



ROMÂNIA
UNIVERSITATEA DIN
ORADEA
Facultatea de Protecția
Mediului
Str. Gen. Magheru nr.26,
410048 Oradea
Tel. 00 40 259/412550
Fax. 00 40 259 416 274



R A P O R T

**asupra activității de cercetare desfășurate
în perioada 2006-2008 în cadrul platformei de cercetare**

**„Laborator de cercetare a factorilor de risc
pentru agricultură,
silvicultură și mediul înconjurător”**

I. INTRODUCERE

Slaba performanță și problemele de poluare ale agriculturii din zona de nord-vest a României, din centrul Transilvaniei și din România în general au ca principală cauză managementul defectuos al factorilor de risc. Sunt considerați factori de risc clima, factorii biologici (buruieni, boli și dăunători) și activitatea antropică. Pentru a realiza un bun management al factorilor de risc ar trebui ca asolamentul să aibă rolul de pivot central în cadrul sistemului de agricultură. Structura de culturi ar trebui să fie una largă și nu cea de acum când predomină culturile de grâu, porumb și floarea soarelui și suprafețe restrânse de sfeclă de zahăr și rapiță; se înregistrează pierderi anuale de producție datorită nerespectării asolamentului la floarea soarelui, dar și la grâu datorită absenței bunelor premergătoare (mazăre, rapiță, muștar, borceag). Monocultura de porumb practică pe mari suprafețe a determinat răspândirea rapidă a viermelui vestic al rădăcinilor, (*Diabrotica virgifera*, *virgifera*) în zona de vest.

O componentă centrală a sistemului de agricultură durabilă este fertilizarea organică, însă aceasta se regăsește mult prea puțin în tehnologiile folosite în prezent. Ca urmare conținutul solului în humus este într-o scădere alarmantă. Fertilizarea chimică moderată, altă caracteristică a agriculturii durabile – nu se realizează sau atunci când se face, îngrășământul folosit preponderent este azotatul de amoniu, ca urmare reacția acidă este prezentă și pe soluri la care cu ani în urmă era de neconceput că se poate ajunge la o astfel de situație; de asemenea potențialul fosfatic și cel potasic al solului scad constant.

Lucrările solului se execută la parametri de calitate necorespunzători datorită structurii de culturi, și nu numai întrucât pe mari suprafețe se execută arătură de primăvară cu consecințe negative atât asupra producției cât și a însușirilor solului.

Managementul factorilor biologici de risc – buruieni, boli, dăunători - este defectuos mai ales datorită realizării necorespunzătoare a cerințelor tehnologice amintite anterior. A crescut numărul buruienilor problemă din zonă (*Cirsium*, *Xanthium*, *Apera*), s-au extins buruieni specifice altor zone din România (*Sorghum halepense*), arealul unor buruieni s-a lărgit (*Apera spica venti* de la est la vest odată cu creșterea suprafețelor cu acidifiere secundară și *Abutilon theophrati* de la vest la est); au apărut populații de buruieni (*Cirsium*, *Amaranthus*, *Erigeron*) cu rezistență la erbicide. Se extinde an de an *Diabrotica virgifera virgifera*, arealul viermilor sârmă s-a extins, atacul de boli determină însemnate pierderi de producție la grâu și floarea soarelui.

Managementul apei în ecosistemele agricole este necorespunzător. Chiar dacă cercetările multianuale au fundamentat oportunitatea irigației, suprafețele irigate sunt foarte puține. Pe mari suprafețe, în perioada rece se manifestă excesul temporar de umiditate. În zona de deal absența cvasitotală a agrotehnicii antierozionale determină pierderi de sol mult peste limita admisibilă. În zona de

deal absența cvasitotală a agrotehnicii antierozională determină pierderi de sol mult peste limitele admisibile.

II. OBIECTIVE

Activitatea de cercetare are în vedere următoarele obiective științifice:

1. Studiul factorilor climatici de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător și stabilirea metodelor de prevenire și combatere.
2. Studiul factorilor biologici de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător și stabilirea măsurilor de prevenire și combatere.
3. Studiul factorilor de risc cauzati de activitatea antropică și stabilirea metodelor de prevenire și combatere.

Strâns legat de acestea se vor derula următoarele obiective de formare și manageriale: 1. Formare interdisciplinară prin cursuri de tip master, lucrări de doctorat, lucrări de laborator; 2. Dotarea cu aparatura necesară realizării obiectivelor științifice și de formare 3. Implementarea și diseminarea rezultatelor de cercetare obținute în laborator.

III. ACTIVITĂȚI

Pentru fiecare obiectiv au fost propuse mai multe activități astfel:

Obiectivul științific nr.1 : Studiul factorilor climatici de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător și stabilirea metodelor de prevenire și combatere

Dintre elementele climei sunt analizate ca factori de risc pentru agricultură și silvicultură precipitațiile (seceta atmosferică și pedologică, excesul de umiditate) și temperaturile (înghețurile târzii de primăvară și înghețurile timpurii de toamnă). Impactul acestor factori asupra ecosistemelor agricole și silvice și metodele de prevenire și combatere vor fi studiate în următoarele activități și dispozitive experimentale:

1.1. Înregistrarea și prelucrarea datelor climatice.

Centrul de cercetare dispune de 3 stații automate amplasate în localitățile Oradea, Salonta și Săcuieni, iar datele vor fi prelucrate de către colectivul de informatică. De asemenea se va colabora cu Agenția Națională de Meteorologie pentru lărgirea ariei de date. Se vor folosi de asemenea stațiile meteorologice portabile achiziționate prin proiect.

1.2. Monitorizarea regimului apei în ecosistemele agricole și silvice. Modelarea impactului apei asupra producțiilor agricole

Regimul apei în sol în principalele ecosisteme agricole și silvice va fi monitorizat printr-o rețea de 80 de puncte reprezentative prin determinarea neutronică și tensiometrică a umidității solului. Determinările se vor face bilunar.

1.3. Determinarea perioadelor cu secetă pedologică și a perioadelor cu exces de umiditate pentru culturile de grâu, porumb, floarea soarelui, soia, fasole, sfeclă de zahăr, cartof, lucernă, varză, ardei, tomate, măr, piersic, viță de vie. Modelarea impactului acestora asupra producțiilor agricole. Cuantificarea influențelor irigației și a lucrărilor de desecare-drenaj asupra producțiilor agricole.

Influența irigației asupra producțiilor agricole se va stabili în câmpul de cercetare a bilanțului apei în sol de la Oradea, iar influența lucrărilor de desecare-drenaj în câmpurile de cercetare de la Cefa, și Avram Iancu.

În câmpul de cercetare a bilanțului apei în sol amplasat la Oradea în anul 1976 se vor efectua determinări bilunare ale umidității solului evidențiind perioadele cu rezerva de apă sub plafonul minim și sub coeficientul de ofilire pe adâncimea de 0-50 cm (grâu, fasole, varză, ardei, tomate), 0-75 cm (porumb, floarea soarelui, soia, cartof, sfeclă de zahăr, lucerna an I) și de 0-100 cm pentru lucerna anul II. Pentru culturile de măr, piersic și vița de vie, aceste determinări se vor realiza în plantații reprezentative.

Pe baza rezultatelor multianuale existente și a celor care se vor obține se vor face prognoze privind nivelul producțiilor ce vor fi obținute.

1.4. Studiul indicatorilor fiziologici ai plantelor în vederea folosirii în prognoza și avertizarea udărilor

În vederea îmbunătățirii metodelor de prognoză a irigațiilor se vor efectua cercetări privind folosirea indicatorilor fiziologici, presiunea celulară, concentrația sucului celular, turgescența frunzelor la culturile de câmp și horticole. Actualele metode de prognoză apreciază aprovizionarea plantei cu apă după gradul de aprovizionare al solului cu apă și nu după un parametru fiziologic al plantei.

1.5. Studiul comportării soiurilor de legume, pomi și vie la gerurile târzii de primăvară și înghețurile timpurii de toamnă.

Se are în vedere studiul influenței gerurilor târzii asupra fructificării a 15 soiuri de măr, 10 soiuri de păr, 32 soiuri de piersic, 10 soiuri de cais. De asemenea se va studia influența înghețurilor timpurii de toamnă asupra păstrării a 10 soiuri de varză, 5 soiuri de morcov, 4 soiuri de țelină

1.6. Monitorizarea factorilor climatici prin tehnici de teledetecție (imagini aeriene și satelitare)

Activitatea se bazează pe imaginile aeriene și satelitare la diferite scări achiziționate de pe Internet. Interpretarea lor se va face cu ajutorul unor programe specializate de analiza corelativă (Geomedia professional, Arc, GIS, Arc View). În final se realizează hărți tematice ale factorilor analizați la un moment dat și în perspectivă.

Obiectivul științific nr. 2 : Studiul factorilor biologici de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător și stabilirea măsurilor de prevenire și combatere

Factorii biologici de risc sunt buruienile, bolile și dăunătorii, iar proiectul vizează elaborarea unui Management Integrat de Protecția Plantelor (MIPP) concept modern apărut la sfârșitul secolului XX care are în vedere menținerea buruienilor, bolilor și dăunătorilor sub pragul economic de dăunare. Cercetările privind pragul economic de dăunare pentru diferitele specii de buruieni sunt la început nu numai în România ci și pe plan mondial (Berca M., 2004), însă nici cele referitoare la dăunători și mai ales la boli nu sunt numeroase.

În vederea realizării unui management integrat de protecția plantelor împotriva factorilor biologici de risc se vor desfășura următoarele activități:

Activitatea 2.1. Stabilirea pragului economic de dăunare pentru următoarele buruieni problemă:

- iarba vântului (*Apera spica venti*) – la grâu -; mușetelul nemirositor (*Matricaria inodora*) – la grâu -; volbura (*Convolvulus arvensis*) – la porumb și în solarii, sere -; pălămida (*Cirsium arvense*) – la grâu, porumb -; cornaci (*Xanthium strumarium*) - la porumb, floarea-soarelui-; iarba bărboasă (*Echinochloa crus galli*) - la porumb, floarea-soarelui-; rocoina (*Stelaria media*) – în spații protejate-.

Pragurile economice de dăunare se vor baza pe:

- a) evoluția populației de buruieni sub influența diferitelor măsuri agrotehnice (asolamante comparativ cu monocultura, fertilizare minerală și organo – minerală, amendamente, lucrările solului);
- b) studiul perioadei critice de îmburuienare;
- c) studiul influenței măsurilor agrotehnice amintite asupra rezervei de semințe din sol și prognoza răsăririi buruienilor;
- d) cuantificarea influenței buruienilor asupra producțiilor.

Activitatea 2.2. Stabilirea pragului economic de dăunare pentru următoarele boli: mătura grâului (*Tilletia spp.*); tăciunele porumbului (*Sorosporium holci-sorghii*); mana florii soarelui (*Plasmopara helianthi*); pătarea brună a tulpinilor (*Phomopsis helianthi*); cercosporioza sfeclei de zahăr (*Cercospora beticola*); mana cartofului (*Phytophthora infestans*).

Determinarea pragului economic de dăunare va avea în vedere stabilirea influenței măsurilor agrotehnice amintite anterior asupra gradului de atac și asupra producțiilor.

Pragul economic de dăunare va fi stabilit pe baza rezultatelor de cercetare obținute anterior completate cu rezultatele ce se vor obține în cursul derulării proiectului. Rezultatele de cercetare se referă la: rezistența genetică a diferitelor soiuri și hibrizi în condițiile pedoclimatice concrete, răspunsul la tratamentele la sămânță și în vegetație precum și comportarea în prezența unor factori stresanți specifici.

Activitatea 2.3. Stabilirea pragului economic de dăunare pentru speciile: gândacul ovăzului (*Oulema melanopus*); viermii sârmă (*Agriotes spp.*); sfredelitorul porumbului (*Ostrinia nubilalis*); viermele vestic al rădăcinilor de porumb (*Diabrotica virgifera virgifera*).

Această activitate se va baza de asemenea pe rezultatele obținute în dispozitivele experimentale cu măsuri agrotehnice.

O atenție deosebită va fi acordată noului dăunător al porumbului, *Diabrotica virgifera*, care s-a extins extraordinar, iar atacul este de la an la an mai virulent. În vederea realizării unui management integrat de protecție se au în vedere următoarele:

- monitorizarea prezenței speciei în zona de vest prin capcane cu feromoni amplasate în zona de activitate
- stabilirea gradului de atac în localitățile monitorizate și cuantificarea pagubelor produse
- studiul particularităților dăunătorului: data și durata de depunere a pontei, perioada de apariție a larvelor, durata stadiului larvar, perioada de împupare, data și durata apariției adulților, perioada de împerechere
- cuantificarea corelațiilor dintre condițiile climatice și înmulțirea dăunătorului
- testarea hibridilor (30) din diferite grupe FAO la atacul de *Diabrotica virgifera*, *virgifera* (Le conte)
- studiul comportării unui sortiment de 57 linii consangvinizate în vederea ameliorării rezistenței la atacul de *Diabrotica virgifera*, *virgifera*
- stabilirea influenței asolamentului asupra înmulțirii dăunătorului și a gradului de atac. Variante studiate: v1: monocultura; v2: grâu – porumb; v3: grâu – porumb – mazăre; v4: grâu – porumb – soia; v5: ovăz + trifoi – trifoi – porumb – floarea soarelui – grâu.
- influența amendamentelor (3; 6; 9 t/ha CaCO_3) a fertilizării organice (gunoi de grajd 20; 40; 60 t/ha; îngrășăminte verzi), minerale (16 combinații NPK) și organo-minerale asupra atacului, cantității și calității producției;
- optimizarea lucrării de bază a solului - sistem minim (lucrare cu disc); cu arătura de toamnă pe diferite adâncimi: 15; 25; 30 cm; cu cizelul la 60 cm odată la 3 ani.
- influența epocii de semănat asupra gradului de atac: în epoca optimă, 15 zile înainte și după;
- stabilirea efectelor umidității din irigații asupra dezvoltării și mobilității în sol a larvelor speciei *Diabrotica virgifera virgifera* (Le Conte) prin suspendarea udărilor în lunile V, VI, VII, VIII;
- identificarea unor specii de prădători naturali, în contextul combaterii integrate a acestui dăunător și testarea unor produse de combatere chimică nepoluante pentru mediu.

Activitatea 2.4. Monitorizarea factorilor biologici prin tehnici de teledetecție (imagini aeriene și satelitare).

Activitatea se bazează pe imaginile aeriene și satelitare la diferite scări achiziționate de pe Internet. Interpretarea lor se va face cu ajutorul unor programe specializate de analiză corelativă (Geomedia professional, Arc, GIS, Arc View). În final se realizează hărți tematice ale factorilor analizați la un moment dat și în perspectivă.

Obiectivul științific nr. 3 : Studiul factorilor de risc cauzati de activitatea antropică și stabilirea metodelor de prevenire și combatere se va realiza prin următoarele activități:

Activitatea antropică a cauzat numeroși factori de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător:

- însușirile fizice ale solurilor s-au degradat sub influența diferitelor practici agricole astfel că a scăzut gradul de structurare a solului, a apărut fenomenul de compactare secundară cu consecințe asupra regimului de apă și aer al plantelor și asupra activității biologice din sol

- însușirile chimice ale solului s-au înrăutățit, numeroase suprafețe sunt afectate de acidifiere secundară, conținutul în humus al solurilor a scăzut alarmant, potențialul fosfatic și cel potasic sunt în continuă scădere

- activitatea biologică din soluri este mai redusă, cu consecințe nefavorabile asupra fertilității acestora

- eroziunea produsă de apă și de vânt se manifestă puternic ca urmare a unor practici necorespunzătoare (lucrări agricole executate din deal în vale, tăierea perdelelor de protecție)

- poluarea industrială a solurilor, apelor și aerului.

Studiul factorilor de risc produși de activitatea antropică are imensul avantaj al existenței unor experiențe de lungă durată cu asolamente, îngrășăminte, lucrările solului, irigații, drenaj, agrotehnica antierozională și reconstrucție ecologică a solurilor poluate cu petrol. Dispozitivele experimentale din aceste experiențe oferă o multitudine de situații atât asemănătoare cu cele care se întâlnesc astăzi în practica agricolă românească, situații optime, precum și situații extreme; toate acestea vor crea condiții ideale pentru stabilirea de tehnologii optime și pentru elaborarea de predicții în legătură cu evoluția solurilor și producțiilor în diferite practici de agricultură. Acest obiectiv va fi realizat prin următoarele activități:

3.1. Studiul proprietăților fizice ale solurilor din experiențele de lungă durată cu asolamente, lucrările solului, îngrășăminte, irigații, desecare-drenaj, parcele de control al scurgerilor.

I. Experiențe cu asolamente:

Experiența 1: anul înființării 1981

Factor A = asolamentul: a_1 – grâu monocultură; a_2 – porumb monocultură; a_3 – grâu-porumb; a_4 – mazăre-grâu-porumb; a_5 – ovaz+trifoi-trifoi-porumb-floarea soarelui-grâu;

Factor B = fertilizarea b_1 : N_0P_0 ; b_2 : $N_{120}P_{80}$; b_3 : $N_{120}P_{80}$ +gunoi de grajd (40 t/ha odată la 4 ani).

Experiența 2: anul înființării 1982

Factor A = asolamentul: a_1 – grâu-porumb; a_2 - ovaz+trifoi-trifoi-porumb-floarea soarelui-grâu

Factor B = lucrarea solului: b_1 : arătura; b_2 : scarificare

Factor C = amendament: c_1 : martor neamendat; c_2 : amendament, 6t/ha.

Experiența 3: anul înființării 1990

Factor A = asolamentul: a_1 – grâu monocultură; a_2 – porumb monocultură; a_3 – grâu-porumb; a_4 – grâu-porumb-soia

Factor B = regimul apei: b_1 : neirigat; b_2 : irigat.

II. Experiența cu lucrările solului:

Pe lângă datele obținute privind interacțiunea lucrările solui x asolament, impactul lucrărilor fizice ale solului vor fi studiate și în experiența următoare:

Factor A = lucrarea solului, a_1 : arat 25 cm; a_2 : arat la 15 cm; a_3 : arat la 30 cm; a_4 : cizel; a_5 : disc; a_6 : scarificare odata la 4 ani

Factor B = cultura, b_1 : grâu, b_2 : porumb.

III. Experiențe cu îngrășăminte și amendamente

Experiența 1

Factor A: azotul a_1 : N_0 ; a_2 : N_{40} ; a_3 : N_{80} ; a_4 : N_{120} ; a_5 : N_{160} ; Factor B: fosforul b_1 : P_0 ; b_2 : P_{40} ; b_3 : P_{80} ; b_4 : P_{120} ; b_5 : P_{160} . Experiență înființată în anul 1974.

Experiența 2:

Factor A: azot Si fosfor a_1 : $N_{100}P_{40}$; a_2 : $N_{100}P_{80}$; a_3 : $N_{200}P_{80}$; a_4 : N..P.; Factor B: potasiul b_1 : K_0 ; b_2 : K_{40} ; b_3 : K_{80} ; b_4 : K_{120} . Experiența s-a înființat în anul 1974.

Experiența 3

Factor A: gunoi de grajd a_1 : nefertilizat; a_2 : 20 t/ha gunoi grajd; a_3 : 40 t/ha gunoi grajd; a_4 : 60 t/ha gunoi grajd Factor B: fertilizare chimica b_1 : N_0P_0 ; b_2 : $N_{50}P_0$; b_3 : $N_{50}P_{50}$; b_4 : $N_{100}P_{100}$

Experiența 4

Factor A: doza de $CaCO_3$ a_1 : martor fără amendamente; a_2 : 3 t/ha (50% Ah); a_3 : 6 t/ha (75% Ah); a_4 : 9 t/ha (100% Ah); Factorul B: fertilizare chimica b_1 : N_0P_{20} ; b_2 : $N_{80}P_{80}$; b_3 : $N_{120}P_{80}$; b_4 : $N_{240}P_{80}$; b_5 : $N_{240}P_{80}K_{80}$. Experiență înființată în 1974.

Experiența 5

Tehnologia îngrășămintelor verzi cu raport C/N favorabil humificării pornește de la premisa că folosirea lupinului ca îngrășământ verde, datorită raportului C/N scăzut poate determina chiar o scădere a conținutului de

humus (Eliade Gh. și colab. 1983). Folosind principiile școlii biologice elvețiene (Roger 1976) s-a conceput următorul dispozitiv experimental:

Factor A: fertilizare organică a_1 : martor nefertilizat ; a_2 : gunoi de grajd 25 t/ha; a_3 : gunoi de grajd 50 t/ha; a_4 : lupin; a_5 : măzăriche + ovăz + raigras; a_6 : lupin + ovăz + raigras; a_7 : lupin + ovăz; a_8 : rapița; a_9 : rapița + ovăz;

Factor B: fertilizare chimică b_1 : N_0P_0 ; b_2 : $N_{120}P_{90}$.

Perioadele de înființare a îngrășămintelor verzi vor fi studiate în următorul dispozitiv experimental: v_1 : cultura principală; v_2 : după recoltarea orzului; v_3 : la 15 zile după recoltarea orzului; v_4 : la 30 de zile după recoltarea orzului; v_5 : la 45 de zile după recoltarea orzului.

IV Experiențe cu irigații

Interacțiunea asolament x irigație s-a prezentat anterior. Se vor analiza de asemenea modificările însușirilor fizice ale solului din experiența staționară monofactorială cu porumb amplasată în anul 1990 cu următoarele variante: V_1 = fără suspendarea udărilor; V_2 = suspendarea udărilor în mai; V_3 = suspendarea udărilor în iunie; V_4 = suspendarea udărilor în iulie; V_5 = suspendarea udărilor în august.

V. Experiențe cu lucrări de desecare-drenaj

În câmpul pilot de cercetare de la Cefa se vor efectua cercetări în următorul dispozitiv experimental

V_1 : martor; V_2 : drenuri $d = 15$ m; V_3 : drenuri $d = 30$ m – filtru înalt;

V_4 : drenuri $d = 30$ m – filtru scurt; V_5 : drenuri $d = 35$ m; V_6 : drenuri $d = 40$ m; V_7 : drenuri nesistematice.

Câmpul pilot de la Săcuieni

V_1 = Drenaj $d = 50$ m, filtru înalt + scarificare

V_2 = Drenaj $d = 50$ m, filtru înalt

V_3 = Drenaj $d = 45$ m, filtru înalt + scarificare + amendare

V_4 = Drenaj $d = 40$ m, filtru înalt + scarificare + amendare

V_5 = Drenaj $d = 40$ m, filtru înalt + scarificare

V_6 = Drenaj $d = 35$ m, filtru înalt + scarificare + amendare

V_7 = Drenaj $d = 35$ m, filtru înalt

V_8 = Drenaj $d = 30$ m, filtru înalt + scarificare

V_9 = Drenaj $d = 30$ m, filtru înalt + scarificare + amendare

V_{10} = Drenaj $d = 25$ m, filtru înalt + scarificare + amendare

V_{11} = Drenaj $d = 20$ m, filtru înalt + scarificare

V_{12} = Drenaj $d = 20$ m, filtru înalt

V_{13} = Drenaj nesistematic + scarificare + amendare

VI. Experiențe cu eroziunea solului

În parcele de control al scurgerilor se vor efectua determinări în variantele: V_1 = Ogor negru; V_2 = Porumb semănat din deal în vale; V_3 = Porumb semănat pe direcția curbelor de nivel; V_4 = Grâu; V_5 = Pajiște.

