



A X-a Conferință Națională multidisciplinară - cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL - fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2010

ANALIZA DATELOR EXPERIMENTALE DE TRANSFER A AZOTAȚILOR PRIN SOL CU AJUTORUL PROGRAMULUI MATLAB

Rodica BALECA

EXPERIMENTAL DATA ANALYSIS OF NITRATE TRANSFER THROUGH SOIL USING MATLAB

This paper presents the analysis of nitrate transfer data using Matlab and the information places at our disposal from articles. Experimental data are post up as functions, and for analysis are used statistical methods.

Cuvinte cheie: metode statistice, concentrația nitraților, programul Matlab

1. Introducere

Transferul azotaților prin sol depinde de mulți factori. Diversitatea profilurilor de sol, a condițiilor climaterice și geografice conferă fenomenului de transfer a poluanților o specificitate, care nu poate fi descrisă cu ecuații sau formule matematice general valabile.

Trecerea substanțelor prin sol s-a cercetat cu ajutorul metodelor deterministe și stocastice. Ambele metode își propun descrierea comportamentului dinamic al poluanților la nivelul solului și pânzei freatice. Posibilitățile metodelor sunt diferite depinzând de aparatul matematic pe care-l aplică.

Experimentele realizate în laborator sau pe teren au ca obiectiv cuantificarea cantitativă și calitativă a factorilor care răspund de

transferul azotaților. Analiza datelor experimentale servește la crearea unei imagini dinamice de deplasare a poluanților.

Rezultatele experimentale sunt considerate evenimente ale unei populații studiate din punct de vedere statistic. Fiecărui eveniment i se atribuie un set de caracteristici, notate prin variabile aleatoare care prezintă funcții de repartiție corespunzătoare [3].

Programul Matlab oferă multe posibilități de a analiza datele experimentale, existând chiar și modalitatea de a crea o bază de date care ar implica module de calcul a mediei, dispersiei și altor parametri a eșantionului.

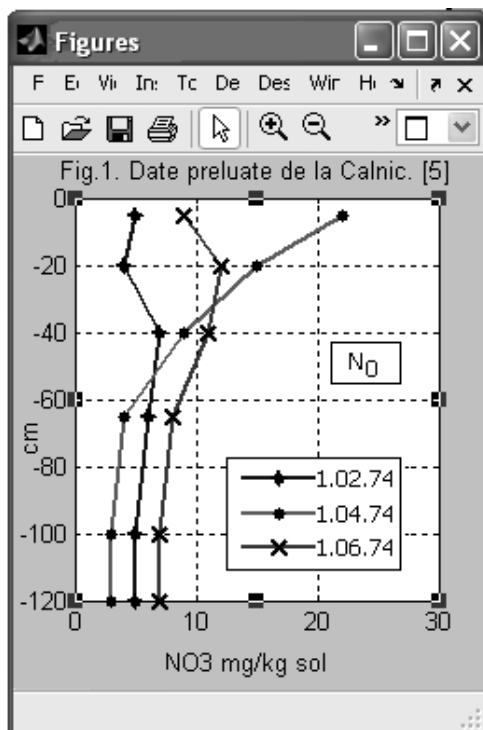


Fig. 1 Datele de la Călnic

2. Datele experimentale

Nitrații au sarcina electrică negativă, de aceea sunt cedați în soluție fiind niște ioni cu mobilitate ridicată [4].

În general cantitatea de azot nitric din stratul arabil scade în perioada primăvară – vară, din cauza consumului de către plante și a intensificării precipitațiilor.

În figura 1 și figura 2 sunt prezentate graficele de variație a concentrației azotaților pe adâncimea profilului de sol cultivat cu grâu. Datele sunt preluate din localitatea Câlnic (figura 1) în zilele de: 1.02.74; 1.04.74; 1.06.74 și localitatea Cunța (figura 2) în zilele de 1.12.74; 4.04.75; 1.06.75. Terenurile nu au fost fertilizate în prealabil.

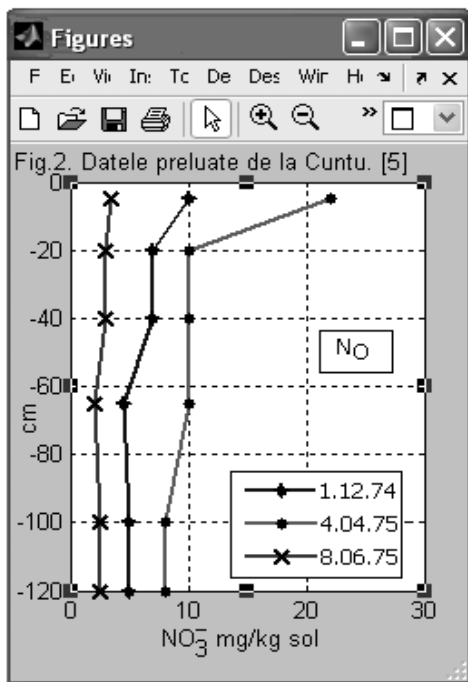


Fig. 2 Datele de la Cunțu

În lunile aprilie–mai a anilor 1974 și 1975 au căzut ploi abundente, care au influențat procesele de nitrificare.

În scopul menținerii unui necesar de nitrați pentru creșterea plantelor se introduc îngrășăminte cu azot. Fertilizarea chimică a solului se răsfârânge de asemenea asupra valorii cantităților măsurate de azotați. Perioadele eficiente de administrare a fertilizanților sunt toamna, iarna și primăvara. Doza specifică nu trebuie să depășească 170-210 kg/ha azot [6].

