



VASILICĂ NĂSTASĂ

DUMITRU NISTOR

ELENA NĂSTASĂ



**ROTAȚIA ȘI FERTILIZAREA
CULTURILOR
PE TERENURILE ÎN PANTĂ**



VASILICĂ NASTASĂ
DUMITRU NISTOR **ELENA NĂSTASĂ**

ROTAȚIA ȘI FERTILIZAREA
CULTURILOR PE TERENURILE
ÎN PANTĂ

2008

Introducere

Ideia elaborării acestei lucrări a fost din necesitatea efectuării unor studii complexe ale interdependenței unor verigi tehnologice, care contribuie în mod substanțial la realizarea producției precum și a rolului acestora în ridicarea nivelului de fertilitate a solului, în condițiile specifice de climă și sol din Colinele Tutovei. Lucrarea de față prezintă un studiu de lungă durată privind rolul rotației culturilor și al fertilizării asupra fertilității solului și a producției culturilor de grau și porumb din zona Colinelor Tutovei.

Având în vedere faptul că în țara noastră terenurile în pantă reprezintă aproximativ 43,6% din suprafața agricolă, și pe aceste terenuri starea de fertilitate s-a degradat și continuă să se degradeze, producțiile obținute sunt cantitativ și calitativ inferioare datorită spălării elementelor nutritive.

Practicarea agriculturii pe aceste terenuri fără respectarea unei structuri de culturi raționale în care plantele bune protectoare (cerealele și leguminoasele pentru boabe) să fie preponderente, încadrarea acestora într-un asolament rațional specific terenurilor în pantă, și nu în ultimul rând fertilizarea corespunzătoare cu îngrășăminte chimice și organice, determină în timp deprecierea însușirii fundamentale a solului, *fertilitatea solului*, de care depinde obținerea unor producții satisfăcătoare cantitativ și calitativ. Toate aceste considerente evidențiază importanța studiilor desfășurate pe aceste terenuri pentru creșterea producției agricole precum și pentru conservarea fertilității. Pe terenurile în pantă, pe lângă obținerea de producții competitive este necesară conservarea solului, de aceea trebuie găsite și folosite în complex toate căile ce converg la reducerea fenomenului de eroziune (care reprezintă în etapa actuală o problemă de importanță națională) în limitele admisibile și îmbunătățirea fertilității terenurilor în pantă.

Lucrarea, pe lângă conținutul științific, cuprinde o serie de recomandări practice fermierilor din zona colinară.

Capitolul I. Rolul asolamentelor și a fertilizării culturilor

1.1. Importanța rotației culturilor și a fertilizării în determinarea producției

Necesitatea alternării culturilor și cea referitoare la cultivarea și odihna pământului a fost sesizată din cele mai vechi timpuri. Până la luarea în cultură solul evoluează exclusiv sub influența condițiilor naturale. Odată intrat în procesul de producție agricolă la acțiunea condițiilor naturale se adaugă și influența activității omului, care se accentuează continuu, devenind la un moment dat hotărâtoare asupra fertilității acestuia .

Scrieri cu conținut informativ privind organizarea terenului pe tarlale, ca și a alternării culturilor apar încă înaintea erei noastre, însă primele zece secole furnizează suficiente scrieri cu caracter agricol care au permis stabilirea cu precizie a evoluției în timp a sistemelor de agricultură strâns legate de orânduirile sociale.

Astfel, de la monocultura folosită în comuna primitivă, s-a trecut la sistemul "cu pârlăoagă" caracteristică perioadei sclavagiste. În Europa în epoca feudală s-a trecut la sistemul de agricultură cu ogor. Odată cu desființarea feudalismului și apariția capitalismului s-a trecut un la un sistem evoluat de agricultură, sistemul de agricultură "altern" (apărut în Anglia). Acest sistem constă din folosirea unor asolamente în care plantele cultivate alternau în funcție de cerințele lor biologice, principiu care se păstrează și astăzi.

În secolul XVIII, Thaer (1752-1828), în cartea sa *Bazele agriculturii raționale*, scria „În timpul din urmă obiceiul de a semăna trifoi alb împreună cu ultima cultură s-a răspândit foarte mult; grâul semănat în miriștea de grâu nu reușește niciodată. Dacă însă se intercalează o

cultură de mazăre, mazărice, fasole sau trifoi, atunci a doua cultură de cereale va reuși foarte bine.”

În ultima sută de ani, știința agricolă a înregistrat succese deosebite pe calea obținerii recoltelor mari la toate speciile de plante de cultură. În domeniul activității solului au fost date la iveală reguli precise care au stabilit că nu trebuie să fie cultivată aceeași plantă mai mulți ani la rând, în același ogor pentru că se cumulează agenții fito – și zoopatogeni la care specia este sensibilă, buruienile adaptate la cultivarea acesteia, că solul nu se poate lucra la fel de bine în fiecare an, că rezervele și consumul de apă din sol nu se realizează satisfăcător sub aceeași cultură repetată și că starea culturală a solului se degradează.

Fundamentarea științifică privind necesitatea succesivității plantelor, într-un sistem de cultură altern, a fost posibilă odată cu descoperirea teoriei “nutriției minerale” a lui Justus von Liebig (1870) precum și a altor agrochimici celebri ca Jean Bapstiste Boussingoult, Jean Lawes, E. Wolf. Astfel aceștia au constatat că plantele au un consum diferit de elemente minerale iar pentru restabilirea echilibrului nutriției cu azot este necesară alternarea culturilor cu cerințe nutritive diferite față de elementele nutritive.

Dezvoltarea industriei chimice și a celei constructoare de mașini agricole după cel de-al doilea război mondial, a determinat pe mulți cercetători să considere că mijloacele tehnico-materiale vor suplini efectul asolamentelor. Ralf Peterson în cartea sa intitulată “Legenda asolamentelor” susține că aplicarea substanțelor chimice moderne poate rezolva problemele legate de producția agricolă, combaterea bolilor și dăunătorilor, precum și combaterea buruienilor. Această idee a fost acceptată la început cu entuziasm de practicienii care în prima fază au confirmat această teorie. Ulterior, în mai puțin de un deceniu, rezultatele din producție ca și cele ale cercetărilor experimentale au infirmat concepția renunțării la asolamente.

Atât timp cât consecințele renunțării la asolamente, ca bolile dăunătorii, îmburuienarea excesivă, toxicitatea secrețiilor radiculare nu pot fi eradicate prin mijloace chimice, importanța asolamentului crește.

În țara noastră o activitate sistematică, a început din anul 1927 odată cu înființarea Institutului de Cercetări Agronomice al României (I.C.A.R.) condus de Gh. Ionescu Șișești.

Cercetările efectuate în această perioadă de către D. Sândoiu, Gh. Vlahuță, N. Șerbănescu, I. Mărgineanu, Gh. Timariu și alții în diferite zone, au scos în evidență importanța plantelor premergătoare timpurii din cadrul rotației și faptul că asolamentul contribuie la sporirea producției cu 12,3% în medie pe țară.

Aceste rezultate au constituit primele fundamentări privind oportunitatea asolamentelor într-o perioadă când mulți practicieni considerau că dezvoltarea tehnicii agricole va suplini efectul rotației culturilor.

Odată cu înființarea Institutului de cercetări pentru cereale și plante tehnice Fundulea, în anul 1957, studiul asolamentelor a pornit de la principiul că această măsură cu caracter diferențiat trebuie abordată în interacțiunea cu celelalte verigi ale complexului de măsuri care stau la baza sporirii producției și fertilității solului. În agricultura modernă, arată A. Vasiliu (1959), noțiunea de asolament a căpătat un sens mai larg și, ca atare acesta nu reprezintă numai succesiunea culturilor în timp și în spațiu ci și sistemul de fertilizare și e lucrare care se aplică fiecărei culturi.

Așadar, prin asolament se înțelege succesiunea culturilor în timp și spațiu însoțită de un sistem corespunzător de lucrare și fertilizare care asigură creșterea fertilității solului și sporirea cantitativă și calitativă a producției.

Asolamentul se referă deci la repartizarea culturilor în spațiu, iar rotația la succesiunea lor în timp pe aceeași solă. În acest scop la stațiunile de cercetări agricole, reprezentative pentru principalele condiții pedoclimatice din țară, s-au luat în studiu monoculturile de grâu și

porumb, rotațiile scurte cu încărcătură mare de cereale și asolamentele cu plante ameliorative.

Cercetări sistematice, privind influența asolamentelor și a îngrășămintelor asupra producției agricole, în țara noastră, au început din anul 1960, când s-au întreprins numeroase studii pentru a stabili interacțiunea dintre asolament și îngrășămintă și optimizarea sistemului de fertilizare pentru fiecare cultură din cadrul rotației. D. Isfan și Cr. Hera (citați de D Dincă, 1982) au stabilit că la cultura grâului amplasată după mazăre, dozele de azot pot fi reduse cu 40% comparativ cu grâul cultivat după porumb, iar în cazul monoculturii de porumb dozele de azot trebuie să fie cu 30-40% mai mari decât în cazul succesiunii lui cu grâul.

Cap 1.2 Influența rotației și îngrășămintelor asupra fertilității solului.

Influența rotației și îngrășămintelor asupra unor indici agrochimici ai solului.

Înșușirea fundamentală a solului este fertilitatea. Agricultorii, din totdeauna, au știut să aprecieze starea de fertilitate, atât după aspectul său fizic, cât și după producția sa vegetală de-a lungul timpului. Din scrierile vechi ale poporului chinez, se știe, încă din anul 2200 î.e.n., că țăranii considerau solul că este fertil dacă arată o rezistență înaltă față de factorii nefavorabili și adaptabilitate la unele practici agricole. Termenul de fertilitate a solului a suferit mai multe interpretări și i-au fost date mai multe definiții de-a lungul timpului. Astfel, Pavlovschi și Groza în 1947 spuneau că *„fertilitatea solului depinde nu numai de prezența substanțelor nutritive, în cantități fiziologic echilibrate, ci este caracterizată de alți factori, identificați numai prin metode speciale. Prin aceste metode, funcțiunile îndeplinite de solul arabil pot fi evidențiate și urmărite în sistemul de cooperare cu plantele și microorganismele”*(Pavlovschi și Groza, 1947). Prima formulare mai cuprinzătoare a fertilității solului aparține lui Gh. Ionescu- Sisești

„Fertilitatea este o sinteză a însușirilor favorabile ale solului, care își găsesc expresia în productivitatea lui durabilă. Acești factori sunt de natură geografică: latitudine, expoziție; de natură climatică; de natură fizică chimică și biologică”

P. Papacostea (1976) a descris solul ca sistem deschis, comparabil cu un organism viu, care posedă caracteristicile naturale deschise. Astfel solul are patru caracteristici esențiale: prima caracteristică este că *solul are o istorie*, o ontogenie reprezentată prin fazele pe care le parcurge de la stadiul de rocă minerală la stadiul de climax în care solul este caracterizat de o serie de parametri care îl definesc ca tip de sol; a doua caracteristică este *integralitatea*, care rezultă din interdependența condițiilor exterioare (roca, clima, vegetația) pe de o parte și micropopulația care metabolizează orice materie organică exogen, naturală și care realizează închiderea circuitului biologic al elementelor din structurile organice și anorganice ale solului; al treilea caracter este *programul*. Solul fiind unul dintre cele mai complexe sisteme biologice deschise, dispune de mai multe programe, cele mai importante fiind condiționate de climă; al patrulea caracter este *echilibrul biologic*, evoluția paralelă a mai multor specii de viețuitoare în sol este intercondiționată în cadrul unui număr imens de lanțuri trofice.

G. Ștefanic (1991) a formulat o altă definiție a fertilității solului: *Fertilitatea este însușirea fundamentală a solului, care rezultă din activitățile vitale, enzimatică și procesele chimice generatoare de : biomasă, humus, săruri minerale și substanțe biologic active. Nivelul fertilității depinde de nivelul la care se desfășoară procesele de bioacumulare și mineralizare, în concordanță cu programul subsistemului ecologic și cu influențe antropice.*

Fertilitatea solului este determinată de o serie de indicatori chimici cunoscuți sub denumirea de indici agrochimici. Printre aceștia cei mai importanți sunt: conținutul de humus, valoarea pH, aciditatea hidrolitică suma bazelor schimbabile, conținutul de azot fosfor și potasiu, ș.a.

Atât asolamentul cât și îngrășămintele influențează în mod direct indicatorii agrochimici, primul având o influență mai lentă iar al doilea mai rapidă.

Problema unei fertilizări echilibrate care să aducă producții maxime dar cu efecte negative minore asupra solului este vitală în această etapă. S. Belvins (1983) a semnalat o creștere cu 37-12 % a C organic la cultura porumbului după o aplicare a 84 kg/ha azot pe adâncimea 0-5 cm. Într-o experiență cu porumb în monocultură J. L. Halvin și colab.(1990), a găsit că aplicarea unor doze mari de 250 kg/ha azot a determinat creșterea nivelului carbonului organic pe adâncimea 0-30 cm.

În țara noastră cercetările privind influența asolamentelor și îngrășămintelor asupra indicilor chimici ai solului s-au dezvoltat după 1960. Structura culturilor și succesiunea lor în cadrul unui asolament separat cât și în interacțiune cu îngrășămintele, determină prin cantitatea de resturi vegetale rămase în sol, secrețiile radiculare și procesele biologice modificări esențiale la nivelul solului.

Rezultatele numeroaselor cercetări efectuate în diferite condiții pedoclimatice au scos în evidență că fenomenele de acumulare a materiei organice, în sol, formarea humusului și a unei structuri stabile sunt foarte mult influențate și sunt în principal rezultatul interacțiunii dintre planta cultivată și sistemul de îngrășare.

Cercetările efectuate de D. Dincă pe solul brun de la Săftica după o perioadă de 8 ani (1958-1965) arată că se înregistrează date concludente din a căror studiu s-a constatat că pH-ul solului nu a fost influențat de asolament, dar se evidențiază o ușoară influență a îngrășămintelor chimice. Acidifierea ușoară cu un pH de 6,3-6,5 față de 6,7 din variantele martor este consemnată în toate cazurile în care s-au aplicat doze moderate de îngrășămintele.

Tendința de acidifiere a solului sub influența îngrășămintelor se accentuează cu trecerea timpului. Astfel după 14 ani (1958-1971), se constată cum începe să se evidențieze efectul conjugat al monoculturii și

îngrășămintelor chimice. Cele mai mici valori ale pH - ului, 6,3 și 6,25 se înregistrează în monocultura de grâu la dozele $N_{48} P_{32}$ și $N_{96} P_{64}$. În cazul aplicării continue a 10 t/ha de gunoi de grajd reacția solului se menține practic neutră. Conținutul de fosfor și potasiu mobil este la rândul lui influențat de asolament și de îngrășămintele. În urma analizelor efectuate după 14 ani se constată că în variantele în care s-au aplicat îngrășămintele s-au obținut recolte mai mari și deci s-au îndepărtat din sol cantități mai mari de P_2O_5 . Totuși se constată că în rotații sunt rezerve mai mari de fosfor mobil în sol comparativ cu monocultura. Cât privește conținutul de potasiu mobil se constată că în rotații acesta este mai redus decât în monocultură. Aceasta se datorează creșterii proporționale a consumului de potasiu în raport cu producțiile obținute.

Conținutul de humus este influențat de asolamente și îngrășămintele deși modificările acestuia în sol au loc mai lent. Astfel comparând monocultura cu rotația grâu-porumb a rezultat că în toate cazurile pe agrofond neîngrășat cât și pe cel îngrășat cele mai mici valori se obțin în monocultura de porumb. Aplicarea îngrășămintelor a avut o influență favorabilă asupra conținutului de humus atât în monocultură cât și în rotația simplă (Hera Cr. 1981, Ailincăi C. 1997, Catargiu D.1989).

Doina Nistor și D. Nistor (1979) într-o experiență cu porumb pe teren puternic erodat și moderat erodat pe care s-au aplicat diferite doze de îngrășămintele constată o îmbunătățire a fertilității solului, apreciată prin prisma conținutului de humus și azot total. Astfel conținutul de humus s-a mărit cu 16 % prin aplicarea de 100 kg N și 100 kg P_2O_5 pe terenul puternic erodat și cu 20% pe terenul moderat erodat la aceeași doză de îngrășămintele, față de martorul nefertilizat. Azotul total a crescut cu 10% respectiv 23% la aceeași doză de $N_{100}P_{100}$.

D. Dornescu și colaboratorii (1992) au experimentat influența îngrășămintelor asupra indicilor agrochimici pe cernoziomul tipic de la Trifești și după 20 de ani s-au înregistrat modificări ale pH-ului cu 0,6 unități la doza de $N_{100}K_{60}$. Ca urmare a efectului remanent și cumulativ al

îngrășămintelor conținutul de fosfor mobil a crescut semnificativ, concomitent cu dozele folosite din acest element.

Influența rotației și îngrășămintelor asupra activității biotice din sol.

Conținutul pe care biologii îl dau noțiunii de sol este variat. Astfel, unii consideră solul ca un habitat specific, alții ca pe un produs de degradare a părții celei mai superficiale a scoarței pământului care a luat naștere prin acțiunea vegetației, tipul de sol realizat fiind direct dependent de materialul parental, de climă și de relief, unii ca pe un suport pentru creșterea vegetației, în timp ce alții acceptă ideea lui Winogradski că solul poate fi comparat cu un organism viu.

Solul nu poate fi definit numai ca un organism viu ci și ca un sistem deschis extrem de complex, produs natural rezultat din interacțiunea unei biocenoze cu o structură foarte variată și a unui material parental mineral reflectând condițiile climatice și geografice concrete în care a luat naștere.

Deosebirea esențială dintre solul aflat sub vegetație naturală și solul luat în cultură o constituie faptul că în primul caz este asigurat aportul anual de materie organică care întreține rezerva de humus și de materii organice necesare bunei desfășurări a proceselor vitale, în timp ce la solul luat în cultură, nu numai că acest stoc nu este continuu refăcut dar rezerva de materie organică scade permanent dacă nu se iau măsuri de aprovizionare.

Sucesiunea culturilor, împreună cu celelalte măsuri folosite în procesul de producție agricolă ca: îngrășămintele, lucrările solului, irigația, pesticidele, etc. duc nemijlocit la modificări de natură fizică, chimică și biologică în sol (Gh. Sin 1983, C. Pintilie 1974).

Factorul principal care influențează direct însușirile solului sub influența asolamentului îl constituie materia organică sub forma resturilor vegetale (rădăcini, tulpini, frunze) lăsate de culturile care se succed în timp.

Majoritatea cercetărilor din alte țări, ca și de la noi, leagă influența pe care o are succesiunea plantelor din asolament asupra solului, de creșterea s-au reducerea cantitativă a humusului.

Până nu demult, oboseala solului era atribuită înmulțirii unor bacterii s-au ciuperci, proprii anumitor culturi și a căror toxine secretate în sol, stânjenesc s-au fac improprie cultivarea altor specii de plante. Cu trecerea timpului, fenomenele caracteristice oboselei solului au luat forme noi de manifestare iar efectele negative s-au amplificat. Numeroasele cercetări întreprinse în această direcție relevă faptul că oboseala solului prezintă fenomene mult mai complexe. Astfel nu numai bacteriile și ciupercile elimină substanțe toxice ci și secrețiile radiculare.

Gh. Ștefanic și colaboratorii în 1982, urmărind parametrii biologici și chimici într-o experiență polifactorială cu porumb în asolament de 4 ani și în condiții de irigare, au constatat că din trei variante de adâncime a arăturii (15, 25, 35 cm) numai arătura de 15 cm permite în timp realizarea celor mai favorabile procese biologice care să asigure fertilitatea permanentă a solului. Dintre variantele de fertilizare (N_{100} , $N_{100} P_{50}$, NP+gunoi de grajd-20t/ha și NP+ resturi vegetale) rezultatele cele mai bune le-au dat variantele organo-minerale.

Gh. Ștefanic (1985) a calculat, pentru o experiență de câmp, de 17 ani, condusă de Staicu, Pintilie și Sin la ICCPT-Fundulea, în condiții de neirigare, pe cernoziom cambic, o rată anuală a humificării de +0,035 t/ha carbon organic față de varianta nefertilizată (când au fost aplicate 20 t/ha/an de gunoi de grajd, proaspăt și o pierdere de 0,76 t/ha când fertilizarea s-a efectuat numai mineral ($N_{90}P_{75}$ /an).

Cercetările întreprinse de Gh. Ștefanic și colab. (1994), într-o experiență de peste 30 ani, așezată staționar la I.C.C.P.T. – Fundulea, pe cernoziom cambic, au demonstrat că paiele (6 t/ha + $N_{20}P_{60}$) au permis o creștere a conținutului de humus, comparativ cu parcela nefertilizată, de la 1,65 la 1,77 Ct %, în timp ce fertilizarea cu compost din gunoi de bovine (40t/ha la 2 ani) a crescut nivelul humusului la 2,6 Ct %.

D. Catargiu (1989) constată că activitatea biotică din sol (activitatea dehidrogenazică și CO₂) prin aplicarea anuală a îngrășămintelor chimice scade, astfel că fertilitatea solului nu se redresează nici în cele mai bune rotații și asolamente. Recomandarea pe care o face autorul este ca periodic (la 3-4 ani) să se introducă pe fiecare solă gunoi de grajd sau o plantă leguminoasă restauratoare de floră și fertilitate.

C. Ailincăi și colaboratorii (1997) analizează influența asolamentului și îngrășămintelor asupra activității biologice a microflorei din sol și ajunge la concluzia că fertilizarea organo-minerală și asolamentele cu plante amelioratoare au avut un rol deosebit în menținerea echilibrului microbiologic al solului. De asemenea cea mai mare densitate de populare cu bacterii, micromicete și actinomicete s-a întâlnit în cazul fertilizării organo-minerale și asolamentele cu plante amelioratoare.

Ș. Gheorghiu și colaboratorii (2000) într-o experiență, urmărește efectul diferitelor îngrășăminte organice asupra proceselor vitale și potențialelor enzimatică care caracterizează un sol brun-roșcat, și ajunge la concluzia că administrarea gunoiului de grajd și a resturilor vegetale (paie de grâu sau orz și separat de frunze și colete de sfeclă de zahăr) a constituit o pârghe eficientă de intensificare a activităților vitale ale solului. Aplicarea îngrășămintelor organice fără suplimentare de azot mineral a dus în toate cazurile la creșteri semnificative ale activității biologice a solului.

Cap.1.3 Rolul rotației culturilor și a îngrășămintelor asupra calității producției

Influența rotației și îngrășămintelor asupra producției de grâu și porumb

Îngrășămintele chimice reprezintă una din cele mai importante descoperiri ale chimiei moderne.

A. Voisin, citat de D. Dincă 1982, arată că folosind îngrășămintele chimice agricultura a reușit ca în numai 50 de ani să sporească de patru ori producția agricolă. Prima condiție a progresului agriculturii moderne, o constituie folosirea îngrășămintelor chimice. Într-adevăr, îngrășămintele chimice rațional aplicate fac să crească recoltele și să îmbunătățească valoarea biologică a produselor agroalimentare. Aplicate nerațional, îngrășămintele chimice pot duce treptat la scăderea fertilității solului și la o diminuare cantitativă și calitativă a producției agricole.

Numeroase studii și experiențe, întreprinse în toate țările cu agricultură avansată au demonstrat în decursul timpului că interacțiunea dintre asolament și îngrășămintele a fost pozitivă, aplicarea îngrășămintelor în monocultură nu a împiedicat scăderea producției, iar importanțele cuceriri ale tehnicii și chimiei moderne nu au reușit să combată cu succes buruienile, bolile și dăunătorii din culturile agricole. Dovada cea mai elocventă a acestui fapt o constituie numeroasele studii efectuate în experiențe de lungă durată cu asolamente și îngrășămintele, care au depășit un secol, la Rothamsted și Woburn (Anglia), Halle și Lauchstadt (Germania), Ascov (Danemarca), și de peste o jumătate de secol la Kiev (Ucraina) și Dikopschaf (Germania).

Literatura abundă în date privind rezultatele cercetărilor în stabilirea celor mai eficiente doze de îngrășămintele pentru fiecare cultură în parte. În schimb, cercetări vizând interacțiunea dintre îngrășămintele și asolament, care necesită o perioadă de cel puțin 2-3 rotații, sunt mai puțin numeroase. Cum este și firesc, datele obținute sunt foarte diferite, ca rezultat al diversității metodelor de cercetare folosite și al condițiilor naturale diferite.

Cunoștințele acumulate în țările cu agricultură avansată, dau posibilitatea ca aprecierea nivelului de performanță a unui asolament să se facă atât prin evaluarea aportului fiecărui factor implicat în realizarea producției, dar mai ales pe baza cuantificării relației dintre componentele

acestui ansamblu complex care a devenit el însuși obiect de cercetare.(I.C.Remy, 1990 I.M.Meznard 1991, M Sabilatte 1991)

În Ungaria un grup de cercetători experimentează timp de patru ani, efectul aplicării îngrășămintelor la cereale în rotații scurte comparativ cu monocultura. Rezultatele obținute arată că succesiunea cerealelor păioase, compusă din orz și grâu de toamnă și orz de primăvară a fost superioară monoculturii, dar totuși a dat producții mici comparativ cu succesiunile în care a fost introdus porumbul și mai ales altă prășitoare. Diferențele de producție obținute au fost cu atât mai mari cu cât dozele de îngrășămintă au depășit valorile mici și mijlocii. Tot în Ungaria K. Gyuris (2002) consideră, referitor la utilizarea eficientă a îngrășămintelor că aceasta este esențială și parte importantă a agriculturii durabile.

Într-un articol al lui Tony Vyn (2000) de la Universitatea din Guelph intitulat foarte sugestiv " O bună rotație –nu poți cultiva fără ea" se prezintă rezultatele de producție la cultura porumbului, în mai multe variante de rotație și rezultatul a fost o creștere a producției cu peste 30 % față de monocultură.

În țara noastră, s-au întreprins numeroase cercetări sistematice pentru a determina interacțiunea dintre îngrășămintă și asolament, în scopul de a stabili cele mai eficiente sisteme de îngrășare pentru fiecare cultură din cadrul asolamentului.

D.Ișfan și Cr.Hera stabilesc încă din 1971 o serie de criterii privind folosirea îngrășămintelor cu azot la grâu și porumb pe cernoziomuri. Autorii recomandă ca după o cultură reușită de mazăre, dozele de azot la grâul care urmează pot fi reduse cu 30-40%, comparativ cu grâul cultivat după porumb. La porumb, în cazul când din anumite motive se cultivă după el însuși, dozele de azot trebuie să fie cu 30-40% mai mari decât în cazul succesiunii lui cu grâul.

Folosirea îngrășămintelor chimice în doze mici de N_{48} P_{32} la grâul cultivat în rotație cu mazărea se valorifică economic Aceasta se verifică chiar în cazul rotației simple, grâu-porumb, în care sporul de producție

este de 12 q/ha. Se demonstrează că simpla rotație grâu-porumb completată de o îngrășare rațională asigură sporuri mai mari de recoltă decât cultivarea grâului în monocultură folosind doze mari de îngrășăminte.

În schimb la porumb rezultatele arată că el se autosuportă și că pentru a obține producții mari la nivelul celor din asolamente, este nevoie de doze duble de îngrășăminte în cazul monoculturii, comparativ cu grâul. Totuși și în cazul porumbului se constată că influența pozitivă a asolamentului se evidențiază cu trecerea timpului. Astfel fără îngrășăminte se obțin în asolamentul de trei și patru ani sporuri de producție de 5,9 q/ha respectiv 3,5 q/ha față de monocultură, sporuri care se datorează exclusiv plantei premergătoare.

Pe terenurile în pantă, pe lângă măsurile de combatere și prevenire a eroziunii solului o atenție deosebită trebuie acordată refacerii fertilității terenurilor erodate prin administrarea îngrășămintelor chimice și organice.

T. Neamțu (1982) într-o experiență de lungă durată cu asolamente și îngrășăminte, la Perieni, după 11 ani de experimentare constată că în condiții de nefertilizare asolamentul de cinci ani asigură producții de peste 3000 kg/ha porumb boabe. Același autor afirmă că pe terenurile în pantă, plantele suferă de lipsa elementelor fertilizante și de aceea, pentru a se putea realiza producții mari și constante de grâu fertilizarea acestei culturi este absolut necesară. Sporurile de producție ce se pot obține variază în funcție de planta premergătoare și dozele de îngrășăminte și sunt cuprinse între 6,3 q/ha și 14,5 q/ha.

După 22 de ani de experimentare T. Neamțu (1992) revine cu date noi privitoare la influența asolamentelor asupra producției și constată că aportul asolamentelor la realizarea producției de grâu pe terenurile în pantă nefertilizate este cuprins între 8,3% în rotația simplă grâu-porumb și 73% în rotația de cinci ani, față de monocultură. Creșterea dozei de fertilizare, deși mărește producția, micșorează efectul asolamentului cu

valori relative de la 63,8% (în varianta $N_{32}P_{32}$), până la 34,8% ($N_{128}P_{128}$), crescând apoi la 61,5 în cazul administrării a 50 t/ha gunoi de grajd.

Cercetări privind efectul rotației culturilor și a îngrășămintelor asupra calității producției

Se cunoaște faptul că aplicarea îngrășămintelor chimice modifică, într-o măsură mai mare s-au mai mică, atât unele însușiri morfologice ale plantelor, cât și compoziția chimică a recoltei. Cercetările în această direcție sunt numeroase și majoritatea sunt axate pe influența îngrășămintelor asupra conținutului plantelor în elemente minerale, în substanțe albuminoide, hormoni, enzime, etc.

S-au stabilit o serie de relații între dozele și natura îngrășămintelor aplicate și compoziția chimică a recoltei. Așa, spre exemplu, se cunoaște faptul că îngrășămintele cu fosfor determină, în cazul grâului, o scădere a conținutului de proteină și deci a glutenului din boabe, în timp ce îngrășămintele cu azot determină o creștere a acesteia.

În țara noastră cercetările privind rolul plantei premergătoare, ca și al interacțiunii dintre rotație și îngrășămintele în modificarea compoziției chimice a recoltei au început mai târziu decât în străinătate.

În anul 1967 O. Bunescu și C. Coronea, execută o serie de analize privind influența premergătoarei și a îngrășămintelor asupra compoziției chimice a grâului după cinci ani de cultivare în monocultură și în rotație cu mazărea și porumbul. Autorii constată că planta premergătoare influențează puternic compoziția chimică a grâului, cu deosebire în ce privește conținutul în azot total și proteină. Conținutul cel mai ridicat în azot total și proteină s-a înregistrat după mazăre, urmată de grâul cultivat după porumb și cel mai scăzut în monocultură. Variațiile în ce privește conținutul în fosfor, potasiu și amidon sub influența plantei premergătoare nu sunt semnificative.

Cr. Hera și colaboratorii (1979) cercetând influența unor factori tehnologici asupra conținutului de proteină și a calității acesteia la grâu stabilesc, că unul din factorii principali este reprezentat de planta premergătoare. Analizând conținutul de proteină din boabe autorii constata că cele mai mici valori ale acesteia s-au obținut la doza de 160 kg/ha azot, după porumb. Prin folosirea unor doze mai mici de azot, ca și pe agrofondul neîngrășat, conținutul în proteină este mai ridicat la grâul cultivat după mazăre. Calculând producțiile de proteină la hectar autorii ajung la concluzia că indiferent de doza de îngrășămintă azotate la grâul cultivat după mazăre se obțin producții mai mari de proteină față de cultivarea după porumb.

În rotația soia-porumb producția de proteină cumulată este mai mare, iar dozele de îngrășămintă cu azot mai reduse. La cultura grâului îngrășămintele cu azot au sporit conținutul de proteină din boabe cât și producția de proteină la ha. La SCA Turda, Maria Ștefănescu (1997) a experimentat influența aplicării de lungă durată a îngrășămintelor cu azot și fosfor asupra calității producției de grâu și a constatat o creștere a cantității de proteină cu până la 3%, față de martorul nefertilizat, în urma administrării a 40-160 kg/ha azot. În ce privește efectul fosforului asupra conținutului de proteină, acesta este destul de redus, doza de 80 kg/ha P_2O_5 , a determinat o creștere doar de 0,5% comparativ cu varianta nefertilizată.

Toate aceste cercetări efectuate de-a lungul timpului atât în țară cât și în străinătate evidențiază rolul deosebit al rotației culturilor și îngrășămintelor asupra recoltei de grâu și porumb precum și asupra însușirilor solului însă pe tipuri și sol și condiții climatice specifice zonelor în care experiențele s-au desfășurat. Terenurile în pantă din Colinele Tutovei prezintă caracteristici specifice, cu deosebire în ce privește starea de degradare a acestora indusă de fenomenul de eroziune a solului. Aprofundarea studiului asolamentelor și a sistemului de îngrășare, pe terenurile în pantă di Colinele Tutovei, în cadrul unor

experimente statice de peste 30 ani poate contribui la dezvoltarea cunoștințelor din acest domeniu. Această stare de fapt a determinat abordarea acestui subiect din dorința de a completa aceste constatări. De asemenea în etapa actuală problema conservării resurselor de sol este tot mai des exprimată și necesitatea găsirii unor metode și tehnici agricole prietenoase mediului devine un obiectiv pentru agricultura viitorului.

Cap. II Caracterizarea condițiilor de climă și sol din zona experimentărilor.

Localizarea zonei în care au avut loc cercetările.

Cercetările privind influența rotației culturilor și a îngrășămintelor asupra producției și asupra fertilității solului, s-au desfășurat în perimetrul Centrului de Cecetare pentru Combaterea Eroionii Saolului Perieni. Perieni situat în colinele Tutovei din cadrul Podișului Bârladului. Experiențele au fost amplasate pe versantul drept al Văii Țarinei (latitudinea – $46^{\circ} 18'$ și longitudinea - $27^{\circ} 37'$) la altitudinea de 223 m (Reper M. Baltică), pe un sol de tip cernoziom cambic moderat, slab levigat, format pe depozite argiloase, textura solului este lut mediu în primii 20 cm., lut argilos până la 90 cm., sub care domină argila fină (55 – 68%).

Colinele Tutovei sunt situate la periferia de S-E a Podișului Moldovenesc, la contactul acestuia cu unitatea de orogen a Carpaților Orientali spre V și Câmpia Română spre sud. La nord și est. Colinele Tutovei se învecinează cu subunități ale Podișului Moldovenesc, respectiv Podișul Central Moldovenesc și culmile deluroase ale Fălciului.

Aspecte generale ale zonelor de observație.

Cap. 2.1 Aspecte climatice.

Valorile elementelor meteorologice (temperatură, vânt, precipitații, etc.) semnaleză prezența unui climat temperat continental de nuanță excesivă, cu veri calde, secetoase și ierni friguroase (fig.nr.2.1).

Precipitațiile

Datele utilizate au fost înregistrate atât la stația meteorologică Bârlad, cât și la Stațiunea Perieni. Regimul pluvial prezintă o importanță deosebită deoarece de cantitatea de precipitații căzute și distribuția lor în

timp depinde în mod direct realizarea producțiilor iar pentru terenurile în pantă de caracterul torențial al ploii depinde în cea mai mare măsură volumul scurgerilor lichide și al eroziunii.

Tabel nr.2.3

Repartiția precipitațiilor medii anuale

Nr.crt	PERIOADA	Totalul precipitațiilor		Observații
		mm	%	
1	August-Iulie	489,6	100	Media an agricol
2	Octombrie-Iulie	410,8	83,3	Perioada de vegetație
	Apr-Iulie	235,5	47,4	Sezon critic
	Dec-Martie	104,1	21,1	Sezon rece
3	August-Septembrie	83,9	17,7	Perioada cu sol neacoperit

Media valorilor lunare ale precipitațiilor corespunde în general nevoilor grâului de toamnă (tabelul nr. 2.3.), întrucât peste 83% din volumul acestora se înregistrează în perioada de vegetație.

De remarcat este faptul că peste 47% din volumul anual al precipitațiilor cad în sezonul critic de eroziune, fapt ce explică valorile mari pe care eroziunea le înregistrează în Podișul Bârladului. De asemenea, aproximativ 18% din volumul anual al precipitațiilor se înregistrează când solul este neacoperit, este proaspăt lucrat și ușor erodabil.

Analiza sumelor anuale ale ploilor înregistrate între 1941-2002 relevă o tendință de ciclicitate de aproximativ 40 de ani, în care intervalul ploios alternează cu cel secetos. Media mobilă pe cinci ani, care exprimă în mod concludent tendința de evoluție a climei, sugerează că în

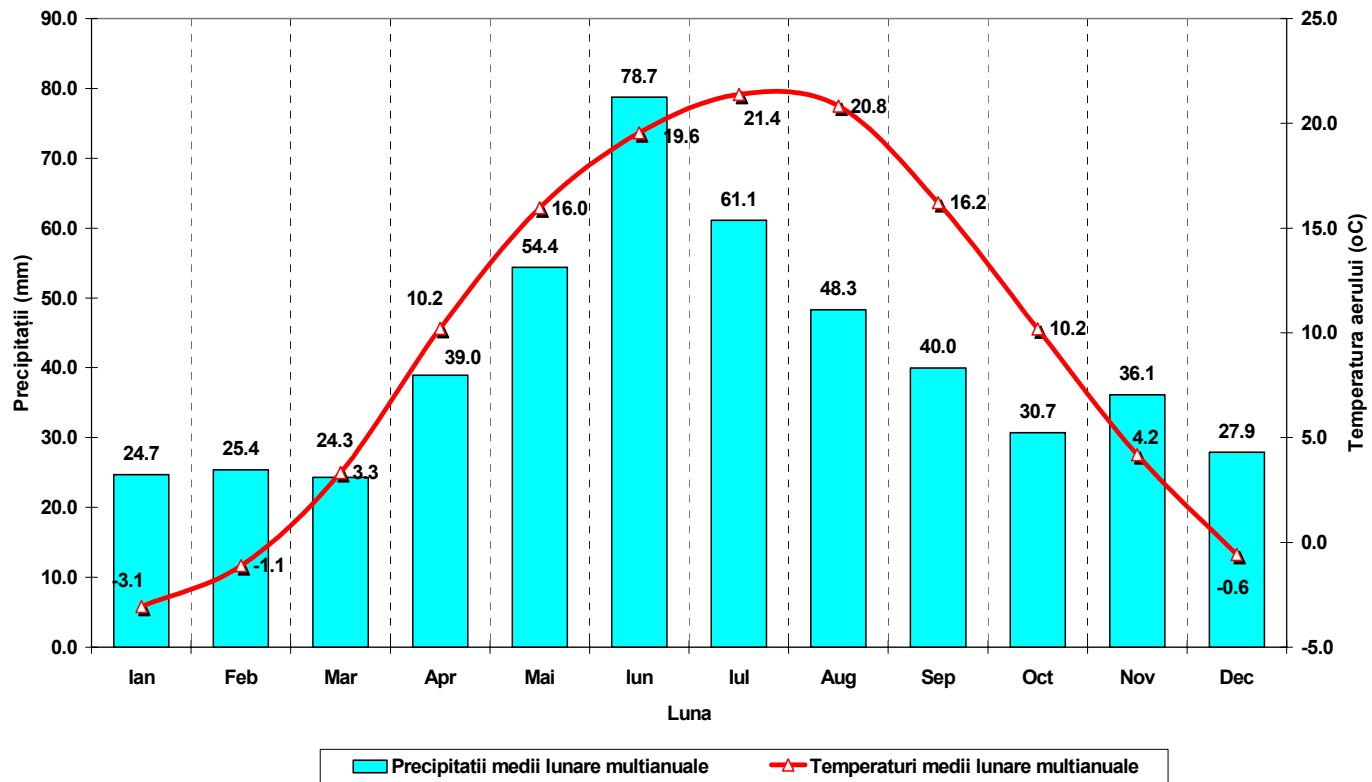


Fig.nr.2.1 Distribuția precipitațiilor și temperaturilor medii lunare multianuale în perioada 1941-2007

perioada 1942-1957 a fost specific fenomenul de secetă iar în intervalul 1958-1984 precipitațiile au depășit media multianuală de 493,1 mm. Începând cu anul 1985 fenomenul de secetă s-a reinstalat tinzând să se continue și în prezent.

Temperatura aerului

Temperatura medie anuală variază între 9,2 °C și 9,8 °C., luna cea mai rece fiind ianuarie (-3.1 °C) și cea mai caldă iulie (21.4 °C). Între aceste limite trecerea se face treptat.

Analiza valorilor lunare din intervalul 1941-2007 evidențiază o medie multianuală de 9.7°C, un minim de -11.5°C în luna ianuarie 1942 și un maxim de 25.5°C în august 1946. Recordul de temperatură maximă absolută a fost de 39,7°C și s-a înregistrat la 25 iulie 1942.

Datele au fost preluate de stația meteorologică Bârlad.

În afara valorilor de precipitații și temperaturi pentru practica agricolă mai interesează și următoarele aspecte climatice:

Umiditatea relativă a aerului. Datorită motivelor semnalate mai sus umezeala atmosferei în zonă este de 70%, media mai multor ani (iunie și iulie cu 58% și 59%, considerate minime și în decembrie 82%, considerată maximă).

Uneori au existat și niște maxime de 99% cum este cazul lunii decembrie din anul 1972 și 39% în luna august a anului 1946.

Elemente climatice secundare (brumă, grindină, rouă, ceață, polei). Datorită inversiunilor termice, perimetrul experimental, încadrat în regiune cu relief frământat este supus unor elemente secundare climatice cu efecte negative sau pozitive.

Rouă are o medie anuală de 72,2 zile, destul de ridicat mai ales luna iulie și august, având respectiv 14 și 13,1 zile care, adunată toată cantitatea de rouă dintr-un an și adăugată apei provenită din zăpezi și ploi (490mm.) rezultă un plus de 70 mm., formând o medie anuală de 560 mm.

Efectele pozitive sunt indiscutabile, mai ales că apar în cele două luni cu precipitații mai reduse. Plantele rezistă mai bine secetei mai ales cele productive, apoi favorizează fixarea în sol a prafului și gazelor din atmosfera urbană.

Bruma ar avea condiții optime de instalare, dar dinamica atmosferică îngreunează acest fapt. Zona studiată are o medie de 8,1 zile în septembrie-octombrie și în aprilie-mai 5,5 zile. În anul 1970 media a crescut la 32 de zile față de media multianuală de 24 zile.

Grindina are o frecvență de 2-3 ori pe an producând uneori pagube mari pomilor, viilor, legumelor.

Poleiul are o frecvență de 6,7 zile anual, cu intensitate maximă în decembrie (2,7 zile) și ianuarie (2,0 zile). Rar, cum este cazul anului 1963, poleiul a durat 8 zile, în decembrie și 5 zile în luna ianuarie a anului 1965.

Promoroaca are o frecvență redusă și este foarte rară, cel mai mult înregistrându-se 10 zile în 1964 ianuarie și februarie.

Ceața îngreunează funcțiile biologice ale plantelor mai ales în noiembrie, decembrie și ianuarie. În perioada iulie-august 1968 și august-septembrie 1969 s-au înregistrat între 7 zile și la 10 zile lunar.

Primele înghețuri se produc în luna octombrie și ultimele în aprilie, astfel că durata intervalului de îngheț este destul de mare (193 zile). Din datele pe mai mulți ani aflăm că media primului îngheț este la 4 octombrie, iar ultimul în jurul datei de 11 aprilie cu o frecvență de 120 zile îngheț anual.

Din analiza datelor extreme rezultă că înghețul cel mai timpuriu s-a produs la data de 21 septembrie, iar ultimul îngheț la 4 mai. Au fost și cazuri de excepție când primul îngheț a fost la 19 septembrie, iar ultimul la 22 mai.

Temperatura la suprafața solului. Solul se încălzește ca urmare a radiației solare – căldura rezultă din formarea energiei solare radiante la suprafața solului și se transmite solului și atmosferei. O mare importanță

o prezintă temperatura de la suprafața solului deoarece la acest nivel de face schimbul de căldură între sol și aerul atmosferic.

În raport cu modul în care se primește căldura de sol, aerul își schimbă starea sa termică și determină fenomenelor atmosferice din troposferă.

Temperatura la suprafața solului favorizează timpul optim de însămânțare, dezvoltarea plantelor, precum și o serie de procese fizico - chimice și biologice din sol și de la suprafața sa.

Solul îngheață până la 30-50 cm. adâncime, în unii ani chiar până la 90 cm, mai ales în terenul arat, care în lipsa unui strat de zăpadă uniform și suficient de gros sunt afectate culturile de toamnă

Podișul Bârladului se mai caracterizează și prin următorii indicatori climatici: Suma anuală a radiației solare globale. 110-120 kcal/cm

Amplitudinea anuală a temperaturii aerului.....	< 24 °C;
Medie temperaturii minime absolute anuale.....	- 20 – 25 °C;
Media temperaturii maxime absolute anuale.....	34 - 39 °C;
Nr. anual de zile cu temperaturi max. > 25 o C...	90 - 125;
Nr. anual de zile cu temperaturi max. > 30 °C.....	35 – 65;
Umiditatea relativă medie la ora 14 în iulie.....	45 - 55%;
Nr. anual de zile cu precipitații > 0,1 mm.....	70 – 110;
Nr. anual de zile cu strat de zăpadă.....	40 – 60.

Vânturile - 73% din totalul acestora bat cu viteza medie de 2 - 4m/s fapt care accentuează caracterul secetos al zonei. Crivățul geros iarna aduce zăpadă și viscol, iar vara fiind un vânt cald și uscat intensifică seceta.

Din analiza figurii 2.2. rezultă că vânturile cu frecvența cea mai mare sunt cele din direcția nord, nord-est ori nord-vest din (47%) și suflă preponderent în sezonul rece al anului. În restul timpului, cele mai frecvente sunt vânturile din direcția sud și sud-vest.

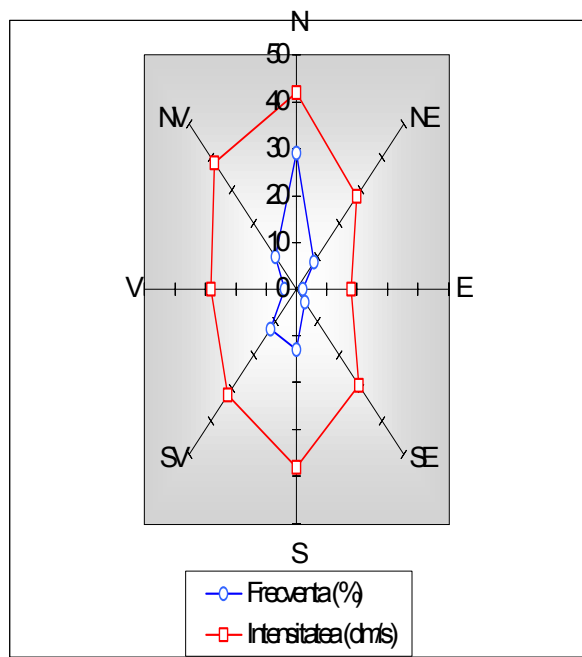


Fig 2.2 Roza vânturilor

Aspecte privind vegetația zonei studiate.

Perimetrul experimental Valea Țarinei se încadrează din punct de vedere geobotanic în zona de silvostepă. În N – V se află pădurea Sechelariu, formată din: stejar, fag, arțar, carpen și arbuști: corn, soc, măceș, etc. Perimetrul mai cuprinde două perdele forestiere de protecție și vegetație cultivată. Perdelele de protecție au în componență următoarele specii: salcâm, arțar, plop și arbuști.

Vegetația cultivată are o structură impusă de necesitatea respectării regulilor de exploatare antierozională a terenurilor agricole. Din acest punct de vedere atât în Valea Țarinei se întâlnesc structuri ce cuprind: ierburi perene, cereale păioase, leguminoase și prășitoare în proporții corelate cu panta terenului și lungimea versantului.

Geologia și geomorfologia zonei

Colinele Tutovei au ca trăsătură esențială predominarea interfluviilor înguste, alungite pe zeci de km., separate de văi paralele cu versanți abrupti și o dinamică foarte activă. (I. Hârjoabă – 1980).

Formațiunile geologice de suprafață aparțin sarmațianului superior și pliocenului, primele fiind prezente spre baza versanților din nordul Colinelor Tutovei. Dezvoltarea cea mai largă o au sedimentele meoțiene, cu o grosime de peste 300 m., formate dintr-un complex monoton de: nisipuri, nisip-argilos, argile și marne care încep de la bază printr-un orizont de cinerite andezitice constituit din bancuri cu grosimi de maxim 10-20 m în estul Colinelor Tutovei și 70-80 m. la vest, spre valea Siretului.

În extremitatea de sud a Colinelor Tutovei, peste meoțian, s-au așternut și depozite nisipoase din dacian și ponțian, iar pe culmile interfluviale de aici se întâlnesc și paturi întinse de prundișuri de proveniență carpatică, acoperite de luturi loessoide de 20-100m.

Predominarea fracțiunilor nisipoase a favorizat adâncirea ușoară a rețelei hidrografice și înaintarea accentuată spre amonte a obârșiiilor fapt ce a dus la actuala înfățișare: zonă adânc secționată de văi consecvent orientate pe direcția NV - SE.(I. Ioniță, 1999)

Rețeaua hidrografică și procesele de versant au contribuit la formarea și dezvoltarea unui mare număr de văi caracterizate printr-o pronunțată asimetrie a profilului transversal, văi însoțite de versanți - cuesta.

Orientarea generală a Văii Țarinei este pe direcția NV - SE, versanții având lungimi cuprinse între 500-1000 m. cu pante de 12-14%. Altitudinea cea mai mare este de 312 m. în extremitatea de N-V a bazinului, iar în partea de S, pe firul de vale, cele mai mici, de 120-130 m.

Rețeaua hidrografică este formată din albiu puțin adânci, cu multe meandre ce nu permit evacuarea rapidă a debitelor mari de apă ducând la frecvente inundații în zonele limitrofe.

Tipurile principale de sol din zona cercetărilor

Dintre solurile zonale cea mai mare răspândire o are cernoziomul cambic cu diferite grade de erodare. Urmează în ordine cernoziomul argilo- iluvial și solul cenușiu. Aceștia li se asociază unele soluri hidromorfe (lăcoviște, soluri gleice), regosoluri, iar pe lunci soluri argilo- iluviale.

Cernoziomul cambic este format pe depozite cuaternare, cu textură mijlocie, loess și depozite loessoide, nisipuri și argile. În funcție de intensitatea proceselor de eroziune putem avea cernoziom slab, moderat și puternic erodat.

Cernoziomul argilo – iluvial s-a format tot pe depozite cu textură mijlocie. La acest tip de sol, levigarea este mai accentuată, CaCO_3 fiind spălat la adâncimi mai mari (sub 120 cm.), având loc o debazificare a complexului coloidal însoțită de migrarea particulelor de argilă cu formare de pelicule pe suprafața elementelor structurale la nivelul orizontului Bt.

Solurile cenușii s-au format pe depozite ușoare, în condiții de relief maxim frământat și a unei vegetații predominant lemnoase.

Principalele profile de sol sunt prezentate în cele ce urmează:

Cap 2.2 Aspecte privind fenomenul de eroziune.

Studiile privind eroziunea solului prezintă importanță cel puțin din două puncte de vedere degradarea mediului înconjurător prin poluarea solului și a apei ca urmare a practicilor agricole (pesticide, substanțe fertilizante, material solid ce colmatează acumulările, etc.) scăderea productivității solurilor situate pe terenurile în pantă.

Principalele procese care contribuie la apariția eroziunii solului pe versanții agricoli sunt: desprinderea, transportul și depunerea particulelor de sol sub influența picăturilor de ploaie și a scurgerii la suprafața solului.

După forma, ca și după intensitatea sub care se manifestă eroziunea produsă de apă, se disting *eroziunea în suprafață* și *eroziunea în adâncime*.

Factorii determinanți ai eroziunii solului sunt :

1. *relieful* (forma versantului, panta versantului, lungimea versantului, expoziția și suprafața versantului);

2. *precipitațiile*, prin modul de repartiție al acestora și mai ales prin caracterul torențial al ploilor, depind în cea mai mare măsură, volumul scurgerilor și cel al eroziunii;

3. *vegetația*, constituie unul din principalii factori care condiționează eroziunea solului, prin acțiunea de interceptare a picăturilor de ploaie și prin creșterea capacității de infiltrație a solului datorită sistemului radicular;

4. *solul și roca mamă*, prezintă importanță în fenomenul de eroziune prin însușirile sale: textura, compoziția chimică, structura și roca din care s-a format;

5. *factorul uman*, prin acțiunile de distrugere a pădurilor, desțelenirea terenurilor, pășunatul excesiv și nerațional ca și folosirea unei agrotehnici greșite.

Reducerea fenomenului de eroziune presupune aplicarea unui complex de măsuri. Cele mai importante rezidă în organizarea antierozională a terenului care constă în câteva aspecte:

- amplasarea corespunzătoare a culturilor în funcție sol, expoziție și fertilitate;
- crearea unor sole corespunzătoare, ca formă și dimensiuni, realizării unui randament maxim în mecanizarea lucrărilor;
- asigurarea unei rețele de drumuri optime prin care să se realizeze reducerea cheltuielilor de transport;
- Stabilirea unei structuri și rotații de culturi adecvate terenurilor în pantă
- Introducerea unor sisteme antierozionale.

În zona în care s-au desfășurat experimentările sunt aplicate următoarele sisteme antierozionale:

- **sistemul de lucru pe direcția curbelor de nivel**, care constă în executarea tuturor lucrărilor pe direcția generală a curbelor de nivel. Acest sistem este aplicat pe pante cuprinse între 3%-8%;
- **sistemul antierozional în fâșii**, ce constă în alternarea pe același versant a unor fâșii formate din culturi ce oferă solului protecție antierozională diferită. Acest sistem se aplică pe pante cuprinse între 8%-12%;
- **sistemul antierozional cu benzi înierbate**, care constă în crearea pe direcția generală a curbelor de nivel a unor benzi înguste semănate cu plante bune protectoare , ce limitează fâșiile cultivate. Se aplică pe pante de 12-25%;
- **sistemul antierozional cu agrotetase**. Agrotetasele s-au format în timp prin lucrarea corespunzătoare a terenului, amenajat cu benzi înierbate;
- **sistemul antierozional cu terase banchetă**.

Aceste sisteme se găsesc atât separat cât mai ales combinate, foto.

Cap.2.3 Aspecte privind metodică cercetărilor

Cercetări asemănătoare s-au desfășurat și se desfășoară de foarte mult timp atât în țară cât și în străinătate. Datorită faptului că influența asolamentelor asupra solului este foarte lentă aceste tipuri de experiențe trebuie efectuate pe perioade foarte mari de timp. Specificul acestor experiențe care s-au desfășurat la C.C.D.C.E.S. Perieni, care au fost înființate în anul 1969, constă în faptul că abordează această problematică în condițiile terenurilor în pantă, supuse degradării prin eroziune și cuprind o arie mare de probleme de ordin științific și practic. De asemenea stabilirea unor scheme de rotație adecvate pentru aceste terenuri are o deosebită importanță întrucât, în condițiile actuale ale agriculturii românești, cu eforturi financiare minime se pot obține totuși producții cantitativ satisfăcătoare.

În ultima perioadă, accentuarea deprecierii calității mediului, a determinat aprofundarea cercetărilor pentru studiul asolamentelor, în interiorul cărora acționează întregul complex de factori care influențează cantitatea și calitatea recoltei, precum și parametrii fertilității solului.

În prezenta lucrare se propune aducerea unor contribuții teoretice și practice referitoare la cuantificarea efectelor principalelor elemente componente ale sistemelor de cultură asupra nivelului recoltei și a potențialului productiv al solului.

Planul experiențelor și materialul biologic folosit.

Experiențele au fost amplasate pe versantul drept al Văii Țarinei pe un teren cu panta 12 - 13 % și pe un sol cernoziom cambic, moderat erodat aparținând C.C.D.C.E.S. Perieni. Experiența este de tip staționar și a fost înființată în anul 1969, foto.

În lucrarea de față s-au luat în studiu și analizat numai datele obținute din anul de la înființare până în anul 2008.

Factorii cercetați pentru ambele culturi au fost: **tipul de rotație** (notat cu litera A și **dozele de îngrășămintă** administrate (notate cu litera B), Deci experiențele efectuate au fost bifactoriale cu cinci repetiții.

Pentru cultura grâului.

Factorul A, cuprinde patru graduări:

➤ monocultură de grâu; rotație de doi ani grâu-porumb;rotație de trei ani grâu-grâu-porumb. În această rotație grâul poate urma după grâu (G/G) sau după porumb (G/P) Începând cu anul 2004 a fost introdusa cultura de mazare;rotație de cinci ani cu solă săritoare fasole-grâu-porumb-floarea soarelui-obsigă;

Factorul B cuprinde de asemenea cinci variante de fertilizare:

➤ Nefertilizat(martor), $N_{32}P_{32}$, $N_{96}P_{96}$, $N_{128}P_{128}$, 50 t/ha gunoi de grajd;



Amplasarea experienței de lungă durată
cu asolamente și îngrășăminte



Pentru cultura porumbului.

Factorul A cuprinde patru graduări :
monocultură de porumb; rotație de doi ani grâu - porumb; rotație de trei ani grâu-grâu-porumb; rotație de cinci ani cu solă săritoare fasole-grâu-porumb-floarea soarelui-obsigă

Factorul B cuprinde cinci variante de fertilizare:
Nefertilizat(martor), $N_{32}P_{32}$, $N_{96}P_{96}$, $N_{128}P_{128}$, 50 t/ha gunoi de grajd;

Materialul biologic folosit. Pe parcursul cercetărilor s-au cultivat soiuri de grâu din categorii biologice superioare și din cele zonate în Podișului Bârladului.

Experiențele de lungă durată cu asolamente au ca obiective:

- ❖ Rolul asolamentelor în realizarea producției principalelor culturi agricole din zona experimentărilor;
- ❖ Rolul asolamentelor asupra fertilității solului (s-au avut în vedere următorii indici agrochimici: pH, azot total, humus, fosfor mobil și potasiu mobil);
- ❖ Influența diferitelor doze de îngrășămintă asupra producției de grâu și porumb;
- ❖ Influența îngrășămintelor chimice și organice asupra indicilor agrochimici ai solului;
- ❖ Efectul combinat al celor doi factori , asolament și fertilizare asupra recoltelor de grâu și porumb;
- ❖ Rolul interacțiunii dintre asolament și fertilizare în conservarea fertilității solului;
- ❖ Stabilirea de corelații cu privire la activitatea biotică din sol în sistemul sol – plantă funcție de tipul rotației și nivelul de fertilizare;
- ❖ Rolul asolamentelor și a de îngrășămintelor asupra unor indicatori de calitate ai producției;



Agroterase și culturi în fâșii, pe cernoziom cambic
bazinul Valea Țării



Agroterase și terase banchetă, pe sol cenușiu
de pădure, bazinul Ghelțag



Perdele forestiere de protecție antierozițională, în bazinul V. Țării



Organizarea antierozițională a teritoriului, rețe de drumuri tehnologice în serpentina, bazinul V. Țării

Efectuarea unei analize economice pentru identificarea celor mai eficiente scheme de asolament care să răspundă cerințelor actuale ale producătorilor agricoli, în funcție de posibilitățile tehnice și materiale proprii;

❖ Analiza economică a eficienței aplicării îngrășămintelor pentru stabilirea cantităților optime de îngrășăminte.

Pentru calcularea și interpretarea datelor s-a folosit modelul seriilor de experiențe cu plante anuale pe mai mulți ani indicată de Săulescu N.A. și Săulescu N.N. (1967).

Cap. 3 Influența rotației culturilor și a îngrășămintelor asupra fertilității solului

Cercetările efectuate privind influența asolamentelor și a îngrășămintelor asupra însușirilor chimice și biologice ale solului, care s-au dezvoltat după 1960 au arătat că, dintre toate măsurile tehnice care intervin în procesul de producție aceste două au o influență prioritară asupra fertilității terenurilor .

Structura și rotația culturilor în cadrul unui asolament, separat cât și în interacțiune cu îngrășămintele, determină prin cantitatea de resturi vegetale lăsate în sol; secrețiile radiculare și procesele biologice, modificări esențiale la nivelul solului.

Cercetările privind influența asolamentelor și a îngrășămintelor asupra indicilor agrochimici din sol sunt de dată mai recentă, modificarea însușirilor chimice fiind semnalată după trecerea a 9-12 ani de experimentare.

Îngrășămintele au avut un efect mai rapid asupra principalilor indici agrochimici în timp ce asolamentul a avut o influență mult mai lentă și a fost semnalată după mai mulți ani de experimentare.

Pe terenurile în pantă modificarea fertilității solului este mult mai accentuată și depinde în mare măsură de condițiile pedoclimatice, modul de folosință și activitatea omului. Cercetări numeroase, făcute în această direcție de M. Moțoc (1975), A. Popa (1974), D. Nistor (1979), T. Neamțu (1996), N. Dumitrescu (1979) și alții au semnalat amploarea pagubelor produse ca urmare a procesului de eroziune.

3.1 Influența rotației culturilor și a îngrășămintelor asupra unor indici agrochimici ai solului.

Indicatorii agrochimici luați în studiu au fost: pH-ul, azotul total, fosforul mobil, potasiu mobil și humusul. Determinările au fost efectuate în perioada 1999-2002. Drept pentru care așa cum afirmam anterior modificările de ordin chimic la nivelul solului se pot semnala după o

perioadă îndelungată, s-au făcut comparații între valorile rezultate în această perioadă cu valorile inițiale ale indicatorilor agrochimici determinați în la înființarea experiențelor în 1970.

Influența fertilizării asupra acidității solului.

Față de varianta nefertilizată în variantele cu îngrășăminte chimice pH-ul solului a înregistrat o scădere la monocultură pe cele două orizonturi (0-20 cm respectiv 20-40 cm) de la 6,58 la 6,21 în varianta $N_{128}P_{128}$.

În asolamentul de doi ani acidifierea solului a fost mai pronunțată în variantele fertilizate cu doze mari $N_{96}P_{96}$ și $N_{128}P_{128}$ cu 0,38 respectiv 0,22 unități pH față de martor.

În asolamentul de trei ani diferențele dintre variantele fertilizate și martor s-au accentuat datorită faptului că în varianta nefertilizată valoarea pH – ului este mai mare decât în celelalte tipuri de rotație (6,71 față de 6,58 în monocultură și 6,68 în asolamentul de doi ani. Valorile cele mai mici ale pH – ului s-au înregistrat tot în variantele cu doze mari de îngrășăminte chimice (6,31 respectiv 6,34).

În asolamentul de cinci ani s-a înregistrat o diminuare a acidității solului în varianta nefertilizată, valoarea pH-ului (6,78) fiind cu 20 de unități mai mare față de monocultură. Îngrășămintele chimice au determinat și în acest tip de asolament o acidifiere semnificativă, cu 60 unități în varianta $N_{96}P_{96}$ și $N_{128}P_{128}$.

În concluzie se poate afirma că îngrășămintele chimice au determinat o acidifiere a solului, mai mult s-au mai puțin pronunțată, cu diferențe între variantele de asolament. Numai îngrășămintele organice au determinat creșterea nesemnificativă a pH –ului față de martor cu 0,10 unități în monocultură și 0,13 unități în asolamentul de doi ani. Și pe adâncimea 20-40 cm valorile pH –ului au avut o evoluție asemănătoare cu cele de pe adâncimea 0-20 cm. (tabel nr. 3.1).

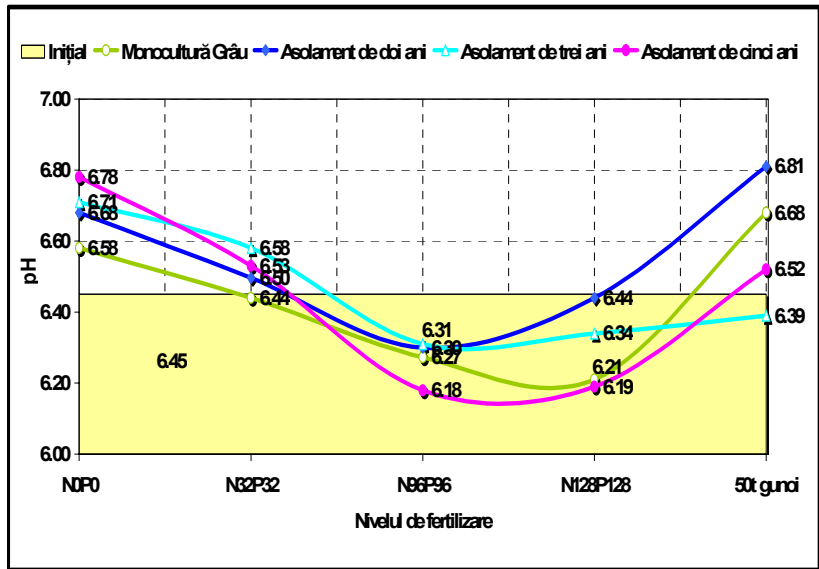


Fig. 3.1 Dinamica pH-ului în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 0 – 20 cm

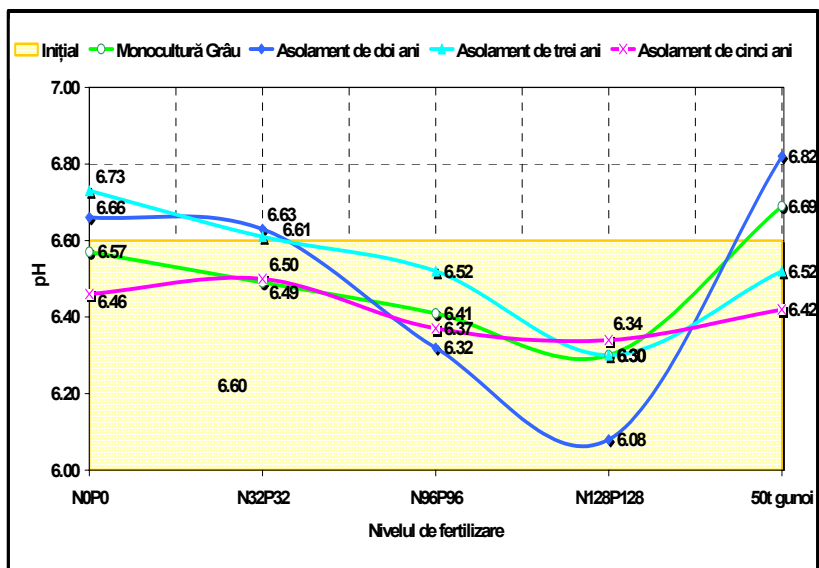


Fig. 3.2 Dinamica pH-ului în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 20 – 40 cm

Tabel nr. 3.1

Influența asolamentului și îngrășămintelor asupra acidității solului

Nivelul de fertilizare / Asolament	Adânc. (cm)	Mono-cultură	Asolament de doi ani	Asolament de trei ani	Asolament de cinci ani
N ₀ P ₀	0-20	6,58	6,68	6,71	6,78
	20-40	6,57	6,66	6,73	6,46
N ₃₂ P ₃₂	0-20	6,44	6,50	6,58	6,53
	20-40	6,49	6,63	6,61	6,50
N ₉₆ P ₉₆	0-20	6,27	6,30	6,31	6,18
	20-40	6,41	6,32	6,52	6,19
N ₁₂₈ P ₁₂₈	0-20	6,21	6,44	6,34	6,19
	20-40	6,30	6,08	6,30	6,34
50t gunoi	0-20	6,68	6,81	6,39	6,52
	20-40	6,69	6,82	6,52	6,42

Comparând valorile actuale cu situația inițială am constatat, urmare a aplicării îndelungate a îngrășămintelor chimice și organice, că aciditatea solului a suferit modificări, pe ambele categorii de adâncime și anume s-a constatat o creștere a acidității față de valoarea inițială la nivelele mari de fertilizare exprimată prin valori în scădere ale pH la 6,18 în asolamentul de cinci ani, față de 6,45 (inițial), pe adâncimea 0-20 cm. O creștere a valorii pH a fost determinată de cultivarea fără fertilizare 6,58-6,78 (monocultură respectiv rotația de cinci ani) și în varianta cu fertilizare organică, până la 6,81 în asolamentul de doi ani (fig. nr. 3.1).

Pe adâncimea 20-40 cm. s-au înregistrat de asemenea creșteri ale acidității solului în variantele fertilizate chimic cu doze mari de îngrășămintele valoarea pH-ului scăzând până la 6,08 la doza N₁₂₈ P₁₂₈ în asolamentul de doi ani. Reducerea acidității solului s-au înregistrat tot în varianta nefertilizată și în cea fertilizată organic (fig.nr.3.2).

Influența asolamentului și a îngrășămintelor asupra conținutului de azot total

Azotul fiind un element ușor solubil este repede levigat în straturile profunde ale solului neavând posibilitatea de a cuantifica decât

starea la un moment dat. Din datele prezentate în tabel nr.3.2 se disting diferențe ne semnificative între variantele fertilizate și martorul nefertilizat. Astfel în monocultură pe adâncimea 0-20 cm cantitatea de azot total a crescut ușor față de martor cu valori cuprinse între 0,151% și 0,163%.

În asolamentul de doi ani cantitatea de azot total a înregistrat o creștere ușoară doar în varianta $N_{32}P_{32}$ și cea cu gunoi (0,132%, respectiv 0,134% față de 0,129% din varianta martor).

În asolamentul de trei ani valorile azotului total din variantele fertilizate au oscilat între 0,122%-0,142% depășind martorul numai varianta $N_{128}P_{128}$.

În asolamentul de cinci ani conținutul de azot total a scăzut în variantele fertilizate cu doze mari în schimb a înregistrat o creștere în varianta cu gunoi. Scăderea conținutului de azot total din variantele fertilizate cu cantități mari de îngrășămintă poate fi pusă pe seama exportului de azot în producțiile mai mari care s-au obținut în aceste variante.

Tabel nr. 3.2
Conținutul de azot total solului în funcție de rotație și fertilizare

Nivelul de fertilizare / Asolament	Adânc. (cm)	Mono-cultură (%)	Asolament de doi ani (%)	Asolament de trei ani (%)	Asolament de cinci ani (%)
N_0P_0	0-20	0,145	0,129	0,134	0,145
	20-40	0,140	0,123	0,113	0,144
$N_{32}P_{32}$	0-20	0,163	0,132	0,128	0,145
	20-40	0,152	0,122	0,120	0,126
$N_{96}P_{96}$	0-20	0,151	0,119	0,122	0,128
	20-40	0,141	0,117	0,125	0,121
$N_{128}P_{128}$	0-20	0,159	0,125	0,142	0,137
	20-40	0,148	0,115	0,129	0,124
50t gunoi	0-20	0,151	0,134	0,134	0,153
	20-40	0,150	0,128	0,126	0,150

Influența îngrășămintelor asupra conținutului de fosforul mobil

Fosforul, având o capacitate mai mare de adsorbție la particulele coloidale ale solului, este mai puțin levigat în straturile profunde s-au în apa freatică și de aceea ne poate da o imagine mai

convingătoare asupra a ceea ce se întâmplă la nivelul solului cu acest element. În comparație cu azotul total, care se găsește în cantități apropiate pe cele două adâncimi, la fosfor apar diferențe și pe profil. Aceste diferențe apar și ca urmare a tehnologiei de aplicare a îngrășămintelor, respectiv în principiu sub arătura de bază.

În monocultura de grâu, în stratul 0-20 cm cantitatea de fosfor a crescut treptat odată cu creșterea dozelor de îngrășămintă de la 80,2 ppm la nefertilizat la 312,1 ppm în varianta cu gunoi. Pe adâncimea 20-40 cm creșterea a fost mult mai mare față de martor chiar dacă valorile sunt mai mici decât cele din 0-20 cm, și aceasta având în vedere că la varianta martor sunt numai 258,3 ppm. Aplicarea a numai 32 kg/ha s.a. fosfor a determinat triplarea cantității de fosfor din sol ajungând la 81,1 ppm, mărind doza de fertilizare la 128 kg/ha s.a. s-a ajuns la o creștere de 10 ori față de martor.

În asolamentul de doi ani s-au înregistrat de asemenea creșteri importante ale fosforului, în stratul 0-20 cm acesta a crescut de la 65,4 ppm la martor până la 274,8 ppm în varianta $N_{128}P_{128}$ (de aprox. 4 ori). În stratul 20-40 cm de asemenea a crescut mult mai substanțial decât la suprafață.

Tabel nr. 3.3
Influența asolamentului și îngrășămintelor asupra conținutului de fosfor mobil al solului

Nivelul de fertilizare / Asolament	Adânc. (cm)	Monocultură (ppm)	Asolament de doi ani (ppm)	Asolament de trei ani (ppm)	Asolament de cinci ani (ppm)
N_0P_0	0-20	80,2	65,4	49,5	50,4
	20-40	25,3	33,2	49,0	34,4
$N_{32}P_{32}$	0-20	160,6	94,3	140,8	65,3
	20-40	81,1	85,7	96,4	120,5
$N_{96}P_{96}$	0-20	263,4	206,1	240,5	368,7
	20-40	223,5	251,9	201,5	244,5
$N_{128}P_{128}$	0-20	286,3	274,8	251,8	419,1
	20-40	251,9	183,2	194,7	246,1
50t gunoi	0-20	312,1	142,7	348,1	269,9
	20-40	148,9	61,1	197,5	167,7

Conținutul de fosfor mobil din sol a suferit modificări la fel de importante și în asolamentul de trei ani unde a înregistrat creșteri semnificative, comparativ cu varianta martor, cuprinse între 140,8-348,1 ppm pe adâncimea 0-20 cm ($N_{32}P_{32}$ respectiv 50t. gunoi) și 96,0-201,5 ppm ($N_{32}P_{32}$ respectiv $N_{96}P_{96}$).

Asolamentul de cinci ani în asociere cu îngrășămintele a determinat mărirea conținutului de fosfor de la 50,4 ppm, în varianta nefertilizată în stratul 0-20 cm. la 419,1 ppm în varianta $N_{128}P_{128}$, o creștere de peste 8 ori (tabel nr. 3.3).

Dacă inițial conținutul de fosfor mobil era de 29,4 ppm.(0-20cm) și 21,9 (20-40 cm.), aplicarea îndelungată a îngrășămintelor chimice și organice a determinat creșteri foarte mari care au dus la suprasaturarea solului în acest element pe măsură ce cantitățile de îngrășămintă au crescut. Pe cele două categorii de adâncime la dozele $N_{96}P_{96}$ și $N_{128}P_{128}$ valorile fosforului mobil au depășit 200 ppm. ajungând chiar în asolamentul de cinci ani la peste 400 ppm. Valori crescute ale acestui indicator s-au înregistrat și pe adâncimea 20-40 cm.

Fertilizarea organică a determinat de asemenea creșteri mari ale conținutului de fosfor mobil cu deosebire în stratul 0-20 cm.(200-350 ppm), dar mai mici în stratul 20-40 cm, respectiv 100-200 ppm., (fig.nr. 3.3.și 3.4). Acumularea fosforului în sol se poate pune pe seama capacității mărite de adsorbție la particulele coloidale ale solului, pe de o parte, dar în același timp și pe consumul redus al plantelor.

Influența asolamentului și a îngrășămintelor asupra conținutului de potasiu mobil

Având în vedere faptul că în experiențele întreprinse s-au folosit îngrășămintă chimice numai pe bază de azot și fosfor, conținutul de potasiu mobil din sol a înregistrat o scădere continuă odată cu creșterea dozelor de azot și fosfor. Considerând varianta nefertilizată drept martor

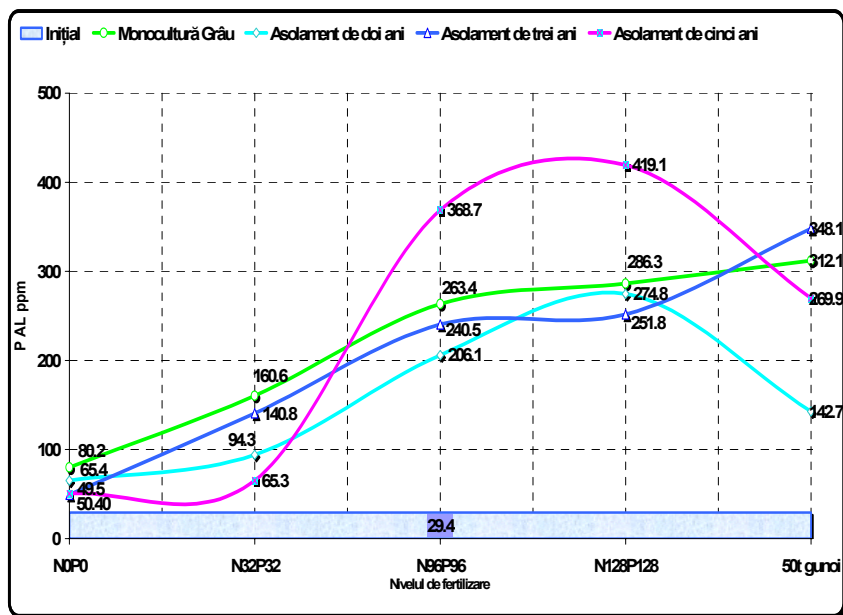


Fig. 3.3 Dinamica Fosforului mobil în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 0 – 20 cm

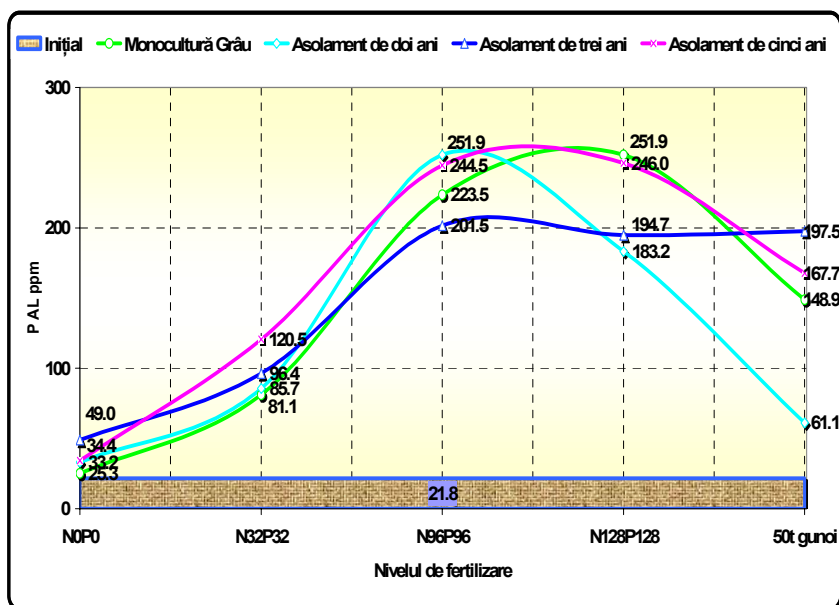


Fig. 3.4 Dinamica Fosforului mobil în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 20 – 40 cm

s-a constatat, în monocultura o scădere treptată a cantității de potasiu de la 179,5 ppm (martor) până la 147,0 ppm în varianta $N_{128}P_{128}$.

În asolamentul de doi ani scăderea cea mai pronunțată a conținutului de potasiu a avut loc în varianta $N_{96}P_{96}$, cu 16,9 ppm față de martor.

În asolamentul de trei ani s-a înregistrat cel mai mare conținut de potasiu comparativ cu celelalte asolamente în varianta martor (185,6 ppm). Pornind de la acest fapt, diferențele dintre variantele fertilizate și martor au fost mult mai mari comparativ cu celelalte asolamente și anume: 53,0 ppm ($N_{32}P_{32}$); 46,7 ppm ($N_{96}P_{96}$) și 16,9 ppm ($N_{128}P_{128}$).

Și în asolamentul de cinci ani valorile conținutului de potasiu au înregistrat scăderi importante odată cu creșterea cantităților de îngrășăminte chimice ajungând la 139,8 ppm și 156,7 ppm în variantele $N_{96}P_{96}$ respectiv $N_{128}P_{128}$ față de 165,1 ppm (martor), tabel nr. 3.4.

Tabel nr. 3.4

Conținutul de potasiu mobil al solului

Nivelul de fertilizare / Asolament	Adânc. (cm)	Monocultură (ppm)	Asolament de doi ani (ppm)	Asolament de trei ani (ppm)	Asolament de cinci ani (ppm)
N_0P_0	0-20	179,5	153,0	185,6	165,1
	20-40	161,5	151,8	161,5	161,5
$N_{32}P_{32}$	0-20	178,3	142,2	132,6	166,3
	20-40	159,1	142,2	137,4	147,0
$N_{96}P_{96}$	0-20	150,6	134,9	134,9	139,8
	20-40	139,7	134,9	142,2	149,4
$N_{128}P_{128}$	0-20	147,0	134,9	168,7	156,7
	20-40	139,7	149,4	160,2	150,6
50t gunoi	0-20	230,2	168,7	190,4	202,4
	20-40	204,8	173,5	163,8	195,2

Aplicarea îngrășămintelor organice, respectiv a gunoiului de grajd, a determinat prin aportul de elemente chimice pe care îl conține o creștere substanțială a conținutului de potasiu mobil în toate variantele de asolament. Astfel la monocultură creșterea față de martor a fost de 50,7 ppm, fiind de fapt cea mai mare creștere comparativ cu restul asolamentelor unde creșterile au fost de: 15,7 ppm (asolament de doi

ani); 4,7 ppm (asolament de trei ani); 37,3 ppm (asolamentul de cinci ani), tabel nr. 3.4.

Conținutul de potasiu, exprimat în K_2O s-a modificat substanțial în urma fertilizării îndelungate. Astfel pe cele două adâncimi s-au înregistrat diferențe între variantele fertilizate chimic și cea fertilizată organic față de nefertilizat și situația inițială.

Pe adâncimea 0-20 cm, dacă valoarea inițială se situa la 169,2 ppm ceea ce înseamnă o aprovizionare bună cu potasiu a solului, după 32 ani de fertilizare conținutul de potasiu a scăzut până la 150-130 ppm în variantele cu doze mari de îngrășăminte ($N_{96}P_{96}$ și $N_{128}P_{128}$). În variantele, nefertilizat, fertilizat cu doze mici de îngrășăminte chimice și cu gunoi de grajd scăderea conținutului de potasiu nu a fost la fel de pronunțată, ba mai mult fertilizarea organică a determinat o creștere a conținutului de potasiu (190,4-230,2 ppm) în funcție de asolamentul folosit. Prin cultivarea solului fără adaos de îngrășăminte s-a menținut conținutul de potasiu la valori apropiate de cele inițiale (fig. nr. 3.5). Pe adâncimea 20-40cm valorile potasiului mobil au fost apropiate de cele din stratul 0-20 cm, putem astfel afirma că a avut loc o uniformizare a conținutului de potasiu pe profil (fig. nr. 3.6).

Influența asolamentului și fertilizării asupra conținutului de humus

Humusul reprezintă cea mai importantă componentă a fertilității solului, de menținerea și mai ales creșterea conținutului acestuia depinzând foarte mult nivelul producțiilor agricole. Din datele prezentate în tabelul nr. 3.5 se desprinde influența pe care factorul fertilizare o are asupra conținutului de humus.

Studiind pe fiecare categorie de asolament practicat, se constată în monocultură o menținere a conținutului de humus la nivelul variantei nefertilizate (2,854 %) cu creșteri sensibile în variantele fertilizate, și cu deosebire în varianta $N_{128}P_{128}$ (3,106%).

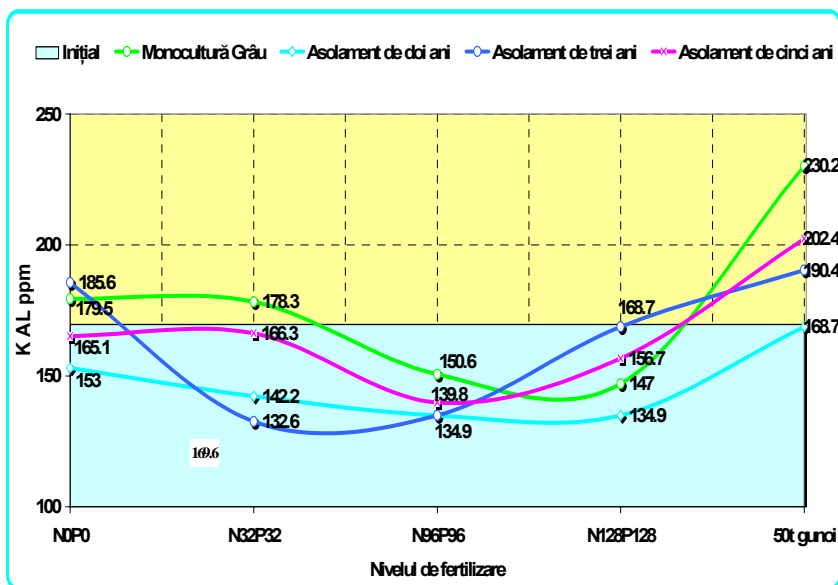


Fig. 3.5 Dinamica Potasiului mobil în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 0 – 20 cm

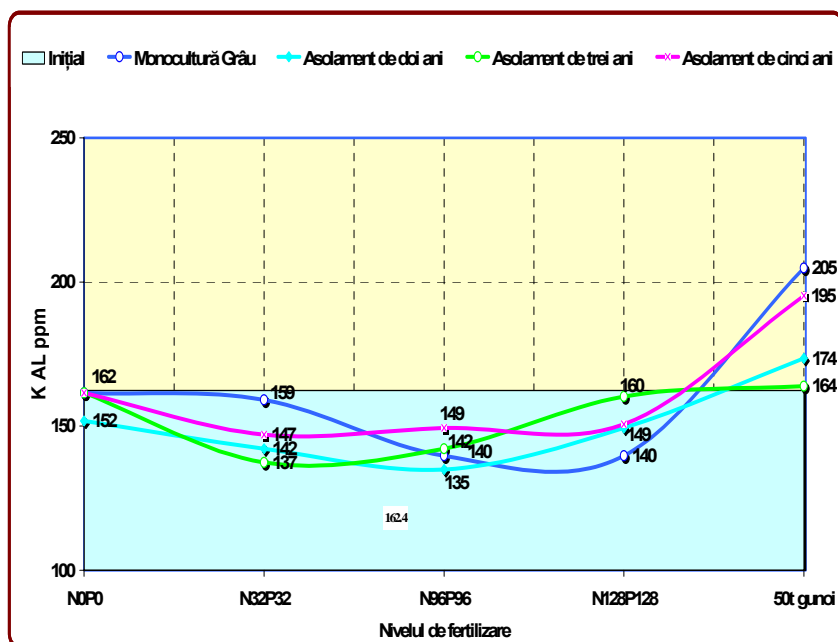


Fig. 3.6 Dinamica Potasiului mobil în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 20 – 40 cm

Introducerea porumbului în rotație cu grâul a determinat la nefertilizat o scădere a conținutului de humus la 2,545%, cu 0,209% mai puțin decât în monocultură. De asemenea sub influența îngrășămintelor chimice acesta a scăzut nesemnificativ.

În asolamentul de trei ani conținutul de humus a variat în limitele 2,620% la nefertilizat – 2,795 la $N_{128}P_{128}$.

Nici în cadrul unui asolament de cinci ani fertilizarea nu a adus creșteri substanțiale ale conținutului de humus, acesta ba dimpotrivă o scădere a acestuia mai ales în variantele fertilizate cu doze mari. O cauză a acestei scăderi este și exportul de elemente din sol prin producțiile mai mari care s-au obținut în aceste variante. Numai în varianta îngrășată cu gunoi de grajd a sporit conținutul de humus până la 2,980%.

Tabel nr. 3.5

Influența asolamentului și îngrășămintelor asupra conținutului de humus al solului

Nivelul de fertilizare / Asolament	Adânc. (cm)	Monocultură (%)	Asolament de doi ani (%)	Asolament de trei ani (%)	Asolament de cinci ani (%)
N_0P_0	0-20	2,854	2,545	2,620	2,830
	20-40	2,768	2,423	2,214	2,832
$N_{32}P_{32}$	0-20	2,977	2,558	2,506	2,824
	20-40	2,898	2,393	2,365	2,477
$N_{96}P_{96}$	0-20	2,977	2,484	2,554	2,656
	20-40	2,761	2,309	2,438	2,385
$N_{128}P_{128}$	0-20	3,106	2,478	2,795	2,706
	20-40	2,889	2,296	2,517	2,442
50t gunoi	0-20	2,986	2,579	2,643	2,980
	20-40	2,795	2,550	2,471	2,945

În ceea ce privește influența aplicării îndelungate a îngrășămintelor asupra conținutului de humus din sol, în urma analizelor efectuate pe cele două adâncimi, prin compararea valorilor inițiale cu cele din prezent a rezultat o îmbunătățire a acestui indicator.

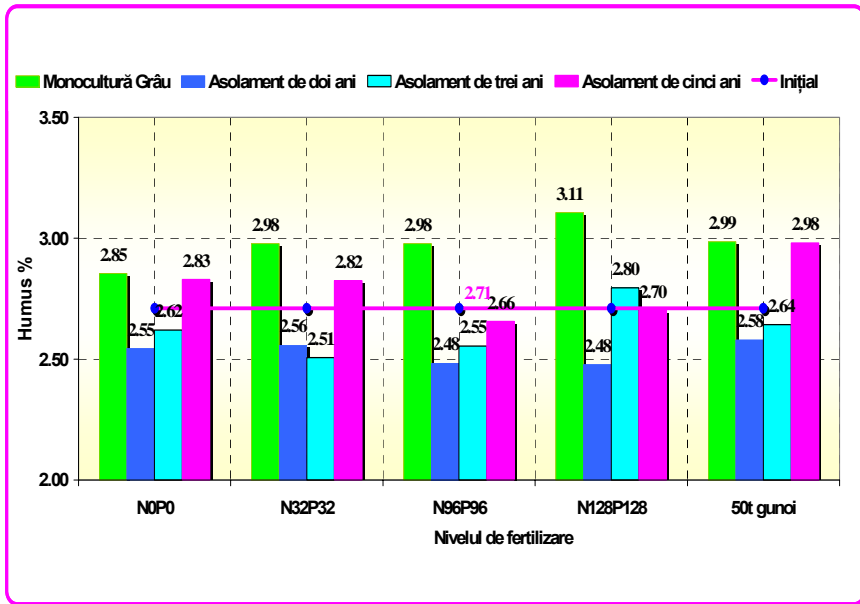


Fig. 3.7 Dinamica Humusului în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 0 – 20 cm

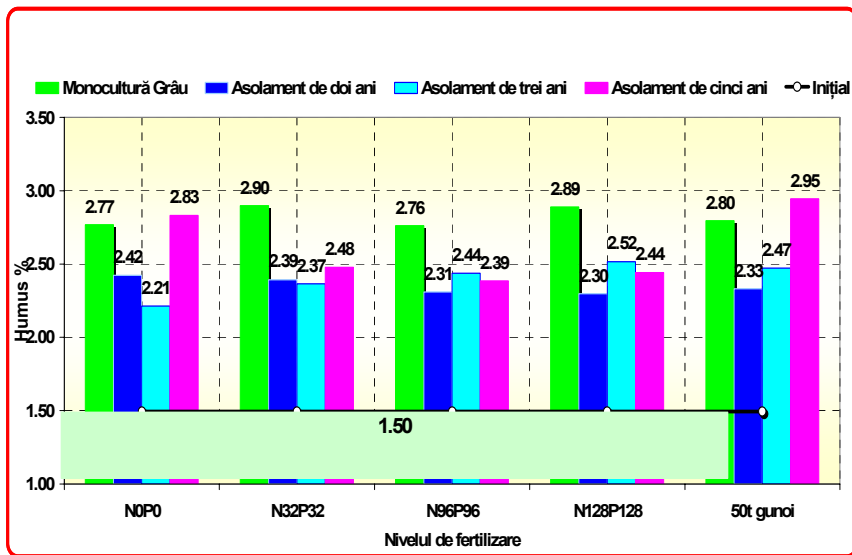


Fig. 3.8 Dinamica Humusului în funcție de nivelul de fertilizare, pe adâncimea 20 – 40 cm

Pe adâncimea 0-20 cm conținutul de humus a înregistrat o scădere ușoară față de situația inițială (2,71%) în asolamentele de doi și trei ani în care grâul urmează după porumb și o creștere în monocultură și asolamentul de cinci ani, unde grâul are ca premergătoare grâul respectiv fasolea.

Pe adâncimea 20-40 cm s-a produs o creștere spectaculoasă a conținutului de humus, având în vedere conținutul inițial de numai 1,50%, ajungând la valori aproximativ egale cu cele din stratul 0-20 cm. A avut loc astfel o îmbunătățire a conținutului de humus, practic o uniformizare pe profilul solului până la 40 cm (fig. nr. 3.8).