Îmbunătățirea însușirilor solului în pantă se va studia în următoarea experiență trifactorială:

Factor A = asolamentul; a_1 = grâu-porumb; a_2 = ovaz+trifoi-trifoi-grâu-porumb

Factor B = fertilizare organică; b_1 = martor; b_2 = gunoi de grajd 25 t/ha; b_3 = gunoi de grajd 50 t/ha; b_4 = lupin; b_5 = lupin+ovaz

Factor C= fertilizare chimică; c_1 = N_0P_0 ; c_2 = $N_{90}P_{45}K_{45}$.

În toate aceste dispozitive experimentale se vor determina structura, densitatea aparentă (DA), porozitatea totală (PT), porozitatea de aerație (PA), rezistența la penetrare (RP), conductivitatea hidraulică (k).

3.2. Elaborarea de prognoze privind evoluția însușirilor fizice ale solurilor din zonă pe baza rezultatelor obținute în experiențele de lungă durată și a probelor prelevate din ecosisteme agricole reprezentative.

Pe baza rezultatelor cercetărilor obținute în variantele amintite la activitatea 3.1., dar și pe baza rezultatelor obținute în 15 agroecosisteme reprezentative (de pe principalele tipuri de sol) se vor elabora prognoze privind evoluția însușirilor fizice ale solurilor și se vor stabili măsurile de prevenire și combatere.

3.3. Studiul proprietăților chimice ale solurilor din experiențele de lungă durată cu asolamente, lucrările solului, îngrășăminte, irigații, desecare-drenaj și parcele de control al scurgerilor.

În dispozitivele experimentale, anterior se vor efectua determinări privind conținutul solului în humus, azot total, fosfor, potasiu, magneziu, mangan, bor, calciu, cupru, zinc, sulf, aluminiu, metale grele, reacția solului.

3.4. Elaborarea de prognoze privind evoluția însușirilor chimice ale solurilor din zonă pe baza rezultatelor obținute în experiențele de lungă durată și a probelor prelevate din ecosisteme agricole reprezentative.

Determinările precedente, precum și determinările realizate în agroecosisteme reprezentative vor permite realizarea de prognoze privind evoluția solurilor, precum și elaborarea de măsuri pentru îmbunătățirea însușirilor chimice ale solurilor.

3.5. Studiul proprietăților biologice ale solurilor din experiențele de lungă durată cu asolamente, lucrările solului, îngrășăminte, irigații, desecare-drenaj și parcele de control al scurgerilor.

Determinările au în vedere variantele reprezentative din dispozitivele experimentale amintite la care se vor determina catalaza, zaharoza, fosfataza, dehidrogenaza, respirația solului.

3.6. Elaborarea de prognoze privind evoluția însușirilor biologice ale solurilor din zonă pe baza rezultatelor obținute în experiențele de lungă durată și a probelor prelevate din ecosisteme agricole reprezentative.

Prognozele privind evoluția activității biologice vor fi elaborate pe baza determinărilor efectuate în variantele reprezentative și în principalele

agroecosisteme. Vor fi stabilite măsurile necesare îmbunătățirii activității biologice din soluri.

3.7. Studiul influenței diferitelor secvențe tehnologice asupra calității producției și asupra posibilităților de stocare și păstrare.

Se are în vedere stabilirea influenței diferitelor secvențe tehnologice asupra calităților de panificație ale grâului (gluten, indicele glutenic, indicele de deformare, indicele de cădere), conținutului în proteină și tipului de proteină la porumb, conținutului în ulei la floarea soarelui, conținutului în zahăr la sfecla de zahăr, mărimii tuberculilor, legumelor și fructelor și a compoziției chimice a acestora

3.8. Evaluarea surselor de poluare industrială a solurilor din zonă.

Se au în vedere sursele de poluare provenind din agricultură, exploatare minieră (cărbune, bauxită), petrol, ciment, cenușă.

3.9. Studiul evoluției însușirilor solurilor poluate industrial în procesul de refacere ecologică.

Se au în vedere solurile poluate cu petrol la Suplacu de Barcău, dispozitivul experimental propus fiind următorul:

Fără fertilizare

N-200, P-160, K-140

Gunoii de grajd 50t/ha

Gunoii de grajd 50t/ha+ N-200, P-160, K-140

N-300, P-240, K-210

Gunoii de grajd 100t/ha+ N-200, P-160, K-140

Gunoii de grajd 150t/ha+ N-200, P-160, K-140

Vor fi stabilite și studiate variante de refacere ecologică pentru solurile afectate de poluarea minieră, de poluarea cu ciment sau cu cenușă.

3.10. Monitorizarea surselor de poluare industrială și agricolă a solurilor și apelor folosind tehnici de teledetecție și sisteme geografice informaționale.

Activitatea se bazează pe imaginile aeriene și satelitare la diferite scări achiziționate de pe Internet. Interpretarea lor se va face cu ajutorul unor programe specializate de analiza corelativă (Geomedia professional, Arc, GIS, Arc View). În final se realizează hărți tematice ale factorilor analizați la un moment dat și în perspectivă.

3.11. Studiul nivelului și calității apelor freatice. Studiul calității apelor de suprafață

Monitoringul nivelului și chimismului apelor freatice se va realiza în 110 foraje reprezentative din bazinul Crișurilor și Someșului, iar monitoringul apelor de suprafață se va realiza în 100 de puncte din aceleași bazine hidrografice.

Cu aparatura din dotare și cu cea solicitată se vor efectua o gamă largă de indicatori fizico-chimici, biologici și microbiologici cf. Stas 4706/1991, 1146/2002, NTPA 001/2002, NTPA 002/2002 și 3001/1991.

Se determină: oxigenul dizolvat (OD) și saturația în oxigen exprimată procentual (S%); consumul biochimic de oxigen după 5 zile (CSO₅); duritatea totală și componentele ei (DT, duritate procentuală și duritate temporală); substanțele biogene și compușii lor (N,P,K s.a.) exprimate ca N_{total}, P_{total} și oxiziilor; indicatori biologici specifici apelor de suprafață (sapobiologie) cu referire la Fitoplancton-fitobentos prelucrate după zooplancton-zoobentos; metodele ecologice de analize uzuale (metoda Knopp sau metoda Pautle și Buck); analize uzuale microbiologice pentru apele de suprafață destinate unor folosințe diferite (surse apă pentru potabilizare, surse apă pentru agricultură: zootehnie (furaje), legumicultură (irigare), surse apă pentru zone de agrement (ștranduri). În acest sens se determină germenii totali la 37 °C.

3.12. Studiul factorilor nutriționali de risc implicați în realizarea unei producții zootehnice conforme standardelor UE și conceptului de dezvoltare durabilă.

Nutriția și alimentația animalelor au o influență importantă asupra calității produselor de origine animală, prin intermediul lor putându-se modifica proporția diferitelor componente ale cărnii (proteine, lipide, apă – *Halga P. 2006*), însușirile organoleptice (culoare, gust, miros – *McDonald P. 2002*), însușirile chimice (structura în acizi grași a grăsimilor de origine animală – *Mierlita D.; 2005*), calitățile tehnologice (la lapte, ouă – *Speer W.C. 1991*) și starea igienico-sanitară a produselor alimentare de origine animală (absența micotoxinelor, agenților, rezidurilor metabolice ale aditivilor furajeri interziși în UE, a urmelor de pesticide, insecticide etc).

De asemenea prin respectarea principiilor alimentației raționale se reduce impactul poluant al animalelor de fermă asupra mediului înconjurător, pe de o parte prin faptul că se asigură condiții optime de digestie și utilizare metabolică a nutrienților, ceea ce reduce cantitatea de dejectii și impactul agresiv al acestora asupra sănătății, producției animale și mediu, iar pe de altă parte se reduce cantitatea de gaze de fermentație digestivă (în principal gaz metan) eliminate în atmosferă prin procesul de eructație (după autovehicule, animalele sunt considerate al doilea factor poluant al atmosferei- *Stoica I.; 1997*).

Cercetările care vor fi efectuate în cadrul acestui proiect vizează următoarele obiective manageriale:

- implementarea sistemului calității și acreditarea unui laborator de certificare a calității nutrețurilor pentru zona de vest a țării;
- moralizarea relațiilor dintre producătorii/vânzătorii de nutrețuri și crescătorii de animale;
- protejarea sănătății animalelor și a consumatorilor de produse animale.

În vederea realizării obiectivelor propuse vor fi întreprinse următoarele activități specifice:

- stabilirea valorii nutritive complexe (substanțe cu rol trofic: energie, proteine, aminoacizi, etc și biocatalitic: vitamine, minerale, aditivi nutriționali, etc) a nutrețurilor și rațiilor furajere folosite în alimentația

animalelor, inclusiv a nutrețurilor combinate produse și comercializate de diferite firme de profil din zona de vest a țării, în concordanță cu standardul sistemului de calitate practicat în UE;

- stabilirea gradului de satisfacere a cerințelor nutriționale (energie, proteine, aminoacizi, minerale, vitamine) ale animalelor, diferențiat pe specii, categorii de vârstă și producție; identificarea nutrienților deficitari din rația furajeră și cuantificarea efectului asupra producției cantitative și calitative de produse alimentare de origine animală.

- Depistarea și identificarea aditivilor furajeri utilizați în hrana animalelor, care în UE sunt interziși prin lege (antibiotice de uz furajer, hormoni, biostimulatori de creștere), precum și a micotoxinelor care ar putea periclita starea de sănătate a animalelor și omului (aflatoxine, zearalenona, deoxinivalenol, ochratoxine, acid fusaric).

Analizele vor fi efectuate pe probe de nutrețuri și produse alimentare de origine animală prelevate din ferme de creștere a animalelor (taurine, ovine, păsări, suine) din zona de vest a țării.

Pe baza rezultatelor obținute se va proceda la elaborarea și implementarea metodologiei cadru de monitorizare, prevenire, remediere și combatere a deficiențelor nutriționale din hrana animalelor, considerate factor de risc major în realizarea unei producții zootehnice la standarde europene.

Pentru realizarea obiectivelor și activităților propuse vor fi utilizate metode și aparatura de înaltă performanță și precizie, agreate și utilizate în UE pentru certificarea calității nutrețurilor (gascromatografie, spectrofotometrie, flamfotometrie, metoda Van Soest etc), precum și un soft special pentru optimizarea și echilibrarea energo-proteică și vitamino-minerală a rațiilor furajere, în concordanță cu normativele elaborate și utilizate în UE.

3.13. Evaluarea activităților antropice cu consecințe de risc asupra sectorului forestier

Activitate are în vedere studiul influenței factorilor antropici:

- defrișari, neexecutarea la timp a lucrărilor de îngrijire și conducere a arboretelor, exploatarea masei lemnoase necorespunzător, poluarea apelor cu rumeguș și resturi de exploatare, eroziunea și degradarea solului, alunecări de teren, crearea de ravene și torenți, asupra pădurilor.

IV. REZULTATE OBȚINUTE

4.1. Obiectivul științific nr 1: Studiul factorilor climatici de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător și stabilirea metodelor de prevenire și combatere.

În cei trei ani de cercetare condițiile de climă au fost diferite. În anul 2006 elementele climei au avut valori mai apropiate de valorile medii multianuale, precipitațiile depășin substanțial valoarea acesteia. Anii 2007 și 2008 au fost mult mai secetăși, astfel că la Oradea, precipitațiile anuale înregistrate au reprezentat 82%, respectiv 79% din precipitațiile anului 2006. (Tabel 1).

Au fost identificați ca factori de risc pentru sistemele de agricultură (convențională, ecologică și pe suprafețe mici, durabilă) seceta, eroziunea, terenurile în pantă, scăderea îngrijorătoare a conținutului solului în humus, macro și microelemente, acidifierea secundară, compactarea secundară, activitatea biologică redusă din sol în sistemul convențional de agricultură, poluarea industrială a solului și a apelor.

Tabel 1

**Elemente ale climei anilor agricoli 2006 – 2008, Oradea
(după Stația meteorologică Oradea)**

Anul agricol	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Media
Temperatura aerului °C													
2006	11,0	4,2	0,7	2,2	0,9	2,7	12,0	15,9	19,2	23,2	19,1	17,0	10,7
2007	11,2	6,6	2,3	4,3	4,7	8,7	12,2	18,2	22,2	23,6	22,3	14,4	12,6
2008	10,3	3,7	- 0,4	1,4	3,4	6,5	11,6	16,9	21,0	20,3	22,0		10,7
2006 – 2008	10,8	4,8	0,9	2,6	3,0	6,0	11,9	17,0	20,8	22,6	21,1	15,7	11,3
Media multianuală*	10,7	5,3	0,6	- 2,0	0,3	5,0	10,4	15,8	19,0	20,8	20,3	16,2	10,2
Abateri +, -	+ 0,1	- 0,5	- 0,3	0,6	+ 2,7	+ 1,0	+ 1,5	+ 1,2	+ 1,8	+ 1,8	+ 0,8	- 0,5	+ 1,1
Precipitații- mm													
2006	6,8	14,3	82,3	32,8	60,1	68,6	90,1	79,8	77,2	28,8	139,1	5,0	684,9
2007	24,4	27,4	9,7	36,8	69,3	13,0	3,2	80,6	50,5	67,6	82,4	91,2	556,1
2008	75,1	62,6	29,4	21,3	12,5	67,9	43,3	38,9	92,1	69,3	27,3		539,7
2006 – 2008	35,4	34,8	40,5	30,3	47,3	49,8	45,5	66,4	73,3	55,2	82,9	48,1	609,5
Media multianuală*	40,1	49,2	50,7	34,5	38,4	34,6	47,2	61,4	85,2	71,0	58,0	44,6	614,9
Abateri +, -	- 4,7	- 14,4	- 10,2	- 4,2	+ 8,9	+ 15,2	- 1,7	+ 5,0	- 11,9	- 15,8	+ 24,9	+ 3,5	- 5,4
Umiditatea relativă a aerului %													
2006	74	78	81	78	83	77	72	66	67	59	77	69	73
2007	70	79	84	79	81	63	46	61	59	53	63	72	66
2008	84	78	91	79	66	66	55	67	62	73	63		71
2006 – 2008	76	78	85	79	77	77	58	65	63	62	68	70	70
Media multianuală*	79	84	88	85	86	86	72	72	73	69	71	75	78
Abateri +, -	- 3	- 6	- 3	- 6	- 9	- 9	- 14	- 7	- 10	- 7	- 3	- 5	- 8

* Media pe perioada 1931 - 2007

Seceta, ca factor de risc

Determinările bilunare ale umidității solului din diferitele agroecosisteme ale zonei studiate evidențiază prezența secetei pedologice în toți anii studiați, rezerva de apă din sol pe adâncimea de udare coborând sub nivelul plafonului minim. La Oradea, la cele 12 culturi de câmp și legume studiate, seceta pedologică a afectat variantele neirigate într-un număr de zile cuprins între 52 (la fasole) și 156 (la lucernă anul II). Cele mai multe zile cu secetă pedologică s-au înregistrat în luna iunie la grâu, în luna iulie la porumb, floarea soarelui, lucernă anul I și II, sfeclă de zahăr, cartof, soia, fasole și varză de toamnă și în luna august la ardei gras și varză de toamnă. (Tabel 2)

Tabel 2

Numărul de zile cu secetă pedologică înregistrate la culturile neirigate, Oradea 2006 – 2008

Nr. crt.	Cultura	Luna						Total
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	Grâu	16	21	22	-	-	-	59
2	Porumb	14	15	16	27	20	15	107
3	Fl.-soarelui	8	17	17	27	20	-	89
4	Lucernă an I	20	19	17	28	20	15	121
5	Lucernă an II	27	31	24	31	23	20	156
6	Sf.de zahăr	18	22	17	28	22	18	125
7	Cartof	26	18	16	28	18	-	106
8	Soia	8	15	23	26	21	20	113
9	Varză de t-mnă	-	-	11	21	19	18	69
10	Ardei gras	-	-	10	21	28	12	71
11	Porumb siloz c.d	-	-	-	20	20	19	59
12	Fasole	-	4	10	26	12	-	52



Foto 1. Sonda cu neutroni UVA 2 folosită pentru determinarea umidității solului

S-a înregistrat și fenomenul de secetă pedologică accentuată, rezerva de apă din sol pe adâncimea de udare coborând și sub nivelul coeficientului de ofilire (în condițiile în care coeficientul de ofilire trebuie perceput ca un punct dintr-un interval și nu ca un punct fix, Canarache A., 1990). Numărul de zile cu secetă

pedologică accentuată a fost cuprins între 9 (la grâu și fasole) și 28 (la lucernă anul II). (Tabel 3)

Tabel 3

Numărul de zile cu secetă pedologică accentuată înregistrat la culturile neirigate, Oradea 2006 – 2008

Nr. crt.	Cultura	Luna						Total
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	Grâu	3	4	2	-	-	-	9
2	Porumb	0	0	0	6	6	3	15
3	Fl.-soarelui	0	0	0	6	5	-	11
4	Lucernă an I	0	0	0	5	6	-	11
5	Lucernă an II	0	0	0	9	9	10	28
6	Sf.de zahăr	0	0	0	7	6	3	16
7	Cartof	0	0	0	5	4	-	9
8	Soia	0	0	0	4	5	5	14
9	Varză de t-mnă	0	0	0	3	6	5	14
10	Ardei gras	0	0	0	2	6	7	15
11	Porumb siloz c.d	0	0	0	2	3	8	13
12	Fasole	0	0	0	0	2	0	2

În aceste condiții pentru combaterea efectelor secetei pedologice și asigurarea unui consum optim de apă celor 12 culturi studiate, irigarea a fost necesară în fiecare din cei trei ani studiați și la toate cele 12 culturi. Normele de irigare folosite au avut valori cuprinse între 1700 m³/ha (la fasole) și 3980 m³/ha (la lucernă anul II), iar numărul de udări a fost cuprins între 4 (la fasole și porumb siloz cultură dublă) și 8 (la lucernă anul II). (Tabel 4)

Tabel 4

Regimul de irigare optim al principalelor culturi, Oradea 2006 – 2008

Cultura	Anul						Media	
	2006		2007		2008			
	Σm	n	Σm	n	Σm	n	Σm	n
1. Grâu	580	2	3250	8	1900	3	1910	5
2. Porumb	1160	3	2950	8	3320	5	2480	6
3. Foarea soarelui	1370	3	2500	6	2750	6	2200	5
4. Lucernă I	1300	3	3200	8	3950	9	2810	7
5. Lucernă II	2000	5	4650	10	5300	9	3980	8
6. Sfeclă de zahăr	1600	4	3200	8	3950	10	2910	7
7. Cartof	1200	3	3000	7	2800	7	2330	6
8. Soia	1100	3	2900	8	3350	6	2450	6
9. Fasole	1000	3	1900	4	2200	5	1700	4
10. Varză toamnă	1800	4	3500	8	3500	8	2930	7
11. Ardei	12000	5	3800	10	4200	10	3330	8
12. Porumb siloz c.d.	1000	3	2100	4	2200	5	1780	4

Σm – norma de irigare

n – numărul de udări

Irigarea a determinat creșterea valorilor consumului zilnic și total de apă. Astfel, în anul 2006 diferențele dintre consumul total de apă al culturilor irigate și a celor neirigate a fost cuprins între 14% (la grâu și fasole) și 48% (la varză de

toamnă); în anul 2007 diferențele au fost cuprinse între 39% (la porumb siloz cultură dublă) și 74% (la ardei gras); iar în anul 2008 între 33,6% (la fasole) și 92,1% (la lucernă anul II). Corelația directă între consumul de apă al culturilor și producție a fost cuantificată și pentru culturile din această zonă (Grumeza N. și colab., 1987, Domuța C., 1995, 2003, 2005) și în consecință s-au înregistrat producții mai mari. În fiecare an studiat și în medie pe perioada studiată diferențele de producție față de neirigat au fost foarte semnificative statistic. Diferențele relative față de varianta neirigată au fost cuprinse între 53% (la floarea soarelui) și 214% (la porumb siloz cultură dublă). (Tabel 5)

Tabel 5

Influența irigației asupra producției principalelor culturi, Oradea 2006 - 2008

Varianta	Producția		Diferența		Semnificația statistică
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	
Grâu					
1.Neirigat	5125	100	-	-	Martor
2.Irigat	7573	148	2448	48	xxx
DL 5% 131; DL 1% 337; DL 0,1% 597					
Porumb					
1.Neirigat	8177	100	-	-	Martor
2.Irigat	13770	168	5593	68	xxx
DL 5% 268; DL 1% 456; DL 0,1% 841					
Lucernă anul I					
1.Neirigat	32323	100	-	-	Martor
2.Irigat	63367	196	31044	96	xxx
DL 5% 563; DL 1% 1267; DL 0,1% 2647					
Lucernă anul II					
1.Neirigat	47533	100	-	-	Martor
2.Irigat	92867	195	45334	95	xxx
DL 5% 700; DL 1% 1413; DL 0,1% 2580					
Floarea soarelui					
1.Neirigat	2610	100	-	-	Martor
2.Irigat	4017	153	1407	53	xxx
DL 5% 213; DL 1% 425; DL 0,1% 761					
Sfeclă de zahăr					
1.Neirigat	48400	100	-	-	Martor
2.Irigat	80217	165	31817	65	xxx
DL 5% 490; DL 1% 863; DL 0,1% 1723					
Cartofi					
1.Neirigat	19700	100	-	-	Martor
2.Irigat	35600	180	15900	80	xxx
DL 5% 347; DL 1% 550; DL 0,1% 973					
Soia					
1.Neirigat	1517	100	-	-	Martor
2.Irigat	3567	235	2050	135	xxx
DL 5% 183; DL 1% 294; DL 0,1% 539					
Fasole					
1.Neirigat	1300	100	-	-	Martor
2.Irigat	2225	171	925	71	xxx
DL 5% 164; DL 1% 268; DL 0,1% 499					
Porumb siloz cultură dublă					
1.Neirigat	15300	100	-	-	Martor
2.Irigat	29933	195	14633	95	xxx
DL 5% 493; DL 1% 783; DL 0,1% 1473					
Varză de toamnă					
1.Neirigat	31100	100	-	-	Martor
2.Irigat	66733	214	35633	114	xxx
DL 5% 654; DL 1% 983; DL 0,1% 1810					
Ardei gras					
1.Neirigat	7480	100	-	-	Martor
2.Irigat	23500	314	16020	214	xxx
DL 5% 525; DL 1% 935; DL 0,1% 1310					

La toate cele 12 culturi studiate, irigarea a determinat îmbunătățirea eficienței valorificării apei consumate, crescând cantitatea de producție principală obținută la 1 m³ de apă consumată, diferențele relative fiind cuprinse între 5% (la grâu) și 79% (la ardei gras). (Tabel 6)