În tabelul 1 sunt prezentate măsurătorile cantităților de azot dintr-o regiune de sud a Belgiei [5]. Este cercetat un teren pe care sunt cultivate cereale în decursul unei perioade de aproximativ cinci luni începând din 12.10.88 până în 12.03.89. În timpul experimentului s-au studiat 150 cm din profilul sol [5].

Tabelul 1

	Cantitatea de azot mineral (kg/ha) per 150 m din profil									
	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75	75-90	90-105	105-120	120-135	135-150
12.10.88	6	9	12	14	7	4	4	4	5	4
21.03.89	5	5	5	6	8	8	9	9	10	10

3. Prelucrarea datelor

Scopul modelării este descrierea unui model dinamic de variație. Din datele experimentale, relatate anterior, se pot construi graficele concentrației funcție de timp. Figura 3 reprezintă variația nitraților utilizând datele de la Câlnic. Graficele respectă cotele la care s-au făcut măsurătorile.

Programul Matlab prezintă funcții pentru prelucrări statistice. Funcția *min* determină cea mai mică valoare, *max* pe cea mai mare, *mean* calculează media, *std* returnează abaterea standard [2].

Analizând mediile și abaterile standard pentru graficele din figura 3, se constată că în apropiere de stratul superior, solul este mai bogat în nitrați, prezentând fluctuații mai mari ale concentrației acestuia, iar la adâncime azotații se întâlnesc mai rar. Media totală a concentrației pe întreg profilul constituie 8,47 mg/kg sol în decursul celor 118 zile de cercetare.

Prelucrarea datelor de la Cunțu scoate la iveală același specific, în sensul că în partea superioară sunt mai mulți azotați. Valoarea medie a concentrației pe întreg profilul în decursul celor 190 zile de studiu este 7,17 mg/kg sol.

Concentrația medie a azotaților este 14,4 kg/ha pentru solul din sudul Belgiei, reflectând datele furnizate în tabelul 1. Timpul de cercetare a fost de 160 zile.

4. Concluzii

- Monitorizarea cantităților de azotați pe un teren în timp permite crearea unui eșantion mai mare cu date experimentale.

Crescând numărul măsurătorilor crește probabilitatea de a găsi funcția care reflectă fenomenul.

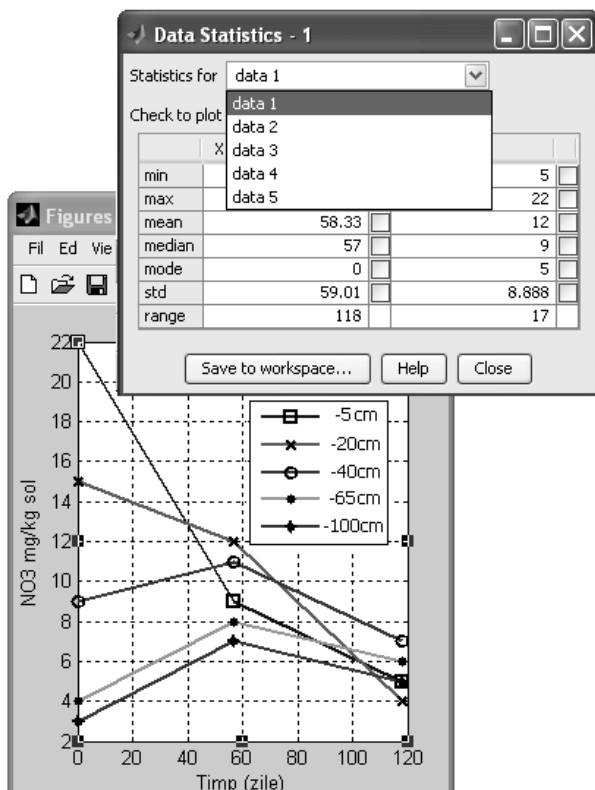


Fig. 3 Prelucrarea datelor de la Călnic

■ Datele experimentale puse la dispoziție în această lucrare datează destul de timpuriu. În ultimele decenii s-a schimbat dinamica și conținutul azotaților pe întreg profilul solului.

■ Fertilizarea necontrolată, gestionarea precară a dejecțiilor animaliere au condiționat levigări abundente spre adâncime, astfel încât în prezent se pune mare accent pe poluarea cu nitrați a solului și apelor subterane.

■ Pachetului de programare Matlab facilitează prelucrarea datelor experimentale, punând la dispoziție multe posibilități.

BIBLIOGRAFIE

[1] Cesalov, S., Șmaghin, B., *Statisticiskie metodî reșenia hidro-geologhiceskih zadaci la EVM*, Editura Nedra, ISBN 5-247-01349-2, 1989.

[2] Ghiunea, M., Fireșeanu, V., *Matlab*, Editura Teora, București, ISBN 973-601-275-1, 2004.

[3] * * * *Mică enciclopedie matematică* – după lucrarea din limba germană: *Kleine enzyklopadie der mathematik*, a VI-ea ediție, 1971, Editura tehnică, București, 1980.

[4] Rusu, M., ș.a., *Aspecte privind fertilizarea cu azot a grâului*, Extras: "Producția vegetală – cereale și plante tehnice", Nr. 12/decembrie, 1975.

[5] Tychon, B., Guiot, J., Debbaut, V., Vanderborgh, P., *Evolution du profil en azote des sols agricoles du sud de la Belgique*, International Symposium: Nitrates-Agriculture-Eau, Paris, November 7-8, 1990.

[6] * * * http://www.gazetadeagricultura.info/index.php?option=com_content&view=article&id=480:Ingrasamintele%20cu%20azot&catid=36:Agrotehnica&Itemid=133

[7] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*, ediția a doua revăzută și adăugită, Editura Academiei Române și Editura AGIR, București, 2005.

Drd. Ing. Rodica BALECA
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca