

REZUMAT

Teza de doctorat "VALORIFICAREA TERENURILOR ÎN PANTĂ ERODATE DIN SUDUL CÂMPIEI MOLDOVEI CU UNELE CULTURI AGRICOLE ANUALE ȘI PERENE" s-a derulat pe parcursul a 4 ani de studii în teren, și aproximativ 4 ani de laborator și de birou pentru interpretarea rezultatelor și elaborarea tezei.

Agricultura modernă, intensivă, de mare productivitate, exercită asupra solului solicitări însemnate iar o cunoaștere insuficientă a modului în care solul reacționează la astfel de solicitări sporite poate avea consecințe negative, manifestate prin procese de degradare, de distrugere chiar, a capacității lui de producție (*Canarache A. și colab., 1978, 1990; Hamza M.A. și colab., 2005; Garcia-Orens F. și colab., 2005*).

Necesitatea obținerii unor producții ridicate și constante, pe unitatea de suprafață, prin elaborarea de noi tehnologii care să asigure cele mai înalte randamente în condițiile reducerii consumurilor de energie și eliminarea imenselor pierderi provocate de eroziune, buruieni, boli, dăunători și factori climatici nefavorabili, se impun de la sine, dar nu fără a avea în vedere evoluția în timp a fertilității solului.

Intensificarea exploatarei terenurilor agricole, ca urmare a creșterii cerințelor de produse alimentare, conduce la degradarea tot mai pronunțată a calității solurilor. Aceasta are consecințe grave nu numai pentru populația actuală dar și pentru generațiile viitoare, întrucât refacerea solurilor este un proces de lungă durată, de ordinul zecilor și chiar sutelor de ani.

Diversificarea și sporirea producției nu va fi posibilă fără optimizarea rotației culturilor, deziderat realizabil numai dacă se cunoaște: starea terenului (fertilitate, gradul de infestare cu buruieni și paraziți), condițiile climatice (pretabilitatea culturilor și agresivitatea factorilor de mediu), resursele tehnice, biologice și nebiologice (capitalul tehnic, biologic, gradul de uzură, durata de funcționare etc.), perspectivele economice (cerințele pieții, cursul valutar) și nu în ultimul rând criteriile și restricțiile de ordin calitativ (sensibilitatea la riscuri, aptitudini manageriale și educația pentru marketing, prevederile privind durata de funcționare a sistemului de cultură, reacțiile la abandonul producției etc.).

Agricultura modernă, ca oricare formă intensivă de activitate umană, intervine în desfășurarea normală a fenomenelor din natură, solicitând într-o măsură sporită componentele acesteia, solul în cazul de față. O cunoaștere insuficientă a modului în care solul reacționează la astfel de solicitări sporite poate avea consecințe negative, manifestate prin procese de degradare, de distrugere chiar, a capacității lui de producție. Durabilitatea solului depinde pe de o parte de însușirile sale fizice, chimice și biologice care-i determină stabilitatea relativă, iar pe de altă parte de modul cum factorii naturali și îndeosebi cei antropici, acționează asupra sa.

Folosirea rațională, protejarea, ameliorarea și conservarea solului, constituie o preocupare permanentă a contemporaneității, de acesta depinzând succesul dezvoltării. Resursele de sol, împreună cu celelalte componente ale mediului, sunt implicate direct sau indirect în toate aspectele dezvoltării, având impact asupra puterii economice a oricărei țări, la toate nivelurile de dezvoltare.

Demersul tradițional al cercetărilor din domeniul rotației culturilor, lucrărilor solului, nutriției și protecției plantelor a fost acela de a realiza optimizarea, unul câte unul, a factorilor ce influențează producția și fertilitatea solului.

Aplicarea măsurilor și a metodelor agrotehnice pentru protejarea resurselor de mediu se bazează pe cunoștințe științifice avansate în domeniul tehnologiilor, care să armonizeze cerințele de obținere a unor producții profitabile cu exigențele de protecție și conservare a mediului înconjurător

Sucesiunea culturilor în timp și spațiu, într-un sistem integrat de organizare și amenajare a teritoriului, însoțită de un sistem tehnologic optimizat privind lucrările solului, fertilizarea, combaterea buruienilor, dăunătorilor și patogenilor, asigură creșterea producției și conservarea resurselor de apă, sol și aer.

Prin rezultatele cercetărilor anterioare se demonstrează că rotația culturilor își păstrează importanța și în condițiile unor tehnologii intensive, fiind principala măsură pentru protecția solului, pentru protecția fitosanitară a culturilor și pentru valorificarea eficientă a tuturor factorilor tehnologici (*Timariu Gh., 1957; Ionescu-Sisești, 1958; Vasiliu A., 1959; Hulpoi N., W. Braun 1965, 1968; O. Furrer, 1969; Staicu I., 1969; Onisie T., 1989, 1991, 1999; Jițăreanu G., 1999, 2000, 2006; Ionescu N. 1985; Budoii G., 1996; Dincă D., 1957, 1982; Sin Gh., 1993, 1987; Pintilie C., 1980, 1993; Petrovici P., 1987; Popa A., 1994; Săndoiu D., 1973; Guș P., 1985, 2003; Lăzureanu A., 1994; Neamțu T., 1996; Rusu T., 2006; Nistor D., 2002; Catargiu D., 1996; Rusu M., 1996) ș.a.*

Cercetările de față constituie o fază pregătitoare pentru realizarea modelelor de calcul pentru optimizarea sistemelor de cultură a căror precizie depinde foarte mult de volumul de informații referitoare la fenomenele ce trebuie modelate.

Elaborarea acestor agroecosisteme trebuie să corespundă cerințelor privind conservarea fertilității solului și obținerea unor randamente maxime în condițiile unei eficacități tehnice și economice corespunzătoare întregii exploatații.

În această lucrare ne-am propus să aducem unele contribuții teoretice și practice, referitoare la cuantificarea efectelor principalelor elemente componente ale sistemelor de cultură asupra nivelului recoltei și a potențialului productiv al solului, precum și factorilor de decizie, o alternativă conformă cu noile cerințe socio – economice, de conștientizare a pericolului eroziunii și apoi o serie de măsuri tehnice privind valorificarea potențialului productiv al acestor suprafețe înclinate, fără a le degrada ireversibil.

Principalele obiective formulate în vederea întocmirii tezei de doctorat, au fost:

- evoluția unor indici agrochimici ai solului ca urmare a folosirii îngrășămintelor organice și minerale;
- efectul fertilizării asupra producției de grâu, porumb, mazăre, floarea soarelui și leguminoase și graminee perene amplasate pe cernoziomul cambic cu diferite grade de eroziune;
- influența rotației culturilor și a îngrășămintelor asupra însușirilor fizice, chimice și biologice ale solului;
- rolul rotației și al structurii culturilor în combaterea eroziunii solului;
- efectul interacțiunii rotația culturilor – îngrășămintă asupra recoltei și a costurilor de producție;
- amploarea proceselor de eroziune sub influența protecției antierozionale a diferitelor culturi agricole;
- influența scurgerii și eroziunii asupra pierderilor de substanțe organice și elemente nutritive din sol;
- estimarea scurgerilor de apă și sol prin eroziune pe terenurile arabile amenajate din bazinul hidrografic Popești-lugani;
- influența eroziunii asupra pierderilor de humus și elemente nutritive din sol.

În cadrul cercetărilor efectuate s-a urmărit valorificarea terenurilor în pantă erodate, din sudul Câmpiei Moldovei, cu unele culturi agricole anuale și perene. De asemenea s-au experimentat diferite doze de îngrășămintă minerale și organice aplicate acestor culturi care, împreună cu măsurile antierozionale, conduc la îmbunătățirea proprietăților fizice și chimice ale solurilor, la reducerea pierderilor de sol, conservarea apei, realizarea unor importante sporuri de producție și protejarea mediului ambiant.

În vederea elaborării lucrării am folosit rezultatele obținute în mai multe experiențe amplasate pe un teren cu panta de 14%, cu un sol de tipul cernoziom cambic, care are o textură luto-argiloasă, o reacție neutră spre slab acidă și o aprovizionare mijlocie în elemente nutritive, având o expoziție estică, din cadrul fermei Scobâlțeni, care aparține de S.C.A. Podu Iloaiei, situată în bazinul hidrografic inferior al Bahluiului.

Amplasarea experiențelor s-a făcut conform schemei experimentale după metoda blocurilor, iar analizele fizice și chimice, la probele de sol și din variantele experimentale, s-au efectuat după metodologiile consacrate pe plan național și internațional. Factorii studiați au fost reprezentați de rotația culturilor cuprinzând monocultura de porumb, rotația grâu– porumb precum și asolamentele de 3 și 5 ani (mazăre –grâu-porumb ; mazăre–grâu-porumb-floarea soarelui + o solă cu leguminoase și graminee perene care a fost menținută înerbată 3 ani și fertilizarea acestora cu 5 graduări: N_0P_0 , $N_{40}P_{40}$, $N_{70}P_{70}$, $N_{100}P_{100}$, $N_{40}P_{40}$ + 30 t/ha gunoi de grajd.

Stabilitatea hidrică a structurii solului s-a determinat prin metoda Erikson.

Umiditatea solului s-a realizat prin uscarea probelor de sol în etuvă, la 105°C.

Determinarea cantității de humus s-a obținut prin multiplicarea conținutului de carbon organic cu 1,724.

În vederea studierii faunei edafice și a activității biologice din sol, probele de sol recoltate din variantele experimentale de câmp, de la adâncimea 0-20 cm, au fost cernute prin sita de 2,5 mm, omogenizate, aduse la umiditatea de 16-18%, păstrate în pungi din material plastic, timp de 2-3 săptămâni (pentru omogenizarea proceselor vitale) și apoi analizate biotic și enzymatic.

Studiul scurgerilor de apă și sol prin eroziune s-a desfășurat cu ajutorul parcelelor pentru controlul eroziunii (4 x 25 m), care au suprafața de 100 m² și sunt izolate de restul suprafeței prin pereți metalici.

Apa scursă în timpul ploilor este colectată în bazine, prevăzute cu dispozitive de fracționare, din care se iau probe de apă și sol pentru determinarea turbidității parțiale și a analizelor chimice privind pierderile de humus și elemente nutritive.

Cantitatea de sol pierdută odată cu scurgerea de apă, s-a făcut prin uscarea la etuvă, cântărire la balanța analitică și calcul.

Producțiile s-au exprimat în Kg/ha, iar calculul statistic al rezultatelor s-a făcut prin analiza varianței.

În ceea ce privește evoluția însușirilor fizice ale solului, în perioada experimentată, se desprind următoarele concluzii:

Principalii factori limitativi sunt eroziunea solului, care determină îndepărtarea orizonturilor cu humus, tasarea slabă a orizontului la adâncimea de 15 ÷ 20 cm (hardpan în formare) și degradarea structurii la suprafața solului, ca urmare a fluxurilor tehnologice și practicării monoculturii de porumb sau a rotației grâu –porumb.

Sporind tasarea, scade porozitatea și odată cu ea permeabilitatea și apa accesibilă plantelor, respectiv, dacă densitatea aparentă crește cu 0,1 g/cm³, cantitatea de apă accesibilă scade cu 10%.

Pentru înlăturarea acestor neajunsuri considerăm necesare aplicarea unor măsuri agrotehnice, cum sunt: efectuarea afânării cu subsolaj, fertilizarea organo-minerală și introducerea obligatorie a plantelor amelioratoare pentru structura solului.

Pe terenurile în pantă, sărace în materie organică și slab aprovizionate în elemente nutritive, urmărirea bilanțului acestora în sol este esențială pentru diagnosticarea tendințelor de evoluție a fertilității acestor soluri.

Cercetările efectuate, privind influența asolamentelor și îngrășămintelor asupra evoluției principalilor indici agrochimici din sol, au semnalat importante modificări în perioada de cercetare. Sintetizând rezultatele obținute se constată că, pe terenurile în pantă, unde condițiile pedoclimatice sunt mai puțin favorabile culturilor agricole, prin organizarea asolamentelor și prin folosirea îndelungată a unor doze de N₇₀P₇₀ sau N₄₀P₄₀ + 30 t/ha gunoi, principalii indici agrochimici s-au menținut în limitele favorabile creșterii și dezvoltării plantelor.

Pentru menținerea fertilității terenurilor în pantă, este necesar asigurarea unui echilibru al proceselor de humificare-mineralizare, ceea ce presupune evaluarea și controlul elementelor nutritive din sol care suferă modificări mult mai rapide față de terenurile plane, datorită tehnologiilor aplicate și a procesului de eroziune.

Rotația culturilor reprezintă un element tehnologic de bază pentru menținerea fertilității solului, cu influență pozitivă asupra activității biologice din sol.

Solul este un organism viu și întreaga activitate de formare, dezvoltare și evoluție a sa se desfășoară sub acțiunea factorilor fizici, chimici și biologici. În urma acțiunii acestor factori, solul dobândește însușirea de fertilitate, care îl deosebește de roca pe care s-a format în decursul timpului, sub acțiunea factorilor pedogenetici.

Din analizele efectuate privind potențialul de respirație și celulozolic al solului s-a constatat că, fertilizarea organo-minerală și rotația de 4 ani cu plante amelioratoare pentru sol, au influențat favorabil nivelul vieții din sol și au contribuit la stimularea activității vitale a solului. Atât potențialul de respirație cât și cel celulozic al solului, au crescut odată cu dozele de îngrășăminte organo-minerale aplicate și cu introducerea în rotație a unui număr mai mare de plante și îndeosebi a plantelor cu rol ameliorator.

Analiza rezultatelor cantitative privind dinamica lumbricidelor și a microartropodelor la diferite culturi, din zona Scobâlțeni, au scos în evidență că lucrările solului și tratamentele chimice aplicate au avut repercusiuni asupra densității și varietății faunei edafice.

Rezultatele obținute privind densitățile medii de macroartropode au semnalat mari diferențe valorice, datorate atât variației sezoniere a factorilor climatici, dar mai ales gradului de intervenție și de control uman asupra agroecosistemelor analizate.

Acoperirea timpurie a solului cu un covor vegetal bine încheiat din culturile de grâu și ierburi perene influențează pozitiv densitatea de indivizi, iar în solul descoperit din timpul iernii, asupra căruia se intervine cu diferite lucrări mecanice în primăvară (cultura porumbului), apar dezechilibre cenotice care se refac destul de greu, de regulă pe măsura creșterii masei vegetale a culturilor.

Fertilizarea organo-minerală și asolamentele cu plante amelioratoare au avut un rol deosebit în menținerea echilibrului microbiologic al solului. Fertilizarea anuală cu doze mari de azot și fosfor a determinat o creștere a indicelui de colonizare la genul *Fusarium* față de alte genuri fungice, care au fost inhibitate. Cea mai mare densitate de populare cu bacterii, micromicete și actynomicete s-a întâlnit în cazul fertilizării organo-minerale și în asolamente cu plante amelioratoare.

Analizând influența rotației culturilor, asupra producției de grâu pe întreaga perioadă de cercetare (2001 – 2004), se constată că, aceasta, a determinat, față de monocultură, obținerea unor sporuri de recoltă de 30% (700 kg/ha) în rotația de 3 ani (mazăre – grâu - porumb) și de 34% (790 kg/ha) în cea de 4 ani (mazăre – grâu – porumb - floarea soarelui + o solă săritoare

cu leguminoase și graminee perene). Sporurile de producție obținute datorită dozelor de îngrășăminte aplicate au oscilat între 51 și 156% (620 - 1900 kg/ha)

La cultura porumbului, în perioada 2001 – 2004, sporurile de producție realizate, datorită rotației, au fost de 25% (700 kg/ha) la rotația de 3 ani (mazăre – grâu -porumb) și de 30% (790 kg/ha) la rotația de 4 ani (mazăre - grâu-porumb - floarea soarelui + o solă săritoare cu leguminoase și graminee perene), iar fertilizarea a determinat creșterea recoltei cu 30 – 119% (910 - 3000 kg/ha).

Rezultatele obținute pe terenurile în pantă din Câmpia Moldovei, unde acestea reprezintă peste jumătate din suprafața arabilă, arată că încadrarea culturilor în rotația de 3 și 4 ani cu plante amelioratoare determină obținerea unor sporuri de producție de 30 – 34% (700 – 750 kg/ha) la grâu și 25 – 30% (700 – 790 kg/ha) la porumb.

La cultura de mazăre, în condiții de nefertilizare, producția medie obținută pe întreaga perioadă de cercetare (2001-2004) a fost de 1243 Kg/ha. Sporurile de producție obținute datorită dozelor de îngrășăminte aplicate au oscilat între 16% (202 Kg/ha) și 69% (857 Kg/ha), ilustrând astfel necesitatea fertilizării terenurilor înclinate erodate slab aprovizionate cu humus și elemente nutritive.

În condițiile de nefertilizare la cultura de floarea soarelui, nivelul mediu de producție, între anii 2001-2004 a fost de 1748 Kg/ha. Fertilizarea organo-minerală a determinat obținerea unor sporuri distinct semnificative de producție, valoarea acestora oscilând între 34% (602 Kg/ha) și 84% (1470 Kg/ha).

În sudul Câmpiei Moldovei, în perioada 2001 – 2004, din totalul de 2175,9 mm precipitații înregistrate, s-a constatat că 957,9 mm (44%), au determinat scurgeri, iar din acestea s-au scurs, prin eroziune, volume de apă cuprinse între 36,31 mm (1,67 %) la leguminoasele și gramineele perene după al II-lea an de vegetație și 79,92 mm (3,67%) la porumb și floarea soarelui.

Pierderile medii anuale prin eroziune, pe aceste terenuri, au oscilat între 0,30 t/ha la leguminoasele și gramineele perene după al II-lea an de vegetație și 20,65 t/ha la floarea soarelui.

Introducerea în rotație a culturilor cu plante amelioratoare pe terenurile în pantă erodate din sudul Câmpiei Moldovei au determinat o ameliorare a procesului erozional și o conservare a capacității de producție a solului precum și obținerea unor importante cantități de furaj de calitate superioară. Cantitatea de proteină brută, obținută în medie pe perioada de cercetare, a fost cuprinsă între 548 Kg/ha la matorul nefertilizat, iar odată cu aplicarea dozelor de îngrășăminte aceasta a atins o valoare maximă de 834 Kg/ha.

Pornind de la amploarea pagubelor produse de acest proces de degradare este necesar ca pentru fiecare zonă să se stabilească un program pe termen lung pentru protejarea solului împotriva eroziunii, în care, dacă măsurile de conservare scumpe sunt mai greu accesibile, folosirea unei structuri de culturi, care să ofere o protecție antierozională sporită, funcție de

pantă și de gradul de eroziune și a metodelor agrotehnice adecvate trebuie să fie obligatorii, pentru că nu necesită eforturi financiare deosebite și asigură o exploatare corespunzătoare a terenurilor în pantă.

Cuantificarea performanței unei rotații trebuie făcută pe o perioadă lungă de timp, la mai multe cicluri de rotație, pentru că astfel se poate cunoaște influența acestuia asupra stimulării producției care, în anumiți ani, poate să fie influențată mai mult de condițiile climatice și mai puțin de fertilitatea solului.

Rezultatele obținute sunt specifice zonei din sudul Câmpiei Moldovei și tragem pe această cale un semnal de alarmă pentru a găsi soluția de conștientizare a micilor fermieri, rezultați după retrocedarea terenurilor agricole care, prin monoculturile practicate, în special cea de porumb, precum și prin rotațiile simple grâu – porumb, conduc la degradarea într-un ritm alert și ireversibil a acestor soluri.