Tabel 6

Influența irigației asupra eficienței valorificării apei consumate (EVA) de către principalele culturi, Oradea 2006 – 2008

Cultura	EVA							
	Neirigat				Irigat			
	m ³ /ha				m ³ /ha			
	2006	2007	2008	Media	2006	2007	2008	Media
1.Grâu	1,76	1,20	1,65	1,54	1,78	1,42	1,67	1,62
2.Porumb	1,72	1,50	2,00	1,74	1,99	1,98	2,15	2,04
3.Floarea soarelui	0,72	0,57	0,62	0,63	0,81	0,70	0,59	0,70
4.Lucernă anul I	8,68	5,30	4,20	6,06	9,55	9,58	6,47	8,53
5.Lucernă anul II	10,97	7,66	7,66	8,76	11,85	11,07	8,32	10,41
6.Sfeclă de zahăr	9,36	9,15	8,95	9,15	10,08	10,85	11,10	10,68
7.Cartof	5,51	3,88	3,65	4,35	6,32	6,27	5,69	6,09
8.Soia	0,50	0,13	0,29	0,30	0,58	0,48	0,57	0,54
9.Varză de toamnă	10,24	6,47	7,21	7,97	9,79	10,99	12,06	10,95
10.Ardei gras	-	2,03	1,98	2,00	-	3,19	3,98	3,59
11.Porumb siloz c.d.	7,86	4,68	6,63	6,39	10,30	6,82	9,33	8,82
12. Fasole	0,40	-	0,24	0,32	0,53	-	0,56	0,55



Foto 2 Câmpul de cercetare a bilanțului apei în sol de la SCDA Oradea

Perfecționarea prognozei și avertizării udărilor și îmbunătățirea eficienței valorificării apei

Cercetările au avut în vedere metoda bilanțului apei în sol pe adâncimea de udare bazată pe folosirea coeficienților Kc de transformare a evaporației de referință BAC, respectiv Piche în consum optim de apă. Acești coeficienți au fost stabiliți pentru fiecare cultură și lună în parte pe baza determinărilor zilnice ale evaporației Bac, respectiv Piche și consumului optim de apă al culturilor de grâu, porumb, floarea soarelui, lucernă anul I, lucernă anul II, sfeclă de zahăr, cartof, soia, fasole, varză de toamnă, ardei gras și porumb siloz cultură dublă.

Consumul optim zilnic de apă al acestor culturi s-a obținut prin menținerea rezervei de apă pe adâncimea de udare între plafonul minim și capacitatea de câmp prin controlul bilunar al umidității solului. Valorile medii ale evaporațiilor zilnice sunt prezentate în tabelul 7.

Tabel 7

Valori medii zilnice ale evaporațiilor Bac și Piche, Oradea 2006-2008

Anul	Luna				
	IV	V	VI	VII	VIII
Evaporația Bac					
2006	26,2	31,1	45,3	52,7	40,1
2007	32,4	40,1	51,3	59,8	49,6
2008	-	-	-	-	-
Evaporația Piche					
2006	37,7	45,8	54,9	69,3	47,8
2007	41,3	50,4	60,1	702	58,4
2008	-	-	-	-	-

Prognoza presupune conducerea unor fișe lunare de bilanț începând cu data semănatului, plantatului sau reluării vegetației și până la recoltare. În acest fel se cunoaște nivelul rezervei de apă pe adâncimea de udare la începutul și sfârșitul fiecărei zile.

FIȘĂ LUNARĂ DE BILANȚ
pentru avertizarea udărilor folosind evaporimetrele BAC clasa A

Cultura..... Sola..... Capacitatea de câmp.....
 Plafonul minim..... Norma de udare netă.....

Data	Intrări -m ³ / ha-			Ieșiri					Data aplicării udării
	Rezerva de apă	Precipitații	Udări	Apă din sol	Evaporația Bac m ³ /zi	Kc	Consum zilnic de apă Bac	Apa rămasă în sol	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

Stabilirea metodelor de îmbunătățire a eficienței valorificării apei

Asolamentul influențează substanțial eficienței valorificării apei consumate (EVA) și eficiența valorificării apei de irigație (EVAI). Cele mai mici valori ale acestor indicatori s-au înregistrat în monoculturile de grâu și de porumb.

În asolamentul grâu-porumb-soia, diferențele respectiv 56% și 64,9% EVAI; în asolamentul ameliorativ cu lucernă, la cultura porumbului, valoarea EVAI (2,25 kg spor/m³) a fost cu 116,7% mai mare decât valoarea EVAI din monocultură.

Alegera corectă a hibridului reprezintă un factor important de influență asupra eficienței valorificării apei consumate. Cea mai mare eficiență a valorificării apei consumate s-a înregistrat la hibridul de porumb Fundulea 475M (2,05 kg/m³) și la hibridul de floarea soarelui Florina (0,84 kg/m³).

Desimea reprezintă un alt factor care influențează eficiența valorificării apei consumate și de irigație. La hibridul Turda super, hibrid cu pondere amre în nord-vestul țării, în condiții de neirigare cea mai mare valoare a eficienței valorificării

apei consumate s-a înregistrat la desimea de 55000 plante/ha, iar în condiții de irigare la desimea de 70000 plante/ha. Cea mai mare eficiență a valorificării apei de irigație s-a înregistrat la desimea de 70000 plante/ha (2,47 kg spor/m³).

Îmburuienarea a determinat înrăutățirea eficienței valorificării apei consumate cantitatea de producție principală obținută la 1 m³ de apă consumată în variantele fără buruieni fiind mare decât în variantele îmburuienate cu 101,9% la grâu, cu 583,7% la porumb și cu 128,9% la floarea soarelui.

Aprovizionarea optimă cu apă reprezintă un alt factor important în buna valorificare a întregii cantități de apă consumate. La culturile de porumb, sfeclă de zahăr și soia suspendarea udărilor într-una din lunile perioadei V-VIII a determinat înrăutățirea eficienței valorificării apei de irigație comparativ cu varianta în care rezerva de apă din sol pe adâncimea de udare (0-75 cm pentru cele trei culturi) a fost menținută între plafonul minim și capacitatea de câmp. La cultura de sfeclă de zahăr digestia s-a înrăutățit semnificativ și foarte semnificativ statistic și ca urmare producția de zahăr/ha a scăzut cu 38,1% prin suspendarea udărilor în iunie, cu 35,1% prin suspendarea udărilor în iulie și cu 19,1% prin suspendarea udărilor în august. În condiții de neirigare producția de zahăr a reprezentat 48,4% din producția variantei optime aprovizionate cu apă.

Trebuie specificat faptul că în cei trei ani studiați primăverile și în special luna mai au fost secetoase, ceea ce a avut consecințe directe asupra reușitei culturii de sfeclă de zahăr.



Foto 3. Aspecte din experiența cu suspendarea udărilor la cultura sfecei de zahăr la SCDA Oradea

4.2. Obiectivul științific nr. 2 : Studiul factorilor biologici de risc pentru agricultură, silvicultură și mediul înconjurător și stabilirea măsurilor de prevenire și combatere

Buruienile, bolile și dăunătorii ca factori de risc

Buruienile constituie un factor de risc pentru culturile agricole întrucât împiedică dezvoltarea normală (cu toate consecințele negative care decurg de aici), acestea începând chiar cu niveluri reduse de îmburuienare, până la infestarea totală, când este posibil să se formeze biomasă nedorită în detrimentul producției utile.

Protecția culturilor împotriva buruienilor trebuie abordată în contextul unui management integrat care să cuprindă o tehnologie elaborată în scopul obținerii de producție mare, de bună calitate biologică (lipsită de reziduuri toxice) prin valorificarea principalelor componente de agroecosistemului în vederea evitări sau diminuării degradărilor ecologice (fauna și flora utilă) și a spori rentabilitatea.

Tehnologia integrată de protecție a culturilor împotriva buruienilor cuprinde: stabilirea gradului de îmburuienare, buruienile – problemă (și buruienile specifice dominate); Pragul economic de dăunare (PED); soiurile și hibrizii cultivați; tehnologiile aplicate; rotația culturilor; asolament; utilizarea rațională a îngrășămintelor chimice, utilizarea durabilă a erbicidelor (care cuprinde reducerea indicelui de frecvență a tratamentelor monitorizarea reziduurilor readucerea riscului fitosanitar etc).

Obiectul major al Managementului Integrat al Buruienilor, îl constituie cantitatea, și calitatea producției, conservarea mediului și a biodiversității.

Protecția culturilor împotriva buruienilor trebuie inclusă în tehnologiile fiecărei culturi și trebuie să cuprindă întregul complex de specii de buruieni din culturile agricole.

Cercetările au evidențiat prezența în culturile agricole prășitoare a buruienilor perene (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Agropyron repens*, etc) și a celor anuale (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Xanthium strumarium*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, etc), iar pagubele produse de acestea pot aduce și la 80%. Și în culturile de cereale sunt prezente specii perene (*Cirsium arvense*) și mai ales anuale (*Matricaria inodora*, *Stelaria media*, *Gallium aparine*, *Apera spica-venti*, etc) producând pierderi de producție de 10 – 60%.

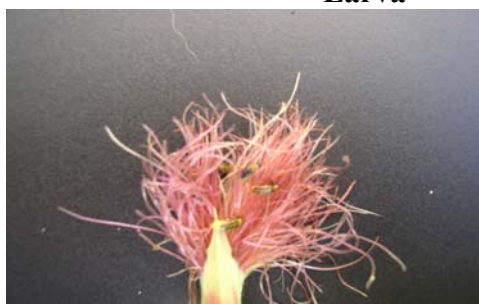
Bolile și dăunătorii ca factori biologici de risc au fost determinate în număr mai mare în sistemul No-Till comparativ cu sistemul convențional de lucrare a solului folosit la culturile de grâu, porumb și soia. Cel mai puternic atac al viermelui vestic al rădăcinilor de porumb (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) s-a înregistrat în monocultura de porumb asolamentul fiind metoda de bază de prevenire a atacului acestui dăunător cu răspândire explozivă în Câmpia de Vest.



Adulți



Larvă



Atac la mătase



Atac la rădăcină și știuleți

Foto 4. Aspecte cu viermele vestic al rădăcinilor de prorumb

Perfecționarea metodelor de protecție a culturilor împotriva buruienilor, bolilor și dăunătorilor

Protecția culturii grâului împotriva buruienilor

Buruienile care infestează această cultură sunt variate atât ca specii cât și ca raport între specii. În culturile de grâu din zona de N-V a țării cultivate cu rotații scurte, grâu – porumb sau în monocultură, predomină buruienile monocotile (*Apera spica-venti*) care ajung la o pondere din îmburuienarea totală cuprinsă între 67-74% în timpul ce la grâul cultivat în asolamente de trei și patru ani predomină speciile dicotiledonate (cu o pondere cuprinsă între 81-82 %) în timp ce îmburuienarea specifică cu *Aspera* este redusă la 17-19 %.

Buruienile dicotiledonate problemă pentru aceste culturi în această zonă sunt: *Matricaria*, *Galium*, *Galeopsis*, *Convolvulus*, *Rubus*, *Sonchus*.

Rotația culturilor rămâne în continuare principala măsură agrotehnică în combaterea buruienilor prin: reducerea gradului general de îmburuienare, reducerea sau chiar eliminarea îmburuienării specifice, evitarea fenomenelor de rezistență etc. (Tabel 8).

Tabel 8

Reducerea îmburuienării în funcție de timpul asolamentelor Oradea 2006-2008

Asolament	Specia-îmburuienarea cu:			% Reducerea față de Monocultură		
	Apera spica-venti	Dicotile anuale +perene	Buruieni total	Apera spica - venti	Dicotile anuale +perene	Buruieni total
Monocultură de grâu	243 pl/m ²	70 pl/m ²	313 pl/m ²	100	100	100
Grâu - porumb	129 pl/m ²	59 pl/ m ²	188 pl/m ²	47	16	40
Mazăre – grâu - porumb	16 pl/m ²	61 pl/m ²	77 pl/m ²	93	13	75
Mazăre – grâu – porumb - porumb	5 pl/m ²	22 pl/m ²	27 pl/m ²	98	69	91



Foto 5 Apera spica-venti (Iarba vântului)

Practicăm în asolamentul de doi ani trei și patru ani comparativ cu monocultura de grâu contribuie la reducerea îmburuienării totale cu valori cuprinse între 40 – 91 % iar a îmburuienării specifice cu Apera este redusă cu 47 % respectiv 93 – 98 %. Îmburuienarea cu dicotiledonate perene (Cirsium, Convolvulus, Sonchus) este în monocultură de grâu (de 26 %), înregistrându-se o reducere cuprinsă între 42 – 77 % în asolamentul de doi trei și patru ani.(Tabel 9)

Tabel 9

**Influența asolamentului asupra reducerii îmburuienări specifice cu dicotiledonate perene,
Oradea 2006-2008**

Asolamentul	Îmburuienarea cu dicotile perene %	% Reducerea față de monocultură
1. Grâu monocultură	26	100
2. Grâu - porumb	15	42
3. Mazăre – grâu – porumb	11	58
4. Mazăre – grâu – porumb - porumb	6	77

Utilizarea metodei chimice de combatere constituie o verigă tehnologică esențială în managementul protecției culturilor împotriva buruienilor utilizând însă produse sigure pentru cultură și mediu.

Utilizarea erbicide asociate, specifice pentru buruienile monocotile și dicotile se reduce îmburuienarea asigurând nivele de producție profitabile. (Tabel 10).

Tabel 10

Eficacitatea și influența erbicidelor asupra producției de grâu, Oradea 2006-2008

Erbicidul	Doza l/kg/ha	Epoca de aplicare	Grad de combatere a buruienilor	Selectate Note EWRS	Producția Kg/ha/%		Diferența față de netratat kg/ha
La infestări cu buruieni dicotile anuale și perene							
1.Netratat	-	-	0	1	3380	100	-
2.DMA 6	1,0	postem	81	1	3650	108	+270
3.Lancelat+Trend	33g+0,1%	postem	93	1	4120	122	+740
4.Cerlit + DMA 6	0,4 + 0,6	postem	90	1	3990	118	+610
5.Rival super star	20g	postem	94	1	4190	124	+810
6. Granstar	20g	postem	93	1	4180	124	+800
7.Arrat-DASA	0,2	postem	95	1	4160	123	+780
8.Pelican Delta 606WG+Trend	0,1+1%	Postem	92	1	4150	123	+770
DL 5% =310 kg/ha		DL 1% = 580 kg/ha		DL 0,1% = 693 kg/ha			
La infestări cu buruieni mono și dicotiledonate							
1.Netratat	-	-	0	1	3190	100	-
2.Axial	0,250	postem	89	1	3630	114	+440
3.Puma Super + Rival super star	0,8+20g	postem	94	1	3930	123	+740
4.Foxtrot 69 + Rival super star	0,9+20g	postem	93	1	3860	121	+670
5.Hussar OD + Dispersant	0,1+1	postem	93	1	3910	123	+720
DL 5% =418 kg/ha		DL 1 % = 527 kg/ha		DL 0,1% = 626 kg/ha			

Majoritatea tratamentelor cu erbicide combinate (Pelican Delta, Lancelot, Rival super star) (sinteza) aplicate pentru combaterea buruienilor dicotile au obținut rezultate superioare în ce privește gradul de combatere și producțiile de boabe, datorită aspectului de combatere foarte larg. În medie, erbicidul DMA-6 cu un spectru redus de buruieni combătute a realizat un grad de combatere inferior celui realizat cu erbicide combinate. De asemenea, aplicarea adjuvanților (Trend, DASH etc) sporește eficacitatea erbicidelor în special în anii secetoși.

Pentru combaterea buruienilor monocotile anuale, ce vor utiliza erbicide simple ca: Puma super, Foxtrot asociate cu ale dicotiledonice sau erbicide combinate (Hussar OD, Axial ș.a).

Tratamentele se vor aplica la o densitate a speciei Apera mai mare de 20 plante/m², respectiv prezența a 10-12 specii anuale /m² 2-3 perene/m² în cultura de cereale de toamnă reprezintă pragul economic de dăunare de la care devine evidentă diminuarea cantitativă și calitativă a recoltei.

Perioada optimă de aplicare este atunci când buruienile dicotile sunt în faza de rozetă (5-7 frunze), creștere activă.

Protecția culturii porumbului împotriva buruienilor

În condițiile din vestul țării speciile frecvente în culturile de porumb sunt monocotiledonatele cu o infestare de peste 50% crescând frecvența speciilor monocotiledonate: Echinochloa, Setaria, Elymus. (Tabel 11)

Tabel 11

Numărul și ponderea speciilor de buruieni din cultura de porumb

Specificare	Porumb	
	Nr./m ²	Pondere %
Buruieni monocotile	82	51,9
Buruieni dicotile	76	48,1
Dicotile anuale	56	73,7
Dicotile perene	20	26,3
Total buruieni	158	100

A crescut importanța speciilor dicotile: Cirsium, Sonchus, Chenopodium, Abutilon, Xanthium, Convolvulus, Amaranthus, Polygonum, Raphanus. Aceste modificări atrag după sine schimbări în strategiile de combatere având în vedere multitudinea de specii de buruieni care apar în culturile de porumb, respectiv aplicarea de măsuri agrotehnice și chimice există mai multe alternative prin care se poate realiza combaterea buruienilor din porumb:

- aplicarea erbicidelor după semănat în condițiile de umiditate suficientă, înainte de semănat (ppi) cu eficacitate mai ridicată, efectelor nefiind dependent de precipitațiile căzute după tratament. Se vor utiliza erbicide combinate sau asociate care combat buruieni anuale mono și dicotile: Camix (2,5 l/ha); Acetogan 768+ Merlin 480 (1,75+0,190 l/ha) Frontier forte + Zeagran (1+2 l/ha).

- tratamentele postemergente se vor aplica în două situații, respectiv atunci când preemergent s-a efectuat tratamentul numai cu erbicide antigramineice (Trophy, Frontier forte, Acenit 500, ș.a.) se vor aplica erbicide antidicotiledonice ca: Lontrel 300 (0,3 l/ha), Cerlit (1,0 l/ha), Mustang (0,6l/ha), pentru combaterea buruienilor dicotile anuale și perene. De asemenea se vor executa tratamente postemergente când nu s-au aplicat erbicide preemergent sau ppi utilizând erbicide asociate sau combinate: Titus plus + Trend (0,307 g/ha + 0,1%), Stellar + DASH (1,5+1 l/ha), Carpeno + Mero (2+1,0 l/ha) Mistral + Calisto (1+0,250 l/ha). (Tabel 12)

Tabel 12**Eficacitatea erbicidelor și influența asupra producției de porumb**

Erbicidele	Doza l/kg/ha	Epoca de aplic.	Grad de combatare %	Producția		Diferența kg/ha
				kg/ha	% față de Mt II	
1 Netratat (Mt. II)	-	-	0	1120	17,5	100
2. Mt. I neerbicidat 3 prașile	-	-	93,9	6410	100	+5290
3. Acetogan 768 + Merlin 480 (std)	1,75+0,190	preem	84,9	5560	86,7	+4440
4. Camix	2,5	preem	88,6	5630	87,8	+4510
5. Gardoprim Plus Gold	4,0	preem	90,2	5680	88,6	+4560
6. Trophy + Lontrel 300	2+0,3	preem / postem	94,6	5760	89,9	+4640
7 Titus plus + Trend	0,307g+ 0,1%	postem	93,5	5830	90,9	+4710
8. Mistral + Callisto	1+0,25	postem	94,1	5880	91,7	+4760

DL 5 % 960 kg/ha

Pe anumite tipuri de soluri, îndeosebi grele, prașilele mecanice pot aduce sporuri semnificative de producție chiar și în condițiile infestări reduse cu buruieni, datorită efectului pozitiv al unei infestări reduse cu buruieni, datorită efectului pozitiv al prașilelor asupra afânării solului, stimulării activității biologice ș.a.

În condițiile neutilizării erbicidelor, prașilele mecanice combinate cu cele manuale aduc sporuri mari de producție, însă întreținerea mecanică și manuală este mai costisitoare decât cea chimică. (Tabel 13)

Tabel 13**Eficacitatea erbicidelor și prașilelor mecanice și manuale asupra producției de porumb, Oradea 2006-2008**

Varianta	Combatarea buriienilor %	Producția (kg/ha)	Diferența kg/ha	
1. Neprașit neerbicidat	0	1060	Mt	-5380
2. 2 prașile mecanice	58	2090	+1030	-3590
3. 3 prașile mecanice și manuale	96	6350	+5290	+670
4. Tratament preemergent + postemergent	92	5680	+4620	Mt
5. Tratament +1 prașile mecanice	95	6020	+4960	+340
6. Tratament +2 prașile mecanice	97	6410	+5350	+730

DL 5% 328 kg/ha

Protecția culturii florii soarelui împotriva buruienilor

Buruienile problemă sunt speciile monocotile cu o pondere în îmburuienarea totală de 50,7%, iar dintre dicotiledonate, buruieni ca: Cirsium, Convolvulus, Xanthium, Ambrosia, Abutilon, prin densitatea mare și cantitatea de biomasă formată sunt cele mai păgubitoare alături de particularitățile biologice de răsărire eşalonată. La ora actuală posibilitatea de control a acestor buruieni nu se poate realiza decât prin practicarea unor rotații în care să se rezolve problema combaterii buruienilor problemă, respectiv în grâu și porumb cu erbicide dicotiledonice specifice.

În cazul infestărilor puternice cu buruieni specifice ca: Xantium, Abutilon, Ambrosia, mai greu de combătut în cultura de floarea soarelui este necesară cultivarea grâului în doi ani consecutivi și efectuarea de lucrări de bază efectuate periodic mai adânc, se ajunge la reducerea rezervei de semințe din sol.

Alături de rotația culturilor, metoda chimică rămâne și în continuare o secvență tehnologică care trebuie luată în considerare. Utilizarea erbicidelor asociate și combinate vor rezolva problema combaterii speciilor anuale monocotile și dicotile sensibile la erbicidele existente la ora actuală. (Tabel 14)

Tabel 14

Eficacitatea erbicidelor și influența lor asupra producției de floarea soarelui

Erbicidele	Doza l/kg/ha	Epoca de aplic.	Grad de combatare %	Producția kg/ha	Diferența kg/ha
1. Mt I netratat	-	-	0	890	-
2. Martor II 3 prașile manuale + mecanice	-	-	94	2940	+2060
3. Martor III 2 prașile mecanice	-	-	61	1400	+510
4. Succesor 600 + Raft 400	2+1,5	preem/ post	86	2560	+1670
5. Acenit 500+ Galigan	2,5+1	preem/ post	89	2510	+1620
6. Trophy + Goal 4F	2+0,5	preem/ post	91	2580	+1690
7. Benefin + Goal 4F	7+0,5	ppi /preem	93	2630	+1740
8. Treflan 48 + Goal 4F	1,75+0,5	ppi /preem	94	2660	+1770
9. Goal 4F + Targa 10EC	0,5+0,4	postem	91	2630	+1740
10. Succesor + Raft +2 prașile mecanice	2+1,5	preem/ post	96	3030	+2140

DL 5% 596 kg/ha

Pentru buruienile necontrolate (necombătute) se recomandă efectuarea de minim două prașile mecanice, care completate cu aplicarea erbicidelor pot cinduce la o combatere eficientă care să permită realizarea unor recolte bune.

Problema combaterii buruienilor anuale și perene se poate realiza prin combaterea integrată, speciile perene și rezistente la erbicidele existente, în culturile premergătoare din asolament, iar a celor anuale prin metoda chimică, strategia constă în utilizarea erbicidelor graminicide aplicate preemergent sau ppi (Succesor 600, Acenit 500, Trophy, Benefin, Treflan 48, ș.a), asociate cu erbicide dicotiledonice (Goal, Surdone, Galigan), sau a tratamentelor pe vegetație (Goal 4F+Targa 10EC).

Protecția rapiței de toamnă împotriva buruienilor

Cultura de rapiță se îmburuienează de regulă cu specii monocotiledonate auale (*Echinochloua* și *Setaria sp*) dar buruieni problemă sunt speciile dicotile cum sunt: *Cirsium*, *Sonchus*, *Xanthium*, *Sinapis*, *Raphanus*, *Abutilon*, *Galium* iar atunci când plantele premergătoare sunt cereale păioase, „samulastra” de grâu, orz, etc.

Programul de combatere integrată se bazează pe trei grupe de metode: preventive (utilizarea semințelor cu puritate de 100%, nu se admit decât maxim

0,2% semințe de buruieni), agrotehnice (rotații, lucrări de bază și pregătire a patului germinativ de foarte bună calitate) și chimice utilizând erbicide specifice.

Rezultatele combaterii chimice se prezintă în tabelul 15.

Erbicidele aplicate preemergent, Butisan, Sultan, Calif combat buruienile monocotile și unele dicotile anuale (*Amaranthus*, *Chenopodium*, *Capsela*) iar speciile perene nu sunt combătute.

Producțiile sunt superioare variantelor netratate cu valori cuprinse între 27-46%. Aplicarea erbicidelor asociate aplicate postemergent în faza de 2-4 frunze a buruienilor (Galera + Targa, Lontrel + Pantera, Sultan + Targa super) asigură combaterea unei game largi de buruieni (monocotile anuale, *Cirsium*, *Sonchus*, *Poligonum*, *Amaranthus*, *Matricaria*, *Chenopodium*) având o eficacitate cuprinsă între 92,9-95,9% cu sporuri de producție cu valori între 40-51%.

Pentru combaterea samulastrei de cereale Targa super asigură o eficacitate de 98,8% la doza de 1,5 l/ha.

Tabel 15

Eficacitatea erbicidelor și influența lor asupra producției de rapiță de toamnă

Erbicidele	Doza l/kg/ha	Epoca de aplicare	Grad de combatare %	Producția		Diferența kg/ha
				Kg/ha	%	
1. Netratat	-	-	0	1710	100	-
2. Butisan 400 std.	2,5	preem	87,9	2180	127	+470
3. Sultan 50 SC std.	1,6	preem	88,2	2310	135	+600
4. Sultan SC+Trga super	2,0+1,0	post	92,9	2580	151	+780
5. Calif	0,25	preem	90,5	2490	146	+690
6. Galera+ Trga super	0,250+1,0	post	94,8	2400	140	+800
7. Lontrel 300+Pantera	0,3+0,75	post	95,9	2510	147	+870
8. Targa super + Galera (pentru combaterea samulastrei de grâu)	1,5+0,250	post	98,8	2620	153	+910

DI 5% 418 kg/ha

4.3. Obiectivul științific nr. 3 Studiul factorilor de risc cauzăți de activitatea antropică și stabilirea metodelor de prevenire și combatere

Eroziunea, ca factor de risc

Pe terenurile în pantă, fenomenul de eroziune a fost prezent în fiecare din cei trei ani studiați. Determinările efectuate în parcelele de control al scurgerilor evidențiază o pierdere medie de sol de 2,92 ori mai mari decât pierderea de sol înregistrată în varianta cu porumb semănat pe direcția curbelor de nivel, de 3,52 ori mai mari decât în varianta semănată cu grâu și de 6,24 ori mai mari decât în varianta cu pajiște. (Tabel 16)

Tabel 16

Pierderi de sol înregistrate la diferite culturi din parcelele de control al scurgerilor, Oradea 2006 – 2008

Cultura	Pierderi de sol				
	t/ha				
	2006	2007	2008	Media	%
1. Pajiște	2,1	0,2	5,0	2,43	100
2. Porumb din deal în vale	21,32	8,6	15,6	15,17	624
3. Porumb pe curba de nivel	6,04	2,7	9,9	6,21	255
4. Grâu	3,76	1,9	7,3	4,32	177
5. Ogor negru	41,38	20,3	37,6	33,09	1361

Continuarea lucrării terenului pe direcția din deal în vale și în următorii ani va accentua diferențele de producție obținute la vârful și baza versantului ca urmare a manifestării eroziunii solului. În medie pe cei trei ani studiați diferențele de producție obținute la vârful și baza versantului au fost de 1700 kg/ha la porumbul cultivat din deal în vale și de 990 kg/ha la porumbul semănat pe direcția curbelor de nivel. (Tabel 17)

Tabel 17

Influența poziției pe versant asupra producției de porumb semănat din deal în vale și pe direcția curbelor de nivel, Oradea 2006 – 2008

Varianta de semănat	Poziția pe versant	Producția kg/ha				
		2006	2007	2008	Media	%
Din deal în vale	Vârf	5800	3020	5370	4730	100
	Baza	8200	4320	6780	6430	136
DL 5% = 190		210	180	193		
DL 1% = 310		390	310	340		
DL 0,1% = 600		540	590	580		
Pe direcția curbelor de nivel	Vârf	7800	4250	5370	5810	100
	Baza	8500	5110	6780	6800	117
DL 5% = 210		190	170	190		
DL 1% = 360		330	320	340		
DL 0,1% = 610		524	570	568		

Practicarea asolamentelor ameliorative cu trifoi și fertilizarea organo-minerală determină obținerea unor producții ridicate și pe terenurile în pantă.

Folosirea amestecului lupin + ovăz ca îngrășământ verde încorporat pentru cultura prășitoare (porumb) a determinat obținerea unei producții superioare producției din varianta fertilizată cu lupin cultură pură și apropiată producției din varianta fertilizată cu gunoi de grajd 20 t/ha. (Tabel 18)

Tabel 18

**Influența fertilizării asupra producției de grâu (q/ha) în condițiile teren în pantă a
asolamentului ovăz + trifoi – trifoi – grâu – porumb, Oradea 2006 – 2008**

Fertilizare organică	Fertilizare minerală		Media pe fertilizare organică
	N ₀ P ₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	
1. Martor	45,24	58,36	51,8 ^{Mt}
2. Gunoi de grajd 25t/ha	55,72	64,60	60,16 ^{***}
3. Gunoi de grajd 50t/ha	62,40	71,04	66,72 ^{***}
4. Lupin	50,08	60,12	55,10 ^{***}
5. Lupin + ovăz	54,76	63,94	59,35 ^{***}
Media pe fertilizare minerală	53,64 ^{Mt}	63,61 ^{***}	-

	Fertilizare organică	Fertilizare minerală	Fertilizare minerală x Fertilizare organică	Fertilizare organică x Fertilizare minerală
DL _{5%}	2,1	1,47	2,88	2,45
DL _{1%}	3,2	2,14	3,78	3,58
DL _{0.1%}	5,32	3,88	5,34	4,96



Foto 6. Cultura de îngrășământ verde (lupin + ovăz) cu raport C/N favorabil humificării

Degradarea parametrilor de fertilitate ai solurilor, ca factor de risc

Cercetările au evidențiat influența negativă a eroziunii asupra structurii solului, lucrarea solului pe direcția din deal în vale determinând o diferență de 33,0% (56,04% față de 42,13%) între gradul de structurare de la baza și vârful versantului, față de o diferență de 12% (52,4% față de 46,78%) înregistrată în varianta cu porumb semănat pe direcția curbelor de nivel.

Irigarea nu a determinat înrăutățirea gradului de structurare a solului în condițiile în care a fost folosită corect, iar agrotehnica a fost una diferențiată, adecvată condițiilor de irigare: asolament ameliorativ cu lucernă, fertilizare organică pentru culturile de sfeclă de zahăr și cartof (40 t/ha) reprezentând 10 t/ha/an. Astfel după 32 de ani de irigații, preluvosolul din câmpul de cercetare a bilanțului apei în sol de la Oradea are un grad de structurare apropiat de gradul de structurare din asolamentul grâu – porumb neirigat. (Tabel 19).

Tabel 19

Influența asolamentului (1976-2008) asupra hidrostabilității macrostructurii preluvosolului neirigat și irigat de la Oradea

Asolamentul	Agregate cu diametrul de								Grad de structurare	
	> 5 mm		2,1-5 mm		1,1-2,0 mm		0,25-1,0 mm			
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1.Grâu-porumb neirigat	0,39	100	3,88	100	3,10	100	29,64	100	37,01	100
2.Asolament ameliorativ irigat	0,62	159	2,88	74	3,45	111	31,61	107	38,62	104
3.Asolament ameliorativ neirigat	2,80	718	3,90	101	3,76	121	40,74	137	51,20	138

Compactarea secundară constituie unul dintre fenomenele care afectează mari suprafețe, iar afânarea adâncă constituie principala măsură de combatere. Rezultatele obținute arată că scarificarea realizată într-un asolament ameliorativ cu trifoi determinând îmbunătățirea însușirilor fizice. (Tabel 20)

Tabel 20

Influența asolamentului și scarificării asupra densității aparente a preluvosolului de la Oradea, 2006 – 2008

Adâncimea (cm)	Lucrarea de bază a solului	Asolamentul grâu-porumb		Asolamentul cu trifoi	
		g/cm ³	%	g/cm ³	%
0 – 20	Arat	1,40	100	1,38	98
	Scarificat	1,33	100	1,30	97
20 – 40	Arat	1,50	100	1,43	95
	Scarificat	1,41	100	1,40	99
40 – 60	Arat	1,54	100	1,49	97
	Scarificat	1,50	100	1,45	97



Fotot 7. Scarificator folosit în câmpul de cercetare de la SCDA Oradea

Înșușirile fizice ale solului sunt influențate favorabil și de fertilizarea organică, iar în tabelul 21 se prezintă influența îngrășămintelor verzi, remarcându-se amestecul lupin + rapiță + ovăz, care determină îmbunătățirea valorilor densității aparente, porozității totale, rezistenței la penetrare și a conductivității hidraulice.

Tabel 21

Influența îngrășămintelor verzi asupra principalelor însușiri ale preluvosolului de la Oradea 2000 – 2008

Indicatori fizici ai solului	Adâncimea solului (cm)	Tipul de îngrășământ verde**						
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇
Densitatea aparentă (g/cm ³)	0-10	1.41	1.40	1.39	1.38	1.43	1.42	1.44
Porozitatea (%)	0-10	46,8	47,1	47,5	47,9	46,0	46,4	45,7
Rezistența la penetrare (kg/cm ²)	0-10	20.6	20.1	20.5	19.5	21.7	21.5	25.6
Conductivitatea hidraulică (mm/h)	0-10	15.97	16.19	16.91	16.57	14.32	14.36	13.85

** V₁ – Lupin; V₂ – Măzăriche + ovăz + raigras; V₃ – Lupin + ovăz; V₄ – Lupin + rapiță + ovăz; V₅ – Rapiță; V₆ – Rapiță + lupin; V₇ – Sol nefertilizat.

