

REZUMAT

Cuvinte cheie: *exces de umiditate, rețea de drenaj, canale de desecare, colmatarea canalelor, eroziune de mal, parametri geometrici și hidraulici, teren arabil, pășune, covor vegetal*

Agricultura durabilă implică o agricultură viabilă din punct de vedere economic, care să satisfacă exigențele actuale ale cererii de alimente sănătoase și de calitate superioară dar, în același timp, să garanteze protecția și ameliorarea resurselor naturale, în vederea transmiterii acestora, nealterate, generațiilor viitoare.

Prin teza de doctorat „**CERCETĂRI PRIVIND VALORIFICAREA DURABILĂ A TERENURILOR AGRICOLE AMENAJATE CU LUCRĂRI DE DESECARE-DRENAJ DIN LUNCA RÂULUI MOLDOVA**” se dorește evidențierea unor aspecte practice privind comportarea sistemelor de desecare-drenaj în funcție de modul de exploatare, categoria de folosință și influența acestora asupra valorificării terenurilor amenajate și a dezvoltării spațiului rural.

Teza de doctorat este structurată în două părți, Studiu documentar (17%) și Contribuții personale (83%), alcătuite din cuprins, introducere, rezumatul tezei, 5 capitole ce conțin 7 tabele, 101 figuri, concluzii și bibliografia cu 152 de titluri.

În primul capitol - **Stadiul cercetărilor privind terenurile amenajate cu lucrări de desecare-drenaj** - se prezintă noțiuni privind conceptul de dezvoltare durabilă și cercetări actuale privind amenajările de desecare-drenaj. Creșterea populației lumii și încălzirea globală determină creșterea presiunii asupra resurselor naturale și, în special, asupra productivității și sustenabilității solului, cu implicații directe privind agricultura și dezvoltarea spațiului rural.

Activitățile agricole au efecte pozitive dar și negative, cunoscute și mai puțin cunoscute, asupra biodiversității și a ecosistemelor conexe. Cunoașterea metodelor agricole care afectează în mod pozitiv biodiversitatea ar trebui identificate pentru a dezvolta practici agricole durabile.

Canalele de desecare-drenaj sunt caracteristici omniprezente în peisajul agricol. Proiectarea canalelor în două trepte demonstrează o creștere a stabilității fluviale, facilitează depunerea sedimentelor și creează caracteristici importante ale habitatelor. Această practică de gestionare poate fi o opțiune viabilă pentru abordarea problemelor legate de eroziune, dezechilibrul sedimentelor și a habitatelor sărace din sistemele de desecare-drenaj (Kalcic și colab., 2018; Hodaj și colab., 2017; Krider și colab., 2017; Dunn și colab., 2016; D'Ambrosio și colab., 2015).

Numeroși cercetători recomandă drenajul controlat și crearea de zone verzi tampon pentru a reduce pierderea de N și P din câmpurile agricole (Jia și colab. 2006; Dukes și colab., 2003).

De asemenea, pentru a spori calitatea apei în sistemele de tratare ecologică, cercetările susțin folosirea plantelor (*Typha latifolia*, *Lemna gibba*, *Cladophora* și *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum elatinoides*, *Pontederia cordata* etc.) la tratarea apelor reziduale sau provenită din drenaj (Kumwimba și colab., 2017; Dollinger și colab., 2016; Yang și colab., 2016; Jarveoja și colab., 2016; Otto și colab., 2016; Bundschuh și colab., 2016; Flora și Kroger, 2014).

Gestionarea adecvată a canalelor ar putea îmbunătăți calitatea culturilor, reîncărcarea apelor subterane, atenuarea inundațiilor, purificarea apei sau conservarea biodiversității. Rolurile ecosistemice ale canalelor depind de multe procese geochimice, geofizice și biologice, a căror apariție și intensitate

variază în mare măsură de parametrii constructivi ai acestuia. Principalele caracteristici dominante sunt acoperirea vegetativă, morfologia canalului, proprietățile solului, sedimentele, biota și topologia rețelei.

