

REZUMAT

teză de doctorat:

MONITORIZAREA POLUĂRII CU NITRAȚI ȘI MĂSURI DE DIMINUARE ÎN DEPRESIUNILE AREFU-CORBENI ȘI CURTEA DE ARGEȘ

Întocmită de: TUDOR F. Denisa Elena

Coordonator: Prof. univ. dr. CIONTU Costică

Cuvinte cheie: *nitrați, poluare, vulnerabilitate, depresiuni, ape, soluri, corpuri de teren, doze de îngrășăminte, măsuri de protecție*

Acest studiu a fost elaborat în vederea evaluării calității apelor de suprafață și acvifere pe baza conținutului de nitrați, din depresiunile subcarpatice Arefu-Corbeni și Curtea de Argeș. Scopul lucrării a constat în stabilirea măsurilor specifice pentru prevenirea poluării acestor surse de ape și în general a tuturor ecosistemelor. Teza este astfel structurată încât să aibă continuitate în conținut și cuprinde șapte capitole.

Introducerea prezintă principalele forme de poluare, cu sursele, modul de manifestare și efectele asupra ecosistemelor și, în ultimă ipostază, a omului. S-a pus accentul asupra deteriorării calității apelor și a solurilor, două resurse vitale pentru viața pe planetă și practic neregenerabile.

În **primul capitol** este subliniat rolul azotului în natură, începând cu aportul său la formarea atmosferei terestre, până la prezența în sol. Sunt menționate cele mai importante proprietăți chimice, participarea la alcătuirea unor substanțe esențiale și rolul său în întreținerea vieții pe Pământ. Sunt trecute în revistă cercetări și opinii ale unor renumiți specialiști, referitoare la felul cum azotul a ajuns în litosferă și a devenit unul dintre cele mai importante macroelemente care intervin în sistemul atât de complex reprezentat de sol, jucând un rol deosebit în crearea stării de fertilitate a acestuia.

A fost tratat circuitul azotului în natură, începând cu depunerile din precipitații, stocarea în soluri, interacțiunea cu microorganismele solului, adaosul de materie organică, consumul de către plante, scurgerile și infiltrările pe verticală, procesele în care este antrenat.

Este evidențiat rolul bacteriilor fără de care ar fi imposibil transferul compușilor azotului către plante și mai departe până la închiderea lanțului trofic.

În continuare, sunt amintite sursele de azot, atât naturale, cât și antropice, cele mai utilizate tipuri de îngrășăminte organice și de sinteză, evoluția și tendința consumului de fertilizanți în România și la nivel planetar.

Deși azotul este un element chimic relativ inert, în anumite condiții poate să ajungă unul dintre cei mai periculoși poluanți, prin formarea de compuși ca nitrații și nitriții, încât următorul subcapitol tratează efectele nocive ale excesului acestora asupra sănătății oamenilor.

O parte a capitolului menționează preocupări ale cercetătorilor în privința impactului nitraților asupra ecosistemelor acvatice, nu doar din Europa, dar și de pe alte continente, cercetări desfășurate uneori pentru perioade îndelungate, în care s-au analizat variante de utilizare a terenurilor agricole, structuri de plante de cultură, doze de fertilizanți, tendințele de acumulare ori diminuare a concentrațiilor de nitrați în funcție de variantele abordate.

În completare, este relevată legislația europeană, devenită obligatorie și în România, cu privire la gestionarea corectă și eficientă a azotului și a compușilor săi, nitrații și nitriții, cu scopul declarat de păstrare în stare bună a învelișului de soluri și a ecosistemelor acvatice cu care poate interacționa.

Al **doilea capitol** prezintă obiectivele, metodele, materialele și intervalul de timp acordat efectuării cercetărilor. Au fost menționate detalii privind stabilirea limitelor zonei cercetate, metodele de recoltare a probelor de sol și a celor de apă, transport și analizele de laborator specifice. Întocmirea acestui studiu a fost unul complex, întrucât mai multe etape s-au suprapus. Pe parcursul anului 2012 au fost realizate 20 de profiluri de sol pentru caracterizarea pedologică a sectorului depresionar subcarpatic. În perioada 2012-2014 au fost recoltate probe de sol pentru stabilirea conținutului de azot nitric și au fost monitorizate 20 de surse de apă freatică și de suprafață. Calitatea apelor din depresiunea Curtea de Argeș și zonele limitrofe ale acesteia a fost testată prin analize multiple și în cursul anului 2016.

