely.
- VERDEGEM, L., VAN CLEEMPUT, O. and VANDERDEELEN, J., 1981. Some factors inducing the loss of nutrient out of the soil profile. *Pedologie.* 31. 309-327.