În capitolul II - **Cadrul natural al luncii râului Moldova** - sunt prezentate condițiile naturale care favorizează apariția excesului de apă în bazinul hidrografic al râului Moldova. Rețeaua hidrografică densă, cu albiile la adâncime mică, în unele sectoare chiar la suprafață, au reprezentat o cauză permanentă a excesului de umiditate, la ploile abundente provocând inundarea terenurilor agricole din vecinătate. Precipitațiile medii multianuale însemnate, repartiția neuniformă pe luni și anotimpuri, dar și, cantitățile mari căzute în 24 ore și 1-5 zile consecutive, asociate cu permeabilitatea redusă a solului, duc la apariția și prelungirea excesului de umiditate.

Lunca Moldovei și terasele sub forma unor fâșii, aproximativ paralele cu albia râului, cu pante mici și multe microdepresiuni au favorizat excesul de umiditate, de natură pluvială, freatică și din revărsările rețelei hidrografice, sub diferite forme și intensități.

Partea a II-a a tezei începe cu capitolul III - **Scopul, obiectivele cercetării și metodologia de lucru**. Scopul principal al cercetărilor este identificarea, gruparea și cercetarea condițiilor și formelor de degradare la care au fost expuse, după anul 1991, amenajările de desecare-drenaj efectuate în lunca râului Moldova, în vederea practicării unui management durabil al resurselor de sol de pe terenurile amenajate.

Pentru îndeplinirea scopului propus, cercetările au avut următoarele obiective principale:

- evidențierea modificării parametrilor geometrici și hidraulici ai rețelei de desecare sub influența exploatării;
- influența factorilor naturali și antropici asupra caracteristicilor și integrității rețelei de desecare;
- analiza și înțelegerea proceselor care au dus la degradarea rețelelor de desecare-drenaj și reapariția excesului de umiditate;
- valorificarea durabilă a suprafețelor de teren amenajate cu lucrări de desecare-drenaj.

Studiul și cercetările s-au efectuat pe arealul celor patru sisteme de desecare-drenaj, amenajate în perioada 1978-1980, ce cuprind o suprafață totală de 8761 ha, din care 3059 ha cu drenaj subteran, și anume: sistemul Rotopănești-Rădășeni-Fântâna Mare (5527 ha din care 1806 ha cu drenaj subteran), sistemul Drăgoiești-Berchișești (1790 ha din care 553 ha cu drenaj subteran), sistemul Băișești-Dumbrava (790 ha din care drenat 500 ha) și sistemul de desecare-drenaj Bogdănești-Baia (654 ha din care 200 ha drenate).

Rețeaua de canale, ce însumează o lungime totală de aproximativ 127 km, a fost dimensionată telescopic, ținând cont de pantă și de debitele tranzitate. Lucrările de drenaj subteran, circa 1575 km de drenuri absorbante și colectoare, s-au amenajat după schema longitudinală în zona joasă, pe terenurile cu pantă mică și după schema transversală în zona înaltă, pe terase. Liniile de drenuri absorbante, realizate din tuburi de ceramică și PVC riflat, au lungimi medii de 200 m, distanțate la 15-20 m și pozate la 0,8-1,20 m adâncime, în funcție de orografia terenului și condițiile hidrogeologice.

În demersul științific întreprins, pentru atingerea obiectivelor propuse, am apelat la o serie de metode și mijloace de cercetare specifice pedologiei și geomorfologiei.

Încadrarea taxonomică și caracterizarea învelișului pedologic, din arealul studiat, s-a realizat pe baza studiilor pedologice întocmite de O.J.S.P.A. Suceava, la scara 1:10.000, pentru unitățile administrativ-teritoriale Fântâna Mare, Baia, Cornu Luncii, Drăgoiești, Horodniceni și Rădășeni. În acest sens, s-a realizat scanarea, georeferențierea și vectorizarea hărților Unităților de Sol și s-au echivalat denumirile solurilor din Sistemul Român de Clasificare a Solurilor 1980 și Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor 2003 în Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor 2012. Corectarea limitelor unităților de sol s-a efectuat utilizând, ca suport, Modelul Numeric al Terenului. De asemenea, am efectuat profile de sol din care s-au prelevat probe pentru analiza parametrilor fizico-chimici ai solului.

Pentru evidențierea modificării parametrilor geometrici și hidraulici ai rețelei de canale, după o funcționare de 40 ani, s-au efectuat măsurători topografice cu GPS-ul ROVER STONEX S7-G, iar pentru prelucrarea datelor s-a folosit programul Auto-CAD Map 3D 2014.

Materialele cartografice au fost obținute cu ajutorul programelor TNTmips v.6.9 și QGIS. Un pas important în modelarea spațială a constat în realizarea Modelului Numeric al Terenului (MNT-ul) prin vectorizarea curbelor de nivel și a cotelor de pe hărțile topografice la scara 1:25.000.

În capitolul IV - **Comportarea în exploatare a rețelei de desecare-drenaj** - sunt redată rezultatele cercetărilor privind modificarea parametrilor geometrici și hidraulici ai rețelei de canale, după 40 ani de exploatare, sub influența categoriei de folosință a suprafețelor amenajate și evidențierea factorilor care accelerează degradarea sistemelor de desecare-drenaj.

Pe terenurile arabile, după 40 ani de funcționare, modificările parametrilor geometrici ai canalelor de desecare de ordin superior au diminuat secțiunea de curgere, în medie, cu 15%. Colmatarea și eroziunea de mal a acestor canale nu periclitează colectarea, tranzitul și evacuarea apei provenită din excesul de umiditate. Însă, vegetația higrofilă și de arbuști dezvoltată în secțiunea canalelor diminuează viteza de curgere a apei, facilitând sedimentarea aluviunilor și colmatarea gurilor de evacuare a drenurilor.

Colmatarea secțiunii canalelor de ordin inferior, ce deservește suprafețe arabile drenate, în grosime de 0,40-0,70 m, a dus la obturarea completă a gurilor de evacuare a drenurilor absorbante.

În condițiile proprietății private și a exploatării terenului pe parcele individuale, canalele de ordin inferior cu rol numai de desecare au fost scoase total din funcțiune, prin introducerea acestora în circuitul agricol și/sau prin colmatare.

Pe suprafețele cu folosință pășune, canalele au secțiunea mult modificată, datorită eroziunii de mal și a colmatării fundului canalului. Traversarea repetată a animalelor peste rețeaua de desecare, prin locuri neamenajate, pășunatul și adăpatul pe secțiunea canalelor accelerează eroziunea de mal și colmatarea rețelei de desecare.

Modificarea elementelor geometrice și hidraulice ale canalelor este strâns legată de specia de animale care pășunează. Dacă la pășunatul cu ovine, colmatarea canalelor este, în medie, de 0,80 m, la pășunatul cu bovine grosimea stratului de aluviuni este de circa 1,20 m. Datorită eroziunii de mal, lumina canalului a crescut, în general, cu 0,80 m în cazul pășunatului cu ovine și cu 1,80 m la pășunatul cu bovine.

Gradul ridicat de colmatare al canalelor de centură, pe suprafețele cu folosință pășune, perturbază tranzitul apei colectate iar în perioadele cu precipitații abundente determină revărsarea apei și inundarea suprafeței desecate-drenate.

Colmatarea canalelor de pe pășuni a determinat astuparea gurilor de evacuare a drenurilor și scoaterea acestora din funcțiune, stagnarea apei în microdepresiuni, prelungirea excesului de umiditate și schimbarea compoziției floristice a pășunilor, prin înlocuirea speciilor valoroase cu specii higrofile de slabă calitate furajeră.

Capitolul V - **Valorificarea terenurilor amenajate cu lucrări de desecare-drenaj** - cuprinde evaluarea solurilor din cadrul sistemelor de desecare-drenaj din lunca râului Moldova și prezentarea modului de valorificare a terenurilor amenajate.

Caracteristicile și distribuția factorilor pedogenetici pe diferite tipuri și forme de relief, din cadrul bazinului hidrografic al râului Moldova, au determinat formarea unei game variate de soluri zonale dar și a unor soluri intrazonale hidromorfe și/sau halomorfe, ceea ce duce la un aspect mozaicat al învelișului de sol.

Ponderea cea mai mare, în cadrul sistemelor de desecare-drenaj, o au solurile din clasa *Cernisoluri*, de 62% (5469 ha), urmate de cele din clasa *Protisoluri* cu 21% (1831 ha), *Luvisoluri* cu 9% (816 ha), *Hidrisoluri* cu 7% (567 ha) și *Cambisoluri* cu 1% (78 ha).

Dintre tipurile de sol, faeoziomurile se detașează net cu 5469 ha (62,42%), ele fiind urmate de preluvosoluri 727 ha (8,30%), luvosoluri 89 ha (1,02%) și eutricambosoluri 78 ha (0,89%). Dintre solurile azonale și intrazonale, aluviosolurile ocupă o suprafață apreciabilă, de 1831 ha (20,90%), după care urmează stagnosolurile 448 ha (5,11%) și gleiosolurile 119 ha reprezentând 1,36% din suprafața totală.

În pofida potențialului agricol deosebit al terenurilor din lunca și terasele râului Moldova, amenajate cu lucrări de desecare-drenaj, organizarea deficitară a acestui sector, după anul 1991, prin fragmentarea sporită a terenurilor agricole, exploatarea pe parcele mici amplasate necorespunzător față de rețeaua de canale și drenuri absorbante, lipsa tehnologiilor agricole avansate a dus la practicarea unei agriculturi de subzistență, în dependență de condițiile meteorologice.

Aplicarea individuală a lucrărilor solului pe parcelele de teren a determinat modelarea în benzi cu coame, cu lățimi, diferențe de nivel și pante transversale variabile, în funcție de lățimea parcelor, utilajele agricole folosite la efectuarea lucrării de bază a solului, sensul de întoarcere a brazdei și numărul de ani utilizat.

Modelarea terenului în neconcordanță cu poziția drenurilor absorbante și a rețelei de canale favorizează stagnarea apei în rigole și microdepresiuni, determinând prelungirea excesului de umiditate.

Prelungirea excesului de umiditate, întârzierea și efectuarea necorespunzătoare a lucrărilor solului, implicit obținerea de producții mici, au determinat pe proprietarii de teren să renunțe la cultivarea suprafețelor pe care se manifestă excesul de umiditate.

Exploatarea suprafețelor amenajate pe parcele individuale duce la diminuarea producției cu 20-50%, pierderile fiind în corelație directă cu lățimea parcelor, durata stagnării apei în rigole, implicit întârzierea aplicării lucrărilor agricole și a imposibilității aplicării tehnologiilor agricole datorită lățimii mici a parcelor individuale de teren.

Existența unei tradiții pentru pomicultură și factorii eco-pedogeomorfologici favorabili ce încadrează faeoziomurile în clasa a III-a de pretabilitate pentru livezi, principalul factor restrictiv fiind reacția moderat-puternic acidă ($\text{pH} = 4,8-5,2$), a determinat extinderea cultivării pomilor fructiferi și pe terenurile amenajate cu lucrări de desecare-drenaj din sistemele Rotopânești-Rădășeni-Fântâna Mare și Băișești-Dumbrava.

Valorificarea suprafețelor amenajate prin plantații de pomi fructiferi contribuie la dezvoltarea socio-economică a zonei și la creșterea nivelului de trai a populației din spațiul rural. În funcție de sistemul de cultură și soiurile cultivate producțiile obținute, la principalele specii cultivate, variază între 40-80 t/ha la măr, 45-60 t/ha la păr și 25-30 t/ha la prun.

Acordarea de subvenții de către Agenția de Plăți și Intervenții pentru Agricultură, lipsa forței de muncă prin îmbătrânirea populației și apariția unor întreprinzători a determinat, începând cu anul 2014, exploatarea terenurilor amenajate pe sectoare de desecare, în special, în sistemul Rotopânești-Rădășeni-Fântâna Mare.

În condițiile exploatării terenurilor amenajate cu lucrări de desecare-drenaj pe sectoare de desecare sau pe suprafețe comasate, permiterea aplicării tehnologiilor agricole avansate, folosirea de material biologic de calitate superioară și eliminarea restricțiilor create de excesul de umiditate, determină valorificarea superioară a potențialului productiv al solurilor și obținerea de producții mari, constante și de calitate. Sporirea eficienței eliminării excesului de apă și obținerea de producții ridicate, pe suprafețele ce au fost exploatate o perioadă de timp pe parcele individuale, necesită efectuarea nivelării de exploatare pentru desființarea rigolelor și a coamelor formate în timp.

Valorificarea durabilă a suprafețelor amenajate cu lucrări de desecare-drenaj impune luarea unor măsuri la nivel local privind informarea și educarea oamenilor în vederea conștientizării rolului lucrărilor de desecare-drenaj și a exploatării suprafețelor amenajate pe sectoare de desecare și, nu în ultimul rând, organizarea unui pășunat rațional.