Al **treilea capitol** prezintă cadrul instituțional și natural în care s-au desfășurat cercetările. Este descrisă amănunțit zona studiată, privită ca parte a ansamblului natural amplu, reprezentat de Carpații Meridionali și Subcarpații Getici. Cele două depresiuni, Curtea de Argeș și Arefu-Corbeni prezintă limite tranșante, datorită modului de formare a zonei în ansamblu, rezultat din structura geologică și tectonica locală. Alcătuirea litologică este descrisă pe larg, aceasta contribuie la modelarea actuală a reliefului, schițarea cursurilor de apă, folosirea terenurilor și, nu în ultimul rând, la formarea învelișului edafic.

Departate de a fi monoton, relieful regional este reprezentat de mici ulucuri depresionare și culmi prelungi, coborâte din culmile cristaline sau subcarpatice, aspect observat de geografii

români și străini menționați în capitol de câte ori a fost cazul. Au fost tratate detaliat limitele depresiunilor, cu elemente definitorii ale peisajului, reprezentate de oronime, altitudini absolute, continuitatea geomorfologică.

În continuare, au fost descrise particularitățile hidrografice. Argeșul, unul dintre râurile importante ale României, străbate zona de la nord la sud, încât este descris cu lux de amănunte în ce privește izvoarele, parcursul spectaculos prin munte și partea nordică a Subcarpaților, debit, pantă longitudinală, amenajările făcute pe cursul lui, afluenți, așezările umane prin care trece, contribuția la potențialul turistic deosebit de ridicat al zonei cercetate. Au fost subliniate și caracteristicile apelor freactice, în funcție de situarea pe forme de relief și structură geologică.

Urmează definirea climatică a regiunii studiate, cu numeroși parametri preluați de la stația meteorologică din Curtea de Argeș, unde au fost efectuate măsurători pe mai bine de un secol. Sunt detaliate temperaturile și precipitațiile medii și extreme, frecvența și intensitatea vânturilor dominante, unele fenomene climatice care pot influența activitățile economice locale.

Unul dintre cele mai importante componente ale biotopului este solul, definit pe parcursul lucrării ca „sistem sol-teren” întrucât nu poate funcționa de unul singur; ca atare, sunt prezentate toate tipurile de sol întâlnite în cuprinsul celor două depresiuni. În corelare cu relieful, structura geologică și hidrografia, solurile au o prezență relativ conformă cu zonalitatea pe latitudine și altitudine. S-a plecat de la aluviosoluri, soluri tinere, specifice formelor recente de relief, de genul luncilor și teraselor joase ale Argeșului și afluenților mai importanți. Urmează, pe trepte de relief mai stabile, eutricambosolurile, tip de sol cu evoluție mai avansată și probabil unul dintre cele mai bune care pot fi întâlnite aici. Pe măsură ce altitudinile cresc, au fost decelate alte tipuri de sol specifice dealurilor, respectiv preluvosolurile și districambosolurile, în arealele fără pantă pronunțată și regosolurile, pe suprafețele expuse eroziunii. Depinzând de materialele parentale cu granulometrie fină, pelosolul este tipul de sol care apare sub forma enclavelor.

În fișa fiecărui tip de sol au fost evidențiate principalele trăsături morfologice, fizice și chimice, pe straturi sau orizonturi native, conform observațiilor efectuate în perioada de studiu pe teren și analizelor de laborator. Dintre elementele cele mai importante care se regăsesc în fișe sunt textura, reacția, starea actuală de fertilitate dată de ponderea macroelementelor. Nu au fost omise procesele în care sunt antrenate solurile pe seama interferenței cu apa freatică, morfometrie, morfodinamică, activități umane specifice. În acest mod au fost tratate 20 tipuri de sol, totul în conformitate cu metodologia oficială din România.

În **capitolul al patrulea**, conform metodologiei utilizată de pedologii din România, 76 tipuri de sol au fost supuse operațiunii de bonitare și au fost analizate prin prisma gradului de favorabilitate pentru utilizarea ca livezi a suprafețelor pe care le caracterizează, precum și din

punct de vedere al favorabilității pentru două specii de pomi mai răspândite în regiune, mărul și prunul.

