

**UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT  
DIN MOLDOVA**

**Cu titlu de manuscris  
C.Z.U.: 631.1 „324” + 633. 63:[631. 582+631. 559]**

**NICORICI MARIA**

**INFLUENȚA ROTAȚIEI (ASOLAMENTULUI, CULTURII  
PERMANENTE) ȘI FERTILIZANȚILOR ASUPRA  
FERTILITĂȚII SOLULUI ȘI PRODUCTIVITĂȚII GRÂULUI  
DE TOAMNĂ ȘI SFECLEI PENTRU ZAHĂR**

**Specialitatea 06.01.01. - Agrotehnică**

**Autoreferatul tezei de doctor în agricultură**

**Chișinău-2009**

Teza a fost elaborată în Secția „Sisteme agricole” a Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, m. Bălți.

- Conducător științific:** **BOINCEAN Boris**, doctor habilitat în agricultură, conferențiar cercetător.
- Referenți oficiali:**
- 1. MORARU Constantin**, membru corespondent al AȘ din Republica Moldova, doctor habilitat în agricultură, conferențiar cercetător, Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor AȘM;
  - 2. GUMANIUC Alexei**, doctor habilitat în agricultură, conferențiar cercetător, Institutul Nistren de Cercetări Științifice în Domeniul Agriculturii.
- Componența Consiliului Științific Specializat D 60.06.01.01– 01\***
- MUSTEAȚĂ Grigore** - *președinte*, doctor habilitat în agricultură, profesor universitar;
- VASILIEV Mihail** - *secretar științific*, doctor în agricultură, conferențiar universitar;
- ANDRIEȘ Serafim**, membru corespondent al AȘ din Republica Moldova, doctor habilitat în agricultură, conferențiar cercetător;
- BUCUR Gheorghe**, doctor în agricultură, conferențiar universitar;
- MARINESCU Calina**, doctor în biologie, conferențiar cercetător.

Susținerea va avea loc la „03 ” iulie 2009, ora 13<sup>00</sup> în ședința Consiliului Științific Specializat D 60. 06. 01. 01 - 01\* din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova pe adresa: m. Chișinău, MD-2049, str. Mircești, 44, et. 2, bir. 216, Catedra de agrotehnică.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca Republicană Științifică a Universității Agrare de Stat din Moldova și pagina web a CNAA ([www.cnaa.acad.md](http://www.cnaa.acad.md))

**Autoreferatul a fost expediat la „ 30 ” mai 2009**

<b>Secretar științific al Consiliului Științific Specializat, doctor în agricultură, conferențiar universitar</b>	<b>Mihail VASILIEV</b>
<b>Conducător științific, doctor habilitat în agricultură, conferențiar cercetător</b>	<b>Boris BOINCEAN</b>
<b>Autor</b>	<b>Maria NICORICI</b>

## Abrevieri

CO<sub>2</sub> – dioxid de carbon;  
NPK – azot, fosfor, potasiu;  
mg – miligrame;  
Ex/m<sup>2</sup> – exemplare la metru pătrat;  
g/m<sup>2</sup> – gram pe metru pătrat;  
Gr.+ - grâu de toamnă, fond fertilizat;  
Gr. - - grâu de toamnă, fond nefertilizat;  
Sf. + - sfeclă de zahăr, fond fertilizat;  
Sf. - - sfeclă de zahăr, fond nefertilizat;  
Gr. as.- grâu asolament;  
Gr. cp. – grau cultura permanentă;  
As. - asolament;  
Cp. - cultura permanentă;  
Nef. – fond nefertilizat;  
Fert. – fond fertilizat.

## Caracteristica generală a lucrării

### Actualitatea temei

Agricultura în majoritatea țărilor din lume, inclusiv și în Republica Moldova, se află la o răscruce de drum. Intensificarea tehnologică, bazată pe creșterea dependenței gospodăriilor agricole de folosirea surselor energetice nerenovabile și derivatelor lor (îngrășăminte minerale și pesticide) din exteriorul gospodăriilor a contribuit la agravarea problemelor de ordin economic, ecologic și social în localitățile rurale.

Devine tot mai evident că agricultura nu a asigurat o dezvoltare durabilă. Cu regret, solul a fost precăutat ca un substrat pentru creșterea plantelor, fără a ține cont de faptul, că doar și el este un organism viu.

Respectarea cu strictețe doar a legii restituirii prin aplicarea îngrășămintelor minerale nu permite de a restabili pe deplin fertilitatea solului, deoarece nu restituie energia consumată din sol.

Cercetările efectuate atât în cadrul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”, Universității Agrare de Stat, Institutului de Pedologie și Agrochimie „N. Dimo” și alte instituții din țară și de peste hotare (Rusia, România, Ucraina) mărturisesc despre o pondere înaltă a însăși fertilității solului, a materiei organice a solului, ca un indice integral al fertilității solului, în formarea nivelului de producție pentru majoritatea culturilor agricole. Economia de piață, orientată preponderent la obținerea profitului pentru o perioadă scurtă de timp, subapreciază rolul fertilității solului, importanța integrării ramurii de fitotehnie cu cea de zootehnie, necesitatea respectării asolamentului pe terenurile arabile și lărgirii biodiversității la nivel de lanșaft etc. Nu au ținut cont de aceste lucruri și reformele demarate în sectorul agrar, consecințele cărora, în condițiile nerespectării legilor fundamentale agronomice și ecologice, continuă să se agraveze.

Nu este întâmplător că atenția tot mai multor savanți și specialiști din agricultură, fermieri este orientată spre agricultura durabilă, inclusiv ecologică. Crearea condițiilor pentru activitatea miraculoasă și pe departe necunoscută a biotei solului este una din sarcinile primordiale a unui nou model de agricultură, care va pune accent pe ecologizare și biologizare ca alternativă industrializării agriculturii.

În calitate de obiect de studiu au fost folosite experiențele de lungă durată, deoarece numai în condițiile unui control strict al tuturor factorilor de creștere și dezvoltare a plantelor este posibil de monitorizat concomitent schimbările parvenite în fertilitatea solului și productivitatea culturilor.

**Scopul cercetărilor** prevede stabilirea unui complex de indicatori agrobiologici (microbiologici) pentru diagnosticarea fertilității solului și corelarea lor cu producția culturilor de câmp.

**Obiectivele cercetărilor** au fost orientate spre evidențierea influenței procedeele tehnologice (asolament, cultura permanentă, fertilizare) asupra complexului de indicatori biologici ai fertilității solului și prevăd:

- determinarea biomasei microbiene ca indicator integral al fertilității solului;
- determinarea potențialului enzimatic, celulozolic, fitotoxic al solului în asolament și în cultura permanentă pe fond nefertilizat și fertilizat;
- evaluarea cantității și masei rămelor de ploaie;
- evaluarea comparativă a indicatorilor biologici din ogorul negru, cenozele agricole și cele naturale, pe fond nefertilizat și fertilizat;
- studierea influenței asolamentului, culturii permanente pe fond nefertilizat și fertilizat asupra productivității grâului de toamnă și sfeclei pentru zahăr.

**Noutatea științifică** a lucrării constă în faptul că pentru prima dată:

- au fost efectuate analize detaliate ale unui complex de indicatori microbiologici a cernoziomului tipic din stepa Bălților influențat de diferite măsuri agrotehnologice (asolament, cultura permanentă, fertilizare);
- a fost studiată influența comparativă a complexului de indicatori microbiologici în agrocenoze și cenozele naturale;
- a fost determinat nivelul integral al activității biologice a solului ca indice al fertilității lui.

**Valoarea aplicativă a lucrării constă** în aplicarea factorului biologic al fertilității solului atât în stabilirea unui echilibru în procesele de transformare a substanței organice a solului, cât și în obținerea producției culturilor de câmp în dependență de procedeele agrotehnice aplicate.

Indicatorii biologici pot servi ca instrument de evaluare a proceselor de transformare a materiei organice în sol sub influența procedeele agrotehnice, fiind cu mult mai receptivi și sensibili comparativ cu conținutul total de materie organică în sol. Ei pot fi aplicați de producătorii agricoli de rând cu alți indicatori la evaluarea schimbării calității solului sub influența diferitor procedee agrotehnice.

Rezultatele obținute sunt utilizate ca material didactic în cadrul procesului educațional, conferințelor științifice internaționale studențești promovate în cadrul Universității de Stat „Alecu Russo” din m. Bălți (2006, 2007, 2008), în activitatea științifică a studenților de la Facultatea Științe ale Naturii și Agroecologie din aceeași Universitate.

**Aprobarea rezultatelor:** Rezultatele cercetărilor au fost discutate anual și aprobate la Consiliul Științific al ICCC „Selecția” precum și la Conferința Internațională Științifico – Practică: „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective” - 60 ani ai ICCC „Selecția” din 24-25 iunie 2004; la Conferința Internațională Științifico-Practică „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică - realizări, probleme, perspective” ICCC „Selecția”, 21-22 iunie, 2007.

**Maria Nicorici - The influence of crop rotation, permanent crop and fertilization on soil fertility and productivity of winter wheat and sugar beets.**

The thesis of the doctor in agriculture on speciality 06.01.01 – Agriculture. Chisinau, 2009. Pages 99, tables 5, figures 22, authors in the bibliography 267; annexes tables 29.

**Key-words:** crop rotation, permanent crop, fertilization, biological indexes, soil fertility.

#### **Annotation**

It was established the influence of crop rotation, permanent crop and fertilization on biological indexes of soil fertility and productivity of winter wheat and sugar beets.

The following indexes of soil fertility have been used: the content of humus and the stocks of labile soil organic matter, microbial biomass, the soil respiration, fitotoxicity, enzymatic and celulosolitic potential, the quantity and the mass of earthworm etc.

The regularity was proved regarding the highest biological indexes in meadow and the lowest in black fallow. Winter wheat and sugar beets in both crop rotation and permanent crops had the intermediate position.

Fertilization is increasing the biological indexes on variants with sugar beets and winter wheat irrespective of ways of crop growing (in crop rotation or in permanent crop).

**Никорич Мария. Влияние севооборота, бессменного возделывания культур и удобрений на плодородие почвы и урожайность озимой пшеницы и сахарной свёклы.**

Диссертация на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – Земледелие. Кишинёв, 2009, 99 стр., 5 таб., 22 рис., список литературы 267 источников, приложение 29 таблиц.

**Ключевые слова:** севооборот, бессменная культура, биомасса, дыхание почвы, фон удобренности, биологическая активность почвы и др.

**Аннотация**

В работе излагаются результаты исследований по изучению влияния севооборота, бессменной культуры и удобрений на биологические показатели плодородия почвы и продуктивность культур.

В работе приведены данные по изучению комплекса показателей почвенного плодородия: содержание органического вещества, запасы лабильного органического вещества почвы, биомасса микроорганизмов, дыхание почвы, содержание ферментов, аминокислот, фитотоксичный потенциал, количество и масса дождевых червей и др.

Выявлено, что биологические показатели почвенного плодородия наиболее высокие в залежи и наименее высокие в чёрном пару. Промежуточное положение занимают сахарная свёкла и озимая пшеница при разных фонах удобренности и способах выращивания.

В то же время удобренный фон способствует росту биологических показателей почвенного плодородия независимо от способов возделывания культур.

**Pentru susținerea publică se propun următoarele subiecte:**

- influența asolamentului, culturii permanente și fertilizării asupra indicatorilor biologici ai fertilității solului (materia organică, biomasa microbiană totală și eucariotă, potențialul respiratoriu, enzimatic, celulozolic al solului).
- productivitatea grâului de toamnă și a sfeclei pentru zahăr în asolament și cultura permanentă.

**Publicații.** În baza cercetărilor efectuate au fost publicate 10 articole științifice, din care 2 în reviste recenzate, 8 fiind fără coautori.

**Volumul și structura tezei**

Teza este expusă pe 99 pagini de text și include următoarele capitole: introducerea, sinteza bibliografică, obiectul și metodele de cercetare, analiza rezultatelor obținute, concluzii, recomandări; bibliografie, anexe și lista abrevierilor utilizate. Materialul ilustrativ include 5 tabele și 22 figuri. Anexele cuprind 29 tabele. Bibliografia include 267 surse.

Cercetările au fost realizate pe parcursul anilor 2004-2007 în cadrul secției „Sisteme agricole” a ICCC „Selecția”.

Pe parcursul îndeplinirii tezei am obținut permanent asistență instructiv – metodică de la conducătorul științific, doctor habilitat în științe agricole, Boris Boincean, căruia îi mulțumesc mult.

**Cuvintele-cheie:** asolament, cultura permanentă, fertilizare, biomasa microbiană, respirația solului, potențial enzimatic, celulozolic, fitotoxic, activitatea biologică a solului etc.

**Conținutul lucrării**

**Capitolul 1. Sinteza bibliografică**

Cuprinde o analiză amplă a surselor bibliografice din țară și de peste hotare privind influența asolamentului, culturii permanente și a fertilizanților asupra fertilității solului și a productivității culturilor. S-a scos în evidență influența fertilizanților și procedeele agrotehnice asupra complexului de indicatori biologici ai fertilității solului în agrocenozele sfeclei pentru zahăr și grâului de toamnă, cenoza naturală - țelină și ogor negru.

**Capitolul 2. Obiectul, condițiile și metodele de cercetare**

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anilor 2004-2007, în asolamentele și culturile permanente din experiențele de lungă durată ale ICCC „Selecția”, fondate în 1962. Câmpul experimental este amplasat pe un versant cu expoziție sud-vestică. Experiențele includ 8 asolamente cu 10 sole, în trei repetiții, amplasate sistematic.

Cercetările au fost efectuate în veriga asolamentului: ogor ocupat (borceag de primăvară) – grâu de toamnă – sfecla de zahăr în asolamentul 3

(fond fertilizat) și asolamentul 7 (fond nefertilizat) cu același nivel de saturare cu culturi prășitoare – 60 % ( porumb – 30 %, sfecla de zahăr – 20 %, floarea-soarelui – 10 %), culturi cerealiere de toamnă semănate compact – 30 %, și borceag de primăvară – 10 % (tab.1). În 2004 s-a început a cincea rotație a culturilor în asolamente în experiența de lungă durată.

Din ambele asolamente cât și din cultura permanentă au fost selectate pentru cercetare: grâul de toamnă (soiul Dumbrăvița) și sfecla pentru zahăr (hibridul Vilia) pe fond nefertilizat și fertilizat.

**Experiențele includ următoarele variante:**

**Tabelul 1. Variantele studiate în experiențele de lungă durată a ICCC „Selectia”**

**\* veriga asolamentului**

Cultura fond de fertilizare	Asolamentul 7 - fond nefertilizat	Asolamentul 3 – fond fertilizat
Borceag de primăvară	-	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> (primăvara)
Grâu de toamnă	-	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> (primăvara)
Sfecla pentru zahăr	-	Gunoii de grajd 40 t/ha + N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>

**\* cultura permanentă**

Cultura permanentă fond de fertilizare	fond nefertilizat	fond fertilizat
Grâu de toamnă	-	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> (primăvara)
Sfeclă pentru zahăr	-	Gunoii de grajd 40 t/ha + N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Ogor negru (începând cu anul 1965)	-	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + 40 t/ha gunoii de grajd
Țelină (începând cu anul 1984)	-	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + 40 t/ha gunoii de grajd

Suprafața parcelelor în asolament constituie-283m<sup>2</sup>, iar în culturile permanente - 450m<sup>2</sup>.

Pentru o evaluare agronomică și ecologică comparativă a indicatorilor obținuți în asolamente și culturile permanente, concomitent au fost efectuate cercetări pe parcelele de ogor negru și țelină, pe fond fertilizat și nefertilizat.

Procedeele agrotehnice corespund recomandărilor pentru Republica Moldova. La grâul de toamnă îngrășămintele minerale (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) se introduc toamna sub lucrarea de bază a solului, iar 30 kg s.a. N /ha - ca sursă de hrană

6. **NICORICI, M.** Biomasa microbiană. „Învățământul universitar din Republica Moldova la 75 de ani”. *Materialele conferinței științifico-metodice Chișinău, 11 – 12 octombrie 2005*. Volumul II (științe biologice, geografice, geologice, chimice, didactica geografiei, biologiei și chimiei). Chișinău, 2005, p. 70.

7. BOINCEAN, B., NICA, L., BUGACIUC, M., BULAT, L., MARTEA, M., RUSNAC, G., UNGUREANU, A., STADNIC, S., PASAT, D., **NICORICI M.** Long – term productivity of arable cernoziom soils of Moldova.// *Materialele conf. inter-le științifico-practice „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică-realizări, probleme, perspective”*. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2007, p. 22-30.

8. **NICORICI, M.** Influența agroecologică a fertilizanților, asolamentului și a culturilor permanente asupra dinamicii biomasei microbiene în diferite agroecozeme.// *Materialele conf. inter-le științifico-practice „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică - realizări, probleme, perspective”*. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2007, p. 141-144.

9. **NICORICI, M.** Influența fertilizanților și a rotației culturilor asupra „respirației solului”. // *Materialele conferinței internaționale științifico-practice „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică - realizări, probleme, perspective”*. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2007, p. 144-147.

10. **NICORICI, M.** Râmele – indicator biologic ai fertilității solului. // *Materialele conferinței internaționale științifico-practice „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică - realizări, probleme, perspective”*. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2007, p. 147-149.

### Recomandări practice

- Se propune folosirea unui șir de indicatori biologici (biomasa microbiană, respirația solului, activitatea celulozolică și enzimatică, potențialul fitotoxic al solului, numărul și masa rămelor în sol) pentru diagnosticarea stării fertilității și vitalității cernoziomului arabil sub influența rotației și fertilizării solului.
- Pentru producătorii agricoli din Republica Moldova, indiferent de forma de proprietate asupra pământului, se recomandă respectarea asolamentului și cerințelor față de sistemul de fertilizare organo-mineral în asolament în vederea obținerii venitului și producerii rentabile a culturilor grâului de toamnă și a sfecele pentru zahăr cu menținerea concomitentă a fertilității solului.
- Rezultatele obținute pot fi și sunt utilizate în cadrul procesului educațional, ca material didactic, cât și în activitatea științifică a studenților din instituțiile superioare de învățământ din republică cu profil biologic și agronomic.

### LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE LA TEMA TEZEI

#### Articole științifice în reviste recenzate

1. **NICORICI, M. Asolamentul și materia organică a solului.** Agricultura Moldovei, № 1-2, 2009, p. 29-31.

2. **NICORICI, M. Rotația, cultura permanentă, fertilizare și indicatorii biologici ai solului.** Agricultura Moldovei, № 1-2, 2009, p. 26-28.

#### Articole în culegeri internaționale

3. **NICORICI, M.** Microbial biomass in crop-rotation and permanent crop. *Analele științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași* (seria nouă). Genetică și Biologie moleculară. Tom VIII, fasc.I, 2007, p. 95-97.

#### Articole în culegeri naționale

4. **NICORICI, M.** Aspectele microbiologice ale cultivării grâului de toamnă și sfecele de zahăr în asolament și cultura permanentă. // *Lucrările conferinței științifico-practice: Cultura plantelor de câmp - rezultate și perspective*, R. Moldova, Bălți 24-25. 06. 2004, p. 325-333.

#### Materiale ale comunicărilor științifice

5. **BOINCEAN, B., PERJU, V., STADNIC, S., NICORICI, M.** Viziunea holistică în agroecologie. „Calitatea formării specialiștilor în învățământul superior: strategii, forme, metode”. // *Materialele conferinței științifice internaționale, consacrate aniversării a 60 – a de la fondarea Universității de Stat „Al. Russo” din Bălți*. Bălți, 5-7 octombrie 2005, Partea a II-a, p. 90 – 96.

suplimentară primăvara. La sfecla pentru zahăr din asolament se introduc din toamnă 40 t/ha gunoi de grajd și  $N_{60}P_{30}K_{30}$ .

Îngrășămintele minerale au fost aplicate în următoarele forme: azotat de amoniu, superfosfat simplu, sare de potasiu, iar cele organice în formă de gunoi de grajd.

Probele de sol au fost prelevate din stratul de 0 - 20 cm, în trei repetări. Analizele de laborator s-au efectuat în probe medii de sol atât în laboratorul „Sisteme agricole” a ICCC „Selecția”, cât și în laboratorul microbiologia solului a Institutului de Microbiologie și Biotehnologie al Academiei de Științe a Republicii Moldova.

Solul pe lotul experimental este un cernoziom tipic cu textură argilo-lutoasă, efervescența carbonaților – 65 cm, cu un conținut de materie organică în stratul 0-20 cm de 4,48-5,68 %; cu o valoare a  $pH_{H_2O}$  de 6,0 - 7,2 și a  $pH_{KCl}$  de 6,2; conținutul total de N - 0,24-0,26 %, P - 0,12- 0,13 %, K - 1,20-1,40 %, grosimea profilului humifer – 90-92 cm. Datorită însușirilor agrofizice și chimice favorabile cernoziomul tipic din experiențele noastre posedă o bonitate de 90-100 puncte și este favorabil pentru cultivarea tuturor plantelor de cultură.

Condițiile meteorologice în anii de cercetare au variat esențial față de cele medii multianuale. Mai favorabili pentru cultivarea plantelor de câmp sunt considerați anii 2005 (cantitatea de precipitații anuale -617,4 mm – 139,5 % de la media multianuală) și 2006 (cantitatea de precipitații anuale 572,6 mm – 128,7 % de la media multianuală). Anul 2007 (cantitatea de precipitații anuale 267,9 mm sau cu 177,1 mm mai puțin ca media multianuală) a fost considerat ca unul secetos.

Pentru realizarea scopului și obiectivelor propuse au fost determinați următorii indicatori biologici ai fertilității solului: conținutul de materie organică totală în sol (după I. V. Tiurin); materiei organice labile (după C. Cambardella, 1993); biomasa totală a microorganismelor și a eucariotelor (după D.G. Zveaghintev, 1991), emanarea  $CO_2$  la cromatograful cu gaz-Chrom-5; activitatea celulozolică (I. S. Vostrov, A. N. Petrova, 1961); activitatea enzimatică a solului și aminoacizii (I. Săghi, 1983; Gh. Ștefanic, 2006); fitotoxicitatea extrasului de sol (A. Grodzinsky, 1967); masa și cantitatea rămelor (M. S. Ghilearov și B. R. Striganova, 1987); nivelul activității biologice (după A.M. Likov, 2004); prelucrarea matematică cu utilizarea programelor aplicative de calcul prin metoda analizei de dispersie (B. A. Dospheov, 1985); eficacitatea economică a cultivării grâului de toamnă și a sfecele pentru zahăr s-a realizat conform indicațiilor metodice din Republica Moldova ș.a.

Au fost determinate la fel: valoarea pH-ului (metoda potențiomtrică cu dispozitivul pH ep 2 pentru analiza expres); conținutul în sol a formelor

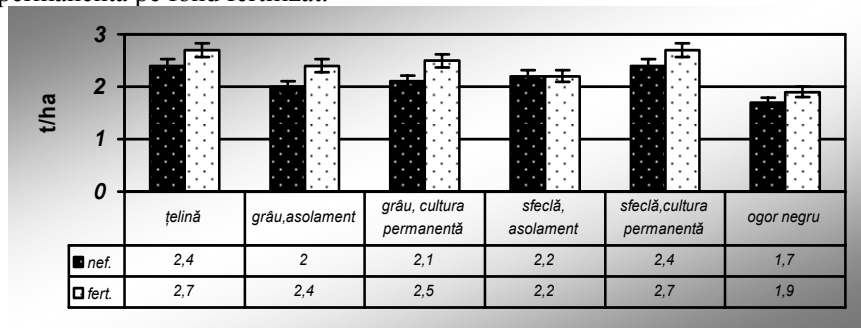
mobile de azot, fosfor și potasiu; potențialul de oxido-reducere a solului, recolta etc. Evidența recoltei s-a realizat pe parcele mecanizat sau manual, în dependență de speciile cultivate.

### Capitolul 3. Rezultatele cercetărilor

#### 3.1. Materia organică a solului

Cantitatea și calitatea fracției labile a substanței organice a solului este determinată de cantitatea și calitatea resturilor vegetale rămase după recoltarea culturilor de câmp (grâului de toamnă și sfeclă pentru zahăr) (Boincean, 1999; Lîkov, Esikov, Novikov, 2004).

Cele mai înalte valori absolute în acumularea carbonului labil aparțin țelinei, iar cele mai scăzute, ogorului negru, atât pe fond nefertilizat, cât și pe fond fertilizat (fig.1). Grâul de toamnă și sfecla pentru zahăr, indiferent de modul de cultivare (în asolament sau în cultura permanentă) și fondul de fertilizare, ocupă o poziție intermediară, cu excepția sfeclă de zahăr în cultura permanentă pe fond fertilizat.



**Fig. 1. Rezervele carbonului labil (t/ha) pe variantele studiate, 2005-2007**

Carbonul labil constituie doar 2,9 - 4,0 % din rezerva totală de carbon în sol, dar el influențează considerabil fertilitatea solului și productivitatea culturilor. În valori relative, mobilitatea carbonului în ogorul negru, atât pe fond fertilizat, cât și pe fond nefertilizat, este destul de înaltă, ceea ce confirmă dominarea proceselor de descompunere asupra proceselor de sinteză la aceste variante.

Fertilizarea contribuie în mai mare măsură la acumularea materiei organice mobile în sol în comparație cu modul de cultivare a culturilor.

#### 3.2. Biomasa microbiană

În baza rezultatelor cercetărilor constatăm că biomasa microbiană este receptivă la modul de cultivare a plantelor (în asolament și cultura permanentă) (fig. 2).

Coefficientul de acumulare a materiei organice în sol, determinat în baza activității enzimelor (polifenoloxidaza și peroxidaza), confirmă, la fel, cel mai înalt potențial de acumulare a materiei organice pe variantele cu sfeclă pentru zahăr pe fond fertilizat din cultura permanentă - 136,6 % și țelină - 129,1 % respectiv, și cel mai mic pe variantele cu ogor negru (41,7 și 61,3 %, corespunzător pe fond nefertilizat și fertilizat). În asolament și cultura permanentă prioritatea îi revine, în general, fondului fertilizat față de cel nefertilizat, ceea ce confirmă crearea unor condiții mai favorabile de acumulare a materiei organice a solului.

6. Fitotoxicitatea solului este mai înaltă în cultura permanentă la grâul de toamnă și sfecla pentru zahăr pe ambele fonduri de fertilizare, comparativ cu alternarea culturilor în asolament. Fitotoxicitatea solului în cultura permanentă a constituit la grâul de toamnă în cultura permanentă pe fond nefertilizat și fertilizat - 54 și 61 %, iar în asolament - 45 și 47 %, corespunzător. La sfecla pentru zahăr fitotoxicitatea a constituit în cultura permanentă - 49 și 54 %, iar în asolament 40 și 44 % pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător.

7. Râmele de ploaie reacționează mai expresiv la fertilizarea solului decât la modul de cultivare a culturilor. Fondul fertilizat posedă prioritate comparativ cu fondul nefertilizat atât în asolament, cât și în cultura permanentă. Cel mai mare număr de râme (123 ex/m<sup>2</sup>) a fost depistat în agroceenoza sfeclă pentru zahăr din cultura permanentă pe fond fertilizat. Aceasta confirmă faptul că gunoiul de grajd creează condiții favorabile pentru activitatea și reproducerea râmelor ca factor biologic al fertilității solului, dar aceasta nu este echivalent cu condițiile de creștere și dezvoltare a plantelor.

8. Asolamentul depășește, după nivelul de producție, cultura permanentă atât pentru cultura grâului de toamnă, cât și sfecla pentru zahăr. Sporul de producție de la fertilizare a constituit la grâul de toamnă - 0,58 t/ha în asolament și 0,09 t/ha în cultura permanentă, iar la sfecla pentru zahăr - 13,80 și 4,86 t/ha în asolament și cultura permanentă, respectiv.

Fertilizarea a contribuit la sporirea ulterioară a nivelului de producție, dar într-o măsură mai mare în cultura permanentă comparativ cu asolamentul.

9. Cei mai înalți indici economici la cultivarea grâului de toamnă și a sfeclă pentru zahăr (profit și rentabilitate) îi asigură fertilizarea organo-minerală în cadrul asolamentului comparativ cu fondul nefertilizat în asolament și, cu atât mai mult, comparativ cu cultura permanentă pe ambele fonduri de fertilizare.



## Concluzii

1. Influența fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale asupra rezervelor de materie organică a solului atât în asolament, cât și în cultura permanentă la grâul de toamnă și sfecla pentru zahăr este cu mult mai considerabilă decât influența modului de cultivare a culturilor. Procedeele agrotehnice influențează într-o măsură mai mare fracția labilă decât conținutul total de substanță organică a solului. Rezervele de materie organică labilă în țelină și în ogorul negru au alcătuit 2,4 - 2,7 t/ha și 1,7 și 1,9 t/ha pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător. Asolamentul și cultura permanentă au ocupat o poziție intermediară.

2. Biomasa microbiană totală și eucariotă este receptivă la fertilizare și modul de cultivare a culturilor. Biomasa microbiană totală a constituit în țelină și ogor negru – 99,4 și 142,8; 38,6 și 48,8 mg C/100 g sol, pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător. Asolamentul și cultura permanentă ocupă o poziție intermediară cu o prioritate pronunțată a asolamentului și fondului fertilizat, comparativ cu cultura permanentă și fondul nefertilizat.

Pentru biomasa microbiană eucariotă valoarea maximă a constituit 90,3 mg C/100 g sol în țelina fertilizată. Cea mai mică în ogorul negru – 28,5 - 42,0 mg C/100 g sol pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător. Acumularea biomasei eucariote în asolament și cultura permanentă atât la grâul de toamnă, cât și la sfecla pentru zahăr, este mai mare pe fond fertilizat comparativ cu fondul nefertilizat.

3. Dioxidul de carbon, ca indicator integral al activității biologice a solului, manifestă cele mai înalte valori absolute pe variantele cu țelină (4,38 - 6,36 mg C-CO<sub>2</sub> /100 g /sol/oră), iar cele mai mici - pe variantele cu ogor negru (1,68-2,1 mg C-CO<sub>2</sub>/ 100 g sol/oră, corespunzător pe fond nefertilizat și fertilizat). Asolamentul și cultura permanentă ocupă o poziție intermediară cu prioritatea asolamentului și fondului fertilizat față de cultura permanentă și fondul nefertilizat.

4. Cea mai mare cantitate de aminoacizi a fost determinată în țelină (4,5 - 5,0 mg/100 g sol), iar cea mai mică cantitate - pe variantele cu ogor negru (2,4 - 2,6 mg/100 g sol). În asolament și cultura permanentă, atât pe fond fertilizat, cât și nefertilizat cantitatea de aminoacizi crește comparativ cu ogorul negru, dar nu depășește valorile atinse în țelină. Modul de cultivare a sfeclei pentru zahăr și grâului de toamnă și fertilizarea nu schimbă componența aminoacizilor în sol.

5. Potențialul activității enzimactice în variantele fertilizate din asolament și cultura permanentă îl depășește pe cel din variantele nefertilizate: de la 1,1 până la 1,5 ori, cu excepția sfeclei pentru zahăr din asolament și a țelinei.

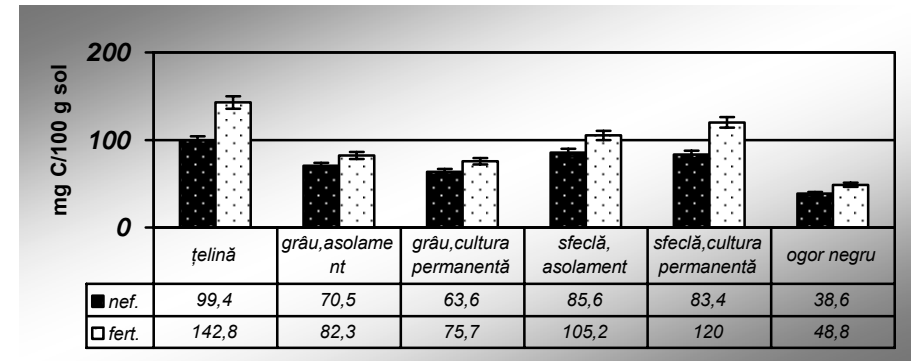


Fig. 2. Biomasa microbiană totală (mg C/ 100 g sol) pe variantele studiate, 2005 – 2007.

Biomasa microbiană a solului la sfecla pentru zahăr pe fond nefertilizat, atât în asolament, cât și în cultura permanentă, este considerabil mai mare în comparație cu biomasa microbiană pe aceleași variante la grâul de toamnă.

Fertilizarea contribuie la creșterea esențială a acestui indicator atât la cultura grâului de toamnă, cât și pentru sfecla de zahăr. Sfecla pentru zahăr pe fond fertilizat, comparativ cu grâul de toamnă, menține prioritatea în cantitatea de biomasă microbiană independent de modul de cultivare a culturii.

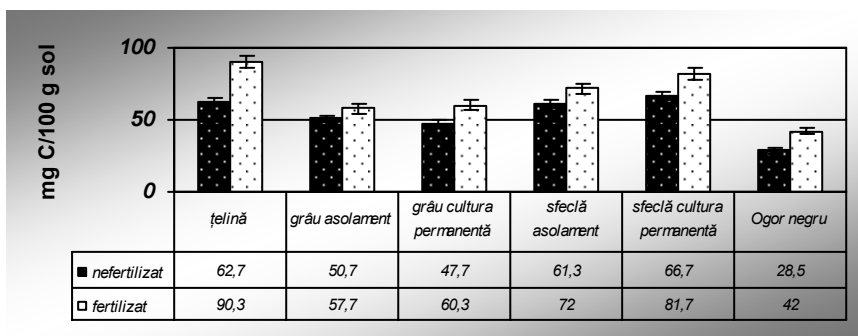
Cele mai mari valori medii a biomasei microbiene sunt caracteristice pentru țelina nefertilizată și fertilizată, corespunzător -99,4 și 142,8 mg C/100g/sol.

Din punct de vedere agroecologic în acest caz se creează cele mai favorabile condiții de acumulare a materiei organice a solului pentru regenerarea lui.

Cele mai mici valori de biomasă microbiană sunt constatate în ogorul negru, fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător -38,6 și 48,8 mg C/100g/sol.

### 3.3. Biomasa eucariotă

Rezultatele cercetărilor obținute demonstrează că schimbarea cantității biomasei eucariotelor este similară schimbării pe variante a biomasei microbiene totale. Fertilizarea a contribuit esențial la sporirea biomasei eucariotelor.



**Fig. 3. Biomasa eucariotă, a cernoziomului tipic, mg C/100 g sol, media 2005-2007.**

La variantele cu un conținut mai înalt de materie organică s-a depistat un conținut mai înalt de biomasă eucariotă, iar partea dominantă a ei o constituie microorganismele eucariote, cărora li se atribuie un rol important în sinteza și descompunerea humusului, degradarea resturilor vegetale în sol. Biomasa acumulată contribuie pozitiv la formarea fertilității solului.

Componentul de bază al biomasei microbiene în sol din experiențele noastre luate în studiu îl constituie biomasa eucariotelor, cota parte a căror atinge valori cuprinse între 63,2 și 87,3 % în biomasa microbială totală a solului.

#### **Carbonul organic total și microbial**

Datele experimentale cu privire la rezervele de materie organică din sol (în carbon) și carbonul microbial total sunt prezentate în fig. 4. După cantitățile de materie organică (după carbon) acumulată, variantele luate în studiu pot fi aranjate în următoarea ordine descrescândă: sfeclă fertilizată din cultura permanentă - țelină fertilizată și nefertilizată - grâu, cultura permanentă pe fond fertilizat - sfeclă, asolament pe fond fertilizat - grâu, asolament pe fond fertilizat - sfeclă, asolament pe fond nefertilizat - grâu, asolament pe fond nefertilizat - ogor negru pe fond fertilizat și fond nefertilizat.

Analizând rezultatele medii a carbonului microbial menționăm că fertilizarea influențează benefic acumularea carbonului microbial la toate variantele, însă mai pronunțat se evidențiază cenoza naturală - țelina și sfecla pentru zahăr din cultura permanentă pe fond fertilizat.

#### **Sinteza rezultatelor obținute**

În lucrare sunt expuse și generalizate date privitoare la studiul influenței asolamentului, culturii permanente și a fertilizării asupra unor indicatori biologici ai fertilității solului și productivității grâului de toamnă și sfeclei pentru zahăr.

Pentru prima dată, în asolament și cultura permanentă, pe cernoziom tipic din stepa Bălților în experiențe de lungă durată a ICCC „Selecția”, a fost determinat un complex de indicatori biologici ai fertilității solului. Cercetările au fost efectuate concomitent în cenoza naturală (țelină) și ogor negru.

Datele obținute confirmă faptul că fertilizarea cu îngrășăminte organo-minerale și rotația culturilor influențează semnificativ și pozitiv indicatorii biologici ai fertilității solului.

S-au constatat cele mai mari valori a indicatorilor biologici ai solului în cenoza naturală (țelină), iar cei mai mici în ogorul negru.

În agrocenoza sfeclei pentru zahăr indicatorii biologici ai fertilității solului au fost mai înalți în cultura permanentă pe fond fertilizat cu îngrășăminte organice și îngrășăminte minerale, iar în agrocenozele cu grâu de toamnă se evidențiază asolamentul comparativ cu cultura permanentă.

Nivelul activității biologice a solului confirmă faptul că intensificarea proceselor biologice în agrocenozele fertilizate cu gunoi de grajd și îngrășăminte minerale se apropie sau chiar se egalează cu cele din cenozele naturale (țelină), iar fertilizarea este un procedeu de bază în asigurarea fertilității solului.

Analiza productivității culturilor demonstrează că aceasta depinde preponderent de condițiile meteorologice pe parcursul perioadei de vegetație a culturilor. Asolamentul are prioritate față de cultura permanentă pe ambele fonduri de fertilizare pentru ambele culturi.

Fertilizarea reduce rolul relativ al rotației, dar nicidecum nu exclude importanța considerabilă a asolamentului pentru grâul de toamnă și sfecla pentru zahăr.

Rezultatele obținute denotă că introducerea în comun a îngrășămintelor organice și minerale sporește productivitatea culturilor indiferent de modul de cultivare a grâului de toamnă și a sfeclei de zahăr, iar rentabilitatea este mai înaltă în asolament comparativ cu cultura permanentă.

Fertilizarea contribuie la sporirea nivelului de rentabilitate a sfeclei pentru zahăr în asolament, iar pentru grâul de toamnă fertilizarea reduce nivelul de rentabilitate atât în asolament, cât și în cultura permanentă cu o prioritate evidentă a asolamentului pe fond nefertilizat.

## Capitolul 5. Eficacitatea economică a cultivării grâului de toamnă și a sfecei pentru zahăr în asolament și în cultura permanentă

În agricultura contemporană un rol deosebit în sporirea producției culturilor le revine asolamentului, sistemelor de lucrare și fertilizare a solului.

**Tab. 5. Eficacitatea economică în funcție de asolament, cultura permanentă și fondul de fertilizare, media 2005-2007.**

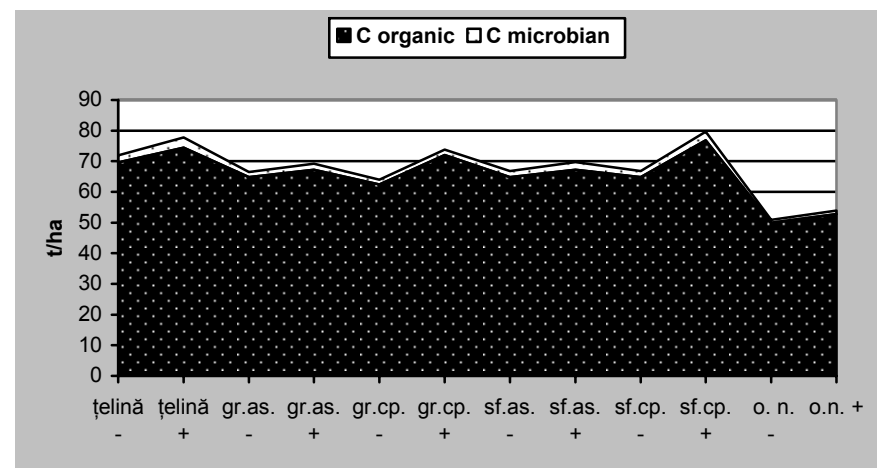
Indicatorii	Sfecla de zahăr				Grâul de toamnă			
	Asolament		Cultură permanentă		Asolament		Cultură permanentă	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Cheltuieli totale, lei/ha	8725,2	11646,1	9435,4	12356,3	2851,1	4908,3	3996,8	6051,2
Recolta, t/ha	25,3	39,4	2,77	7,62	4,7	5,3	3,59	3,93
Prețul de realizare, lei/t	370,0	370,0	370,0	370,0	1620,0	1620,0	1620,0	1620,0
Profitul brut, lei/ha	9361	14578	1024,9	2819,4	7614,0	8586	5815,8	6366,6
Profitul la 1t, lei	25,1	74,4	-	-	1013,4	693,9	506,7	80,25
Profitul la un hectar, lei	635,8	2931,9	-	-	4762,9	3677	1819	315,4
Rentabilitatea, %	7,3	25,2	-	-	167,1	74,9	45,5	5,2

Calculule efectuate (tab.5) demonstrează că la cultura sfecei de zahăr cei mai favorabili indici economici s-au obținut în asolament pe fond fertilizat. Profitul la un hectar a constituit 2931,9 lei, iar rentabilitatea 25,2 %. La cultivarea sfecei de zahăr în asolament fără îngrășăminte profitul la un hectar a alcătuit 635,8 lei, iar rentabilitatea - 7,3 %.

În cultura permanentă nivelul de producție este foarte redus comparativ cu cel obținut în asolament, de aceea cheltuielile de producere au depășit considerabil venitul obținut de la realizarea rădăcinilor. Ca rezultat producerea de rădăcini de sfeclă de zahăr în cultura permanentă nu este economic avantajoasă.

Cultivarea grâului de toamnă a fost rentabilă atât în asolament, cât și în cultura permanentă, dar prioritatea îi revine asolamentului. Profitul asigurat de către asolament pe fond nefertilizat alcătuiește 4762,9 lei/ha, rentabilitatea - 167,1 %, iar pe fond fertilizat 3677 lei/ha și 74,9 %, corespunzător. În cultura permanentă rentabilitatea a constituit pe fond nefertilizat și fertilizat -45,5 și 5,2 %, corespunzător.

Astfel, atât asolamentul, cât și îngrășămintele sunt pârghiile de bază în obținerea recoltelor economic avantajoase în Republica Moldova.



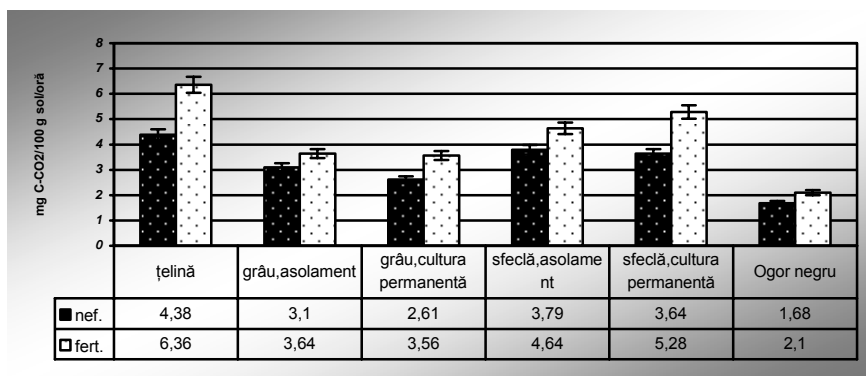
**Fig. 4. Rezervele carbonului organic și microbial (t/ha) pe variantele studiate, stratul 0-20 cm, media 2005 - 2007.**

Evaluarea comparativă a carbonului total și a celui microbial ne demonstrează că în comparație cu carbonul total, rezervele carbonului microbial sunt mai mici, constituind doar 1,3-3 % din masa totală de carbon din sol, dar prin această „ureche a acului” sau „fâșie brună”, care înconjoară planeta, se realizează cele mai importante procese de ordin vital în natură, cum ar fi cele de sinteză și mineralizare a materiei organice a solului, circuitul mic și mare al elementelor biogene.

### 3.4. Producerea dioxidului de carbon

Cantitatea de CO<sub>2</sub> emanată depinde de îngrășămintele administrate, cultura cultivată și condițiile de mediu. Cele mai mici valori sunt caracteristice pentru ogorul negru, iar cele mai mari, pentru țelină, care servește ca sursă impunătoare de CO<sub>2</sub> în sol și atmosferă (fig.5).

Este evidentă prioritatea sfecei pentru zahăr în emanarea de CO<sub>2</sub>, comparativ cu cultura grâului de toamnă pe ambele fonduri de fertilizare indiferent de modul de cultivare a culturilor. Fertilizarea contribuie la o emanare mai abundentă a dioxidului de carbon față de fondul nefertilizat. Aceasta indică la intensificarea proceselor de descompunere a substanței organice a solului sub influența gunoierului de grajd și respirația unei cantități mai mari de rădăcini.

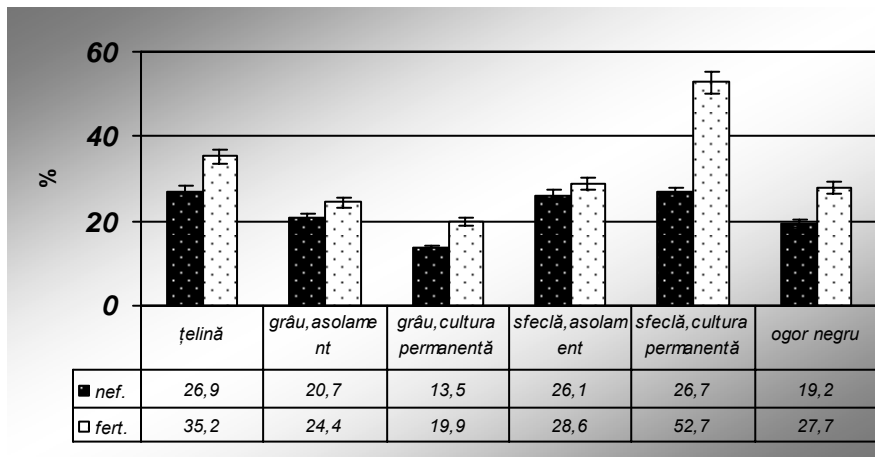


**Fig. 5. Emanarea dioxidului de carbon, mg C - CO<sub>2</sub>/100 g sol / oră, pe variantele studiate, media anilor 2005 – 2007.**

Activitatea biologică a solului influențează eficacitatea fertilizării solului. Cu cât mai activ este solul din punct de vedere biologic, cu atât mai slabă este influența îngrășămintelor. Importanța acestei constatări este actuală pentru agricultura ecologică, unde solul devine sursa principală de asigurare a plantelor cu elemente nutritive.

### 3.5. Potențialul celulozolic

În baza acestui indicator poate fi argumentată fertilizarea cu îngrășăminte azotoase în scopul accelerării descompunerii resturilor organice încorporate în sol.



**Fig. 6. Activitatea celulozolică a solului (%), media anilor 2005-2007.**

În anul 2005, ca cel mai favorabil din punct de vedere al asigurării cu umiditate, recolta la grâul de toamnă s-a situat între 6,12 și 6,45 t/ha în asolament, iar în cultura permanentă - 4,49 și 4,86 t/ha pe fond nefertilizat și, corespunzător, fertilizat.

Sporul de producție de la fertilizare a constituit, 0,33 și 0,37 t/ha în asolament și, corespunzător, în cultura permanentă.

La sfecla de zahăr recolta în asolament a constituit 41,9 și 51,2 t/ha, iar în cultura permanentă 2,33 și 11,9 t/ha pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător. Sporul de producție de la fertilizare a constituit 9,3 și 9,57 t/ha în asolament și cultura permanentă, corespunzător. Astfel, la un spor de producție echivalent de la fertilizare pentru fiecare cultură în parte atât în asolament, cât și în cultura permanentă, valoarea absolută a producției obținute este evident în favoarea asolamentului, în deosebi la cultivarea sfeclei de zahăr

În anul 2006, recolta în valori absolute la grâul de toamnă și la sfecla pentru zahăr din asolament și cultura permanentă pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător, a fost mai mică comparativ cu anul 2005.

Sporul de producție de la fertilizare la grâul de toamnă în asolament a constituit 0,37 t/ha, iar în cultura permanentă s-a observat reducerea nivelului de producție sub influența fertilizării cu 0,61 t/ha. La sfecla de zahăr sporul de producție de la fertilizare în asolament a constituit 19,8 t/ha, iar în cultura permanentă - 5,4 t/ha.

Analiza rezultatelor obținute în anul 2007 reflectă întocmai condițiile pluviometrice ale anului respectiv. Sporul de producție de la fertilizare în asolament la cultura grâului de toamnă a constituit 1,05 t/ha, iar în cultura permanentă - 1,26 t/ha. Pentru sfecla de zahăr sporul de producție de la fertilizare a constituit în asolament 12,3 t/ha, iar în cultura permanentă s-a observat chiar o reducere a nivelului de producție cu 0,4 t/ha la un nivel absolut foarte mic de producție de rădăcini.

În medie pe trei ani sporul de producție de la fertilizare la grâul de toamnă în asolament a constituit 0,58 t/ha, iar în cultura permanentă - 0,09 t/ha. Valoarea absolută a nivelului de producție a constituit în asolament pe fond nefertilizat și fertilizat - 4,75 și 5,33 t/ha, iar în cultura permanentă - 3,71 și 3,80 t/ha, corespunzător.

La sfecla pentru zahăr sporul de producție de la fertilizare în asolament a fost de 13,80 t/ha, iar în cultura permanentă 4,85 t/ha. Valoarea absolută a nivelului de producție a constituit pentru asolament pe fond nefertilizat și fertilizat - 25,26 și 39,10 t/ha, iar în cultura permanentă - 2,76 și 7,62 t/ha, corespunzător.

Este evidentă eficacitatea mai înaltă a fertilizării în asolament comparativ cu cultura permanentă. Și chiar dacă fertilizarea reduce rolul relativ al rotației în obținerea nivelului de producție, ea nici de cum nu exclude importanța considerabilă a asolamentului pentru ambele culturi.

**Tab. 4. Producția grâului de toamnă și a sfeclii de zahăr pe variantele studiate.**

Cultura	2005			2006			2007			2005-2007		
	t/ha	%	D-ța, t/ha	t/ha	%	D-ța, t/ha	t/ha	%	D-ța, t/ha	t/ha	%	D-ța, t/ha
Grâu, asolament, nefertilizat	6,12	100		4,75	100		3,38	100		4,75	100	
Grâu, asolament, fertilizat	6,45	105,4	0,33	5,12	107,8	0,37	4,43	131,1	1,05	5,33	112,2	0,58
<b>DL<sub>05</sub></b>	<b>0,35</b>			<b>0,40</b>			<b>0,05</b>					
<b>P, %</b>	<b>2,1</b>			<b>1,82</b>			<b>0,21</b>					
Grâu, cultura permanentă, nefertilizat	4,49	100		4,1	100		2,17	100		3,71	100	
Grâu, cultura permanentă, fertilizat	4,86	108,2	0,37	3,49	85,1	-0,61	3,43	158,1	1,26	3,80	102,4	0,09
Sfeclă, asolament, nefertilizat	41,9	100		24,2	100		9,7	100		25,26	100	
Sfeclă, asolament, fertilizat	51,2	122,2	9,3	44	181,8	19,8	22,0	226,8	12,3	39,10	154,8	13,80
<b>DL<sub>05</sub></b>	<b>0,95</b>			<b>3,86</b>			<b>2,85</b>					
<b>P, %</b>	<b>0,44</b>			<b>2,5</b>			<b>2,92</b>					
Sfeclă, cultura permanentă, nefertilizat	2,33	100		3,27	100		2,7	100		2,76	100	
Sfeclă, cultura permanentă, fertilizat	11,9	510,7	9,579	8,66	264,8	5,4	2,3	85,2	-0,40	7,62	275,1	4,86

Legenda: D-ța - diferența

Valorile medii ale descompunerii pânzei de în sunt mai mari în cultura permanentă la sfecla pentru zahăr pe fond fertilizat și constituie 52,7 % sau de 2 ori mai mult față de varianta nefertilizată (fig.6).

În asolament la sfecla pentru zahăr pe fond fertilizat media constituie 28,6 % sau cu 1,1 ori mai mult față de varianta nefertilizată.

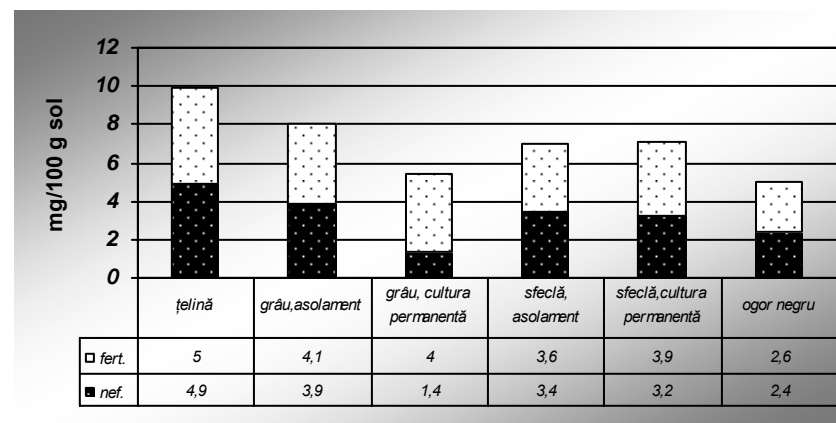
La grâul de toamnă descompunerea pânzei de în este mai mare în asolament pe fond fertilizat și constituie 24,4 %, iar pe cel nefertilizat - 20,7%. În cultura permanentă se evidențiază la fel varianta fertilizată cu 19,9 % față de 13,5 % în varianta nefertilizată. Valorile sporite de descompunere a pânzei de în în variantele fertilizate, atât la grâul de toamnă, cât și la sfecla pentru zahăr, pot fi argumentate analogic proceselor de „respirație” a solului prin crearea condițiilor optime pentru dezvoltarea microflorei celulozolitice.

Ogorul negru fertilizat are un potențial celulozolic mai pronunțat în comparație cu cel din agrocenoza grâului din asolament și cultura permanentă atât pe fond nefertilizat, cât și fertilizat. Aceasta se datorează umidității solului din ogorul negru, care a fost mai mare în comparație cu cea din varianta grâului de toamnă.

Cel mai înalt potențial celulozolic s-a manifestat în solul cultivat permanent cu sfecla pentru zahăr pe fond fertilizat, dar aceasta nu corespunde condițiilor optime de cultivare a culturilor.

### 3.6. Potențialul aminoacidic al solului

Datele medii (fig. 7) demonstrează existența a două extreme pentru acest indicator - țelină și ogorul negru. Între aceste variante se încadrează asolamentul și cultura permanentă la ambele culturi, pe ambele fonduri de fertilizare.



**Fig. 7. Acumularea aminoacizilor (mg/100g sol) pe variantele studiate.**

La grâul de toamnă în asolament pe fond nefertilizat cantitatea de aminoacizi este mai mare decât în cultura permanentă de 2,78 ori, iar la sfecla pentru zahăr pe fond nefertilizat cantitatea de aminoacizi în asolament și în cultura permanentă este, practic, la același nivel. Aceeași situație se observă la grâul de toamnă și la sfecla de zahăr pe fond fertilizat.

La țelină cantitatea totală de aminoacizi este mai mare decât în toate agrocezozele cu grâu de toamnă, cu sfeclă pentru zahăr (cu excepția culturii permanente pe fond fertilizat) și în ogorul negru, constituind 4,9-5 mg/100 g sol, pe fond nefertilizat și fertilizat, corespunzător.

Pentru ogorul negru este caracteristică cea mai mică cantitate de aminoacizi - 2,4-2,6 mg/100g sol pe ambele fonduri de fertilizare. Aceasta confirmă faptul că în lipsa vegetației sinteza aminoacizilor este realizată doar de microorganismele din sol.

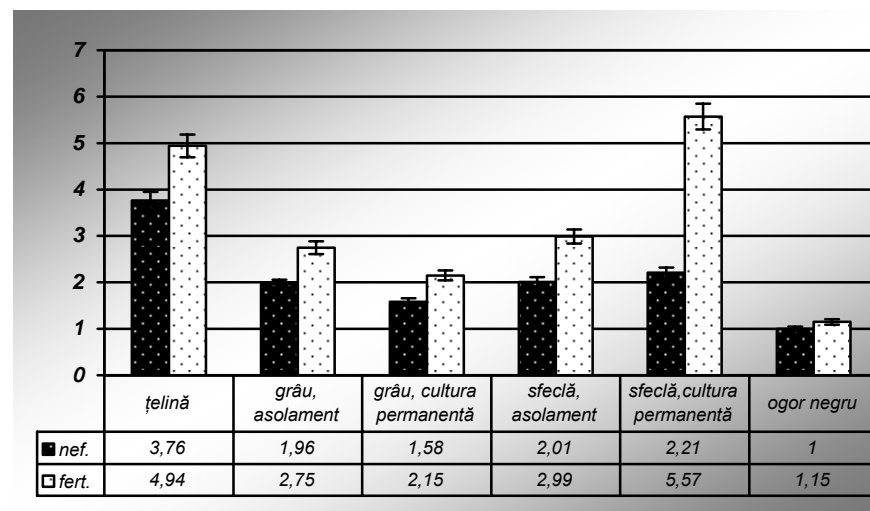
În baza investigațiilor efectuate constatăm că solul din experiențele noastre posedă toată gama necesară de aminoacizi, iar administrarea îngrășămintelor organice și minerale sporește cantitatea totală și conținutul specific al lor, permițând folosirea lor în calitate de indicator al asigurării solului cu azot mobil.

### 3.7. Potențialul enzimatic al solului

Analizând influența rotației în variantele luate în studiu remarcăm că potențialul ureazic este mai mare în asolament pe fond nefertilizat comparativ cu cultura permanentă la grâul de toamnă, fiind la același nivel pentru cultura sfeclei pentru zahăr (tab. 2)

**Tab. 2 Activitatea enzimatică a solului în variantele studiate, 2006-2008.**

Nr. d/o	Varianta	Enzimele			
		Ureaza, mg NH <sub>3</sub> /1kg sol	Polifenoloxidaza, mg purpurgalină/ 1 g sol	Peroxidaza, mg purpurgalină/ 1 g sol	K - relativ de acumulare ahumusului, %
1	Grâu, asolament, nefertilizat	356,7	81,2	122,7	66,2
2	Grâu, asolament, fertilizat	412,7	122,0	145,3	84,0
3	Grâu, cultura permanentă, nefertilizat	321,0	92,0	139,3	66,0
4	Grâu, cultura permanentă, fertilizat	435,7	103,7	129,3	80,2
5	Sfeclă, asolament, nefertilizat	324,0	68,7	107,0	64,2
6	Sfeclă, asolament, fertilizat	347,7	104,0	146,0	71,2



**Fig. 9. Nivelul activității biologice a solului în variantele studiate, 2005 -2007.**

Alegerea unui astfel de standard se bazează pe stabilitatea solului în condițiile ecologice date, deoarece solul nu are nici o sursă de energie adăugătoare din afară și conținutul substanțelor organice în el se schimbă neesențial.

Rezultatele obținute (fig. 9) permit a concluziona că cele mai agreabile condiții pentru dezvoltarea biotei solului au fost create pe fondul fertilizat în toate variantele studiate.

Determinarea nivelului integral al activității biologice a solului confirmă faptul că intensitatea proceselor biologice din agrocezozele fertilizate se apropie sau ba chiar echivalează cu cele din cenozeele naturale. Ogorul negru pe ambele fonduri de fertilizare rămâne totuși la cel mai mic nivel de activitate biologică a solului.

### Capitolul 4. Productivitatea grâului de toamnă și a sfeclei pentru zahăr în asolament și cultura permanentă, pe fond nefertilizat și fertilizat

Modul de cultivare a culturilor și fertilizarea solului sunt printre factorii primordiali care influențează nu numai nivelul de producție, dar și fertilitatea solului. Productivitatea culturilor, la rândul său, este influențată nu numai de fertilitatea solului, dar în mare măsură și de condițiile climaterice.

În tab.4 este prezentată producția grâului de toamnă și a sfeclei de zahăr în asolament și cultura permanentă pe fond fertilizat și nefertilizat pe anii de studiu 2005-2007

**Tab. 3. Influența asolamentului, culturii permanente și a fertilizării asupra numărului(ex/m<sup>2</sup>) și masei(g/m<sup>2</sup>) rămelor în variantele studiate.**

Anii	Grâu, asolament.		Grâu, cultura permanentă		Sfecla, asolament.		Sfecla, cultura permanentă		Ogor negru		Țelină	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	2005-2007											
Ex /m <sup>2</sup>	23,0	45,0	14,0	26,3	19,9	49,7	27,0	123,3	3,8	3,6	77,5	97,5
masa g/m <sup>2</sup>	11,7	18,8	9,3	10,2	5,4	26,4	16,6	44,4	6,1	5,5	27,0	30,5

Legendă: 1- fond nefertilizat; 2- fond fertilizat.

Dacă pe fond nefertilizat în asolament au fost 23 ex/m<sup>2</sup>, cu o masă de 11,7 g/m<sup>2</sup>, apoi pe fond fertilizat 45 ex/m<sup>2</sup> cu o masă de 18,8 g/m<sup>2</sup>. În cultura permanentă la grâul de toamnă pe fond nefertilizat au fost 14 ex/m<sup>2</sup> cu o masă de 9,3 g/m<sup>2</sup>, iar pe fond fertilizat 26,3 ex/m<sup>2</sup> cu o masă de 10,2 g/m<sup>2</sup>.

La sfecla de zahăr aplicarea îngrășămintelor a contribuit la fel la creșterea numărului și masei rămelor de ploaie, dar spre deosebire de cultura grâului de toamnă cultura permanentă a favorizat mai bine creșterea și dezvoltarea rămelor de ploaie.

Cel mai mare număr și masă de râme de ploaie este tipic pentru țelină, fapt ce mărturisește despre un regim favorabil de acumulare în sol a materialului energetic (resturi organice) comparativ cu agrocenozele. O situație diametral opusă se creează în solul sub ogorul negru pe ambele fonduri de fertilizare.

Astfel, o cantitate și o masă considerabil mai mică a rămelor de ploaie din solul arabil față de cel de țelină se explică prin cantitatea insuficientă de materie organică din solul arabil în formă de resturi vegetale (organice) proaspete. Plus la aceasta solul rămâne fără vegetație o perioadă îndelungată în dependență de cultura cultivată și este supus influenței tuturor factorilor climatici nefavorabili.

Menționăm că masa și cantitatea rămelor de ploaie este influențată de metodele agrotehnice aplicate, cultura cultivată și mai ales de îngrășămintele utilizate.

### 3.10. Nivelul activității biologice a solului

Fiecare indicator al activității biologice a solului nu permite în parte de a caracteriza activitatea biologică generală a solului.

A. M. Lîkov [2004] propune de a folosi un indicator integral – nivelul activității biologice a solului, luând ca etalon echivalent cu o unitate activitatea biologică a solului din ogorul negru nefertilizat de lungă durată.

7	Sfeclă, cultura permanentă, nefertilizat	326,7	98,0	138,3	70,9
8	Sfeclă, cultura permanentă, fertilizat	451,7	180,7	132,3	136,6
9	Ogor negru, nefertilizat	270,0	70,3	168,7	41,7
10	Ogor negru, fertilizat	307,6	80,3	131,0	61,3
11	Țelină nefertilizat	336,7	122,0	166,3	73,4
12	Țelină fertilizat	470,0	151,0	117,0	129,1

Solul menținut sub formă de țelină (pârloagă) pe fond nefertilizat posedă un potențial ureazic ceva mai ridicat față de variantele studiate cu excepția grâului de toamnă în asolament.

Cel mai mic potențial ureazic se observă în ogorul negru, lipsit de vegetație și introducerea suplimentară a îngrășămintelor organice și minerale.

Țelina pe fond fertilizat posedă la fel cel mai mare potențial ureazic, iar cel mai mic este în ogorul negru. Menționăm că în solul culturii permanente a sfeclei pentru zahăr se observă cel mai sporit potențial ureazic. Este și firesc, deoarece pe aceste parcele se administrează regulat gunoi de grajd, iar nivelul de producție este foarte mic

În variantele grâului de toamnă pe fond fertilizat potențialul ureazic are prioritate în cultura permanentă comparativ cu asolamentul.

La sfecla pentru zahăr se observă aceeași tendință, dar cu mult mai pronunțată. Aici se evidențiază influența pozitivă a îngrășămintelor organice în cultura permanentă.

Potențialul polifenoxidazic și peroxidazic se consideră ca indicatori ai proceselor de transformare a materiei organice în sol. Potențialul polifenoxidazic pe fond nefertilizat pentru ambele culturi este esențial mai înalt în cultura permanentă comparativ cu asolamentul. Folosirea fertilizanților sporește potențialul polifenoxidazic atât la grâul de toamnă cât și la sfecla de zahăr în asolament și cultura permanentă. În țelină și ogor negru influența fertilizării este analogică variantelor studiate mai sus, dar țelina în majoritatea cazurilor depășește după valoarea absolută ai acestui indice celelalte variante studiate cu excepția doar a sfeclei de zahăr în cultura permanentă pe fond fertilizat. Potențialul peroxidazic diferă considerabil de cel polifenoxidazic în dependență de modul de cultivare a culturilor și fertilizare a solului. Astfel, pe fond nefertilizat, cultura permanentă atât la grâul de toamnă cât și la sfecla de zahăr, dispune de prioritate comparativ cu asolamentul. Îndeosebi, acest postulat se manifestă în ogorul negru și țelină, unde pe fond fertilizat activitatea peroxidazei a fost esențial mai mică comparativ cu fondul nefertilizat.

Studiul enzimelor oxido-reducătoare oferă posibilitatea de a determina coeficientul relativ de acumulare a materiei organice în sol (tab. 2).

Analizând diapazonul schimbării coeficientului de acumulare a materiei organice pe variantele studiate menționăm existența a 2 extreme – țelina (cu valori mai mari maxime) și ogorul negru (cu valori minime). Excepție constituie doar sfecla de zahăr din cultura permanentă pe fond fertilizat unde din cauza recoltei reduse se creează condiții favorabile de acumulare a materiei organice a solului. Rolul fertilizării depinde de modul de cultivare a culturilor și de cultura respectivă. La grâul de toamnă și sfecla de zahăr în asolament fertilizarea contribuie la majorarea acestui indice, dar în cultura permanentă la ambele culturi are loc reducerea lui. Putem presupune că acumularea materiei organice în sol pe fond fertilizat în cultura permanentă are loc nu numai sub influența unei cantități mai mari de resturi vegetale și organice, dar și din cauza reducerii vitezei lor de descompunere. Coeficientul de acumulare a substanței organice este mai mult influențat de fertilizare decât de modul de cultivare a culturilor.

În concluzie menționăm că potențialul ureazic pe solurile din experiențele noastre este satisfăcător cu un avantaj considerabil a variantelor fertilizate comparativ cu cele nefertilizate indiferent de modul de cultivare a culturilor. Aceiași legitate a fost observată și pentru polifenoloxidază pentru toate variantele studiate și pentru peroxidază în asolament.

Activitatea peroxidazei scade în cultura permanentă pe fond fertilizat atât la grâul de toamnă și sfecla de zahăr, cât și, îndeosebi, pe variantele cu ogor negru și țelina, cea ce mărturisește de un potențial mai înalt de acumulare a substanței organice în rezultatul reducerii vitezei de mineralizare a resturilor organice în sol. Aceasta se confirmă și prin coeficientul relativ de acumulare a materiei organice în sol pe variantele menționate.

### 3.8. Potențialul fitotoxic al solului

În agricultura contemporană un indicator important prezintă nivelul de fitotoxicitate a solului. Situația este agravată de gradul înalt de saturare a asolamentelor cu culturi, care posedă particularități biologice similare.

Rezultatele investigațiilor (fig.8) denotă faptul că valorile medii obținute în variantele cu grâu de toamnă și sfeclă pentru zahăr din cultura permanentă se deosebesc semnificativ și confirmă datele existente în literatura de specialitate, precum că conținutul colinelor din sol care provoacă oboseala solului este mai mare în cultura permanentă, comparativ cu asolamentul. Se evidențiază îndeosebi agrocenoza grâului de toamnă din cultura permanentă, comparativ cu asolamentul, pe ambele fonduri de fertilizare. Paiele de grâu încorporate adânc sub brazdă, mai ales în condiții de umiditate sporită, se descompun anaerob, contribuind prin procesele incomplete de descompunere la apariția substanțelor toxice, care inhibă germinarea semințelor și produc

chiar necrozarea rădăcinilor plantelor. În practica agricolă se recomandă încorporarea suplimentară a azotului în formă de îngrășăminte minerale sau îngrășăminte verzi pentru facilitarea descompunerii resturilor vegetale cu un raport larg dintre carbon și azot așa cum sunt paiele la culturile cerealiere.

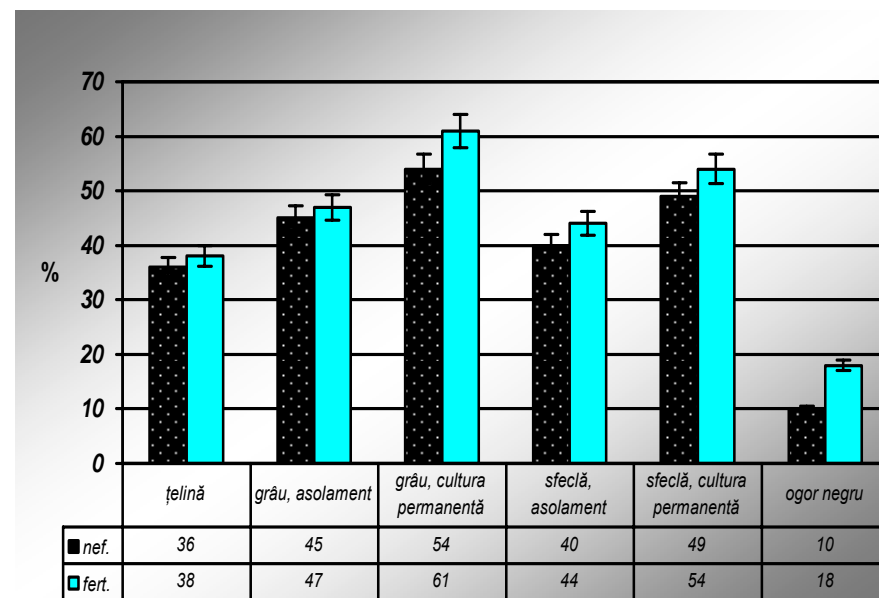


Fig. 8. Potențialul fitotoxic al solului (%), media anilor 2005 – 2007.

Fitotoxicitatea solului a fost mai mică în țelina, indiferent de fertilizare, comparativ cu agrocenozele de grâu de toamnă și sfeclă de zahăr. Cea mai mică fitotoxicitate a fost în ogorul negru, constituind doar 10-18 %. Astfel, lipsa vegetației diminuează procesul de fitotoxicitate a solului, ceea ce confirmă odată în plus originea biologică a fitotoxicității solului.

Menționăm că cel mai înalt nivel de fitotoxicitate a solului este tipic pentru cultura grâului de toamnă și a sfecele de zahăr cultivate în cultura permanentă comparativ cu asolamentul. Asolamentul este cel mai eficient procedeu de reducere a fitotoxicității solului.

### 3.9. Râmele – indicator biologic ai fertilității solului

Analizând datele obținute pe variante (tab.3) constatăm că numărul și masa rămelor diferă în dependență de modul de cultivare și fertilizare a culturilor. Cultivarea grâului de toamnă în asolament atât pe fond nefertilizat cât și fertilizat are avantaje după numărul și masa rămelor comparativ cu cultura permanentă.