În **capitolul al cincilea** sunt prezentate rezultatele obținute în cursul cercetării care s-a desfășurat pe parcursul celor trei ani, între 2012 și 2014. Au fost monitorizate șapte corpuri de apă de suprafață și 13 corpuri de apă freatică. Rețeaua a fost astfel stabilită încât să cuprindă cele mai reprezentative și mai importante corpuri de apă curgătoare, stătătoare și freatice. Cele 20 probe de apă sunt caracterizate prin parametri chimici de bază, precum și prin localizare, situare pe relief, tipul sursei de apă, altitudine și coordonate geografice. Studiul a avut loc în două serii anuale, cu 120 de testări ale concentrației de nitrați. Au fost menționate cauzele vădite și cele virtuale ale creșterii sau scăderii conținutului de nitrați din unele surse care au cunoscut oscilații importante în decursul anilor. Valorile conținuturilor de nitrați au variat între 0,44 mg/l NO₃ și 169,51 mg/l NO₃. În toată această perioadă, doar trei surse de apă freatică au prezentat valori oscilante care au depășit la un moment dat limita sigură pentru consum.

Prin testarea a 51 de surse de apă în vara anului 2016 a rezultat că trei corpuri de apă au prezentat valori mai mari de 50 mg/l NO₃, iar cinci surse freatice au avut concentrații apropiate de pragul maxim admis. În toamnă, s-a observat o scădere apreciabilă a valorilor. Totuși, trei surse din 54 nu au îndeplinit condiția de potabilitate.

Conținuturile de azot nitric din soluri au variat foarte mult în cei trei ani de cercetare. Pe adâncimea de 90 cm, cea mai mică valoare medie înregistrată a fost de 0,6 ppm (anul 2014), iar cea maximă a fost de 7,9 ppm (anul 2012). Concentrarea maximă a nitratului a fost remarcată de regulă în primii 30 cm.

În **capitolul numărul șase** sunt propuse măsurile referitoare la încercarea de a se limita poluarea apelor cu produse rezultate din agricultură. În funcție de condițiile pedo-climatice s-a realizat a sistematizare a terenurilor agricole în trei clase de vulnerabilitate la poluarea cu nitrați. Dintre condițiile care concură la pierderile de azot care sunt susceptibile să producă poluări cu nitrați, sunt menționate trăsături ale solurilor, printre care textura și profunzimea profilului, condițiile de relief, cu referire la declivitatea versanților, densitatea rețelei hidrografice de suprafață, adâncimea acviferelor freatice, neuniformitatea suprafeței, trăsăturile principale ale regimului climatic, în special cu privire la precipitații. Pentru normarea dozelor de fertilizanți chimici și organici, perimetrele agricole au fost organizate în opt corpuri de teren, divizate la rândul lor în 36 de subcorpuri.

Sunt prezentate în extenso măsurile de limitare a poluării apelor cu nitrați proveniți din surse agricole, printre care protecția cursurilor de apă și a alimentărilor cu apă potabilă, amenajări de versanți, mod de păstrare și administrare a îngrășămintelor, stabilirea unui calendar de fertilizare în funcție de condițiile climatice și de geografia fiecărei zone agricole.

Prin cuantificarea efectivelor de animale de la nivelul anului 2016, din cele șase localități care aparțin fragmentar depresiunilor Arefu-Corbeni și Curtea de Argeș, a rezultat o valoare totală de 8811,3 UVM. Au fost determinate producțiile anuale de azot din dejecțiile animalelor (717487 kg) și presiunea medie exercitată asupra terenurilor agricole.

În final, **capitolul al șaptelea** expune concluziile cercetărilor și unele recomandări suplimentare pentru evitarea contaminării apelor cu nitrați și cu alte substanțe nocive. Sursele de apă cu un conținut ridicat în nitrați s-au semnalat izolat, poluarea fiind punctuală. Din observații, aceste poluări au fost generate de managementul incorect al gunoiului de grajd la care a contribuit și deservirea incompletă a sistemului de canalizare.

Având în vedere conținutul relativ redus de nitrați din cele mai multe surse de ape în raport cu poziția geografică a zonei studiate, culturile agricole pretabile condițiilor de mediu și efectivul de animale domestice cuantificat, putem conchide că apele din depresiunile subcarpatice Arefu-Corbeni și Curtea de Argeș sunt slab poluate cu substanțe provenite din agricultură.