Scăderea alarmantă a conținutului solului în humus, elemente nutritive și acidifierea secundară constituie alți factori de risc produși de activitatea antropică în agricultura zonei, iar cercetările efectuate în experiențe de lungă durată cu doze, combinații și tipuri de îngrășăminte arată că parametrii chimici ai solului pot fi îmbunătățiți cu consecințe directe asupra nivelului producțiilor obținute. În acest sens în tabelele 22 și 23 se prezintă influența fertilizării organo-minerale asupra conținutului solului în humus, respectiv fosfor mobil.

Tabel 22

**Influența aplicării îngrășămintelor minerale și organice asupra valorilor humus
în condițiile preluvosolului de la Oradea 2006 – 2008**

Nivele de fertilizare	Valorile humus %				Media		Diferența	
	G ₀	G ₂₀	G ₄₀	G ₆₀	H %	%	H %	%
N ₀ P ₀	1,36	1,68	1,63	1,95	1,65	100	-	-
N ₅₀ P ₀	1,41	1,72	1,90	1,98	1,75	106	0,1	6
N ₅₀ P ₅₀	1,45	1,61	1,68	1,73	1,61	97	-0,04	-3
N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,47	1,62	1,84	1,71	1,66	100	0,01	-
Media		H %	1,42	1,65	1,76	1,84		
		%	100	116	123	129		
Diferența		H %	-	0,23	0,34	0,42		
		%	-	16	23	29		

Tabel 23

**Influența aplicării îngrășămintelor minerale și organice asupra valorilor P mobil
în condițiile preluvosolului de la Oradea 2006 – 2008**

Nivele de fertilizare		Valorile P mobil - ppm				Media		Diferența	
		G ₀	G ₂₀	G ₄₀	G ₆₀	P ppm	%	P ppm	%
N ₀ P ₀		20,60	20,00	29,90	40,20	27,67	100	-	-
N ₅₀ P ₀		15,70	31,20	33,20	38,00	29,52	106	1,85	6
N ₅₀ P ₅₀		20,70	35,80	39,20	45,10	35,20	127	7,53	27
N ₁₀₀ P ₁₀₀		28,20	38,70	43,70	56,50	41,77	150	14,10	50
Media	P ppm	21,30	31,42	36,50	44,95				
	%	100	147	171	211				
Diferența	P ppm	-	10,12	15,20	23,65				
	%	-	47	71	111				

Îngrășămintele verzi determină de asemenea îmbunătățirea însușirilor chimice așa cum rezultă din datele prezentate în tabelul 24.

Tabel 24

Influența îngrășămintelor verzi asupra proprietăților chimice ale preluvosolului de la Oradea, 2000 – 2008

Indicatorii chimici ai solului	Adâncimea solului (cm)	Tipul de îngrășământ verde*						
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇
Conținutul în P ₂ O ₅ (mg P ₂ O ₅ /100g sol)	0-10	37.4	38.7	38.8	38.9	37.5	37.6	34.1
Available K ₂ O (mg K/100g sol)	0-10	210.1	213.1	213.9	214.0	211.4	212.0	209.2
N-NO ₃ (mg N/kg sol)	0-10	1.03	0.80	1.05	1.08	0.70	0.71	0.68
N-NH ₄ (mg N/kg sol)	0-10	4.25	4.41	4.61	4.80	3.12	3.30	2.50

* V₁ – Lupin; V₂ – Măzăriche + ovăz + raigras; V₃ – Lupin + ovăz; V₄ – Lupin + rapiță + ovăz; V₅ – Rapiță; V₆ – Rapiță + lupin; V₇ – Sol nefertilizat.

Activitățile enzimatică din sol s-au îmbunătățit substanțial prin practicarea asolamentului grâu – porumb – soia comparativ cu activitățile enzimatică din variantele cu monocultură de grâu, respectiv porumb. (Tabel 25)

Tabel 25

**Influența asolamentului și irigației (1990 - 2008) asupra activității enzimactice din sol,
Oradea**

Activitate enzimatică a solului*	Adâncimea solului (cm)	Monocultură**				Rotație de 2 culturi				Rotație de 3 culturi			
		Grâu		Porumb		Grâu		Porumb		Grâu		Porumb	
		N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I
ADA	0 – 10	7,84	8,40	7,28	8,14	8,96	11,08	7,84	8,84	9,00	11,26	8,00	8,96
	10 – 20	8,54	11,40	8,68	9,52	9,03	12,40	9,12	11,20	10,08	12,80	11,20	11,40
	20 – 30	8,22	11,20	8,68	8,24	9,00	11,20	8,94	9,80	9,96	11,52	11,72	9,96
ADP	0 – 10	23,52	31,60	24,08	29,60	25,64	32,40	29,80	31,20	29,28	35,20	30,36	32,96
	10 – 20	33,60	34,00	29,04	35,12	35,48	37,40	33,44	36,09	38,28	38,96	37,04	38,69
	20 – 30	28,00	33,88	25,16	31,08	35,20	36,88	32,79	32,17	38,04	37,88	36,43	37,07
AC	0 – 10	4,47	4,60	4,23	4,74	4,60	4,77	4,34	4,80	4,67	4,90	4,50	5,33
	10 – 20	5,27	5,87	4,93	5,70	5,50	5,87	5,20	5,83	5,77	5,97	5,26	5,87
	20 – 30	4,50	5,67	4,37	5,60	4,64	5,87	5,11	5,73	4,66	5,93	5,22	5,74
APac	0 – 10	0,159	0,120	0,163	0,129	0,167	0,135	0,176	0,144	0,173	0,143	0,189	0,179
	10 – 20	0,179	0,140	0,180	0,155	0,191	0,168	0,187	0,185	0,190	0,161	0,195	0,188
	20 – 30	0,165	0,125	0,174	0,144	0,189	0,141	0,180	0,173	0,189	0,152	0,190	0,185
APalc	0 – 10	0,061	0,050	0,065	0,053	0,073	0,067	0,071	0,062	0,076	0,070	0,083	0,068
	10 – 20	0,084	0,079	0,082	0,071	0,089	0,082	0,083	0,077	0,091	0,085	0,095	0,080
	20 – 30	0,067	0,055	0,071	0,066	0,078	0,070	0,077	0,070	0,083	0,075	0,087	0,076

* ADA – Activitatea dehidrogenazică actuală (mg TPF/10 g sol. 24 h)

ADP – Activitatea dehidrogenazică potențială (mg TPF/10 g sol. 24 h)

AC – Activitatea catalazică (mg H₂O₂/g sol. h)

APac – Activitatea fosfatazică acidă (mg fenol/g sol. 24 h)

APalc – Activitatea fosfatazică alcalină (mg fenol/g sol. 24 h)

** N – sol neirigat

I – sol irigat

Toate tipurile de îngrășăminte verzi determină îmbunătățirea activităților enzimactice din sol, remarcându-se amestecul lupin + ovăz + rapiță. (Tabel 26)

Tabel 26

Influența îngrășământului verde (2000 - 2008) asupra activităților enzimactice din preluvosolul de la Oradea

Activitatea enzimatică a solului*	Adâncimea solului (cm)	Tipul de îngrășământ verde**						
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
ADA	0 – 10	9,01	6,95	7,31	11,82	6,10	11,56	5,52
	10 – 20	7,31	4,59	5,61	10,20	4,70	8,50	4,52
	20 – 30	5,10	2,72	3,91	5,76	3,40	5,10	2,72
ADP	0 – 10	22,78	16,66	14,28	24,28	11,22	16,32	10,60
	10 – 20	15,30	10,20	11,22	16,66	9,50	12,24	9,41
	20 – 30	8,33	8,16	10,37	15,30	8,67	9,86	7,88
AC	0 – 10	1,98	2,07	1,96	2,44	1,79	1,09	0,89
	10 – 20	1,79	1,95	1,85	2,23	1,33	1,07	0,83
	20 – 30	1,60	1,95	1,67	2,03	0,95	0,92	0,71
APac	0 – 10	2,85	2,94	2,81	2,96	2,81	2,79	2,69
	10 – 20	2,81	2,87	2,75	2,89	2,69	2,75	2,38
	20 – 30	2,74	2,81	2,69	2,85	2,20	2,32	2,30
APalc	0 – 10	1,72	1,97	1,90	1,94	1,85	1,71	1,67
	10 – 20	1,53	1,93	1,67	1,84	1,38	1,35	1,31
	20 – 30	1,40	1,83	1,51	1,76	1,34	1,31	1,29

* ADA – Activitatea dehidrogenazică actuală (mg TPF/10 g sol. 24 h)

ADP – Activitatea dehidrogenazică potențială (mg TPF/10 g sol. 24 h)

AC – Activitatea catalazică (mg H₂O₂/g sol. h)

APac – Activitatea fosfatazică acidă (mg fenol/g sol. 24 h)

APalc – Activitatea fosfatazică alcalină (mg fenol/g sol. 24 h)

** V1 – Lupin; V2 – Măzărice + ovăz + raigras; V3 – Lupin + ovăz; V4 – Lupin + rapiță + ovăz; V5 – Rapiță; V6 – Rapiță + lupin; V7 – Sol nefertilizat.

Perfecționarea sistemului de fertilizare a culturilor

În ce privește perfecționarea sistemului de fertilizare a culturii grâului se constată următoarele: că aplicarea unilaterală a îngrășămintelor cu azot determină o creștere a producției concomitent cu creșterea dozei de azot de la 0 la 80 kg/ha., după care, la aplicarea dozelor de 120-160 kg/ha are loc o scădere a producției (39,3 q/ha). Pe agrofondurile de fosfor, aplicarea azotului în doze crescânde, determină de asemenea creșterea producției până la doza de 120 kg/ha N după care, la doza de 160 kg/ha N are loc o ușoară scădere a producției. Aplicarea unilaterală a îngrășămintelor cu fosfor determină sporuri de producție cuprinse între 2,1 și 6,1 q/ha, cel mai mare spor de producție fiind realizat prin fertilizarea cu 40 kg P_2O_5 /ha. Aplicarea unilaterală a îngrășămintelor cu potasiu determină, în condițiile acestui an, sporuri de producție foarte mici cuprinse între 0,8-1,1 q/ha nesemnificative statistic. Pe agrofondurile NP folosite aplicarea potasiului determină de asemenea sporuri de producție foarte mici. În medie pe cele patru agrofonduri NP, sporurile de producție datorate aplicării potasiului sunt cuprinse între 6,7-8,4 q/ha și respectiv între 19 și 24%. Nivelul maxim al producției în acest an 54,7 q/ha se realizează prin aplicarea dozei de 120 kg/ha K_2O pe agrofond $N_{160}P_{80}$.

În lipsa amendamentelor calcaroase, aplicarea îngrășămintelor cu azot și fosfor determină o creștere a producției concomitent cu creșterea dozei de azot de la 0 la 160 kg/ha. Sporurile de producție obținute sunt cuprinse între 0,3 și 9,0 q/ha. Și prin aplicarea amendamentelor calcaroase în doze de 3, 6 și 9 t/ha are loc o creștere a producției o dată cu creșterea dozei de azot. Aplicarea unilaterală a amendamentelor calcaroase determină creșterea producției de grâu de la 30,8 q/ha, în varianta fără amendamente, la 35,1 q/ha prin aplicarea a 9t/ha $CaCO_3$, sporul de producție fiind de 4,3 q/ha. Aplicarea amendamentelor calcaroase pe diferite agrofonduri NP duce la realizarea unor sporuri diferențiate de producție.

Aplicarea gunoiului de grajd, o dată la patru ani, pe agrofonduri anuale de NP determină creșterea producției de grâu în mod diferențiat în funcție de dozele NP și raportul între cele două elemente fertilizante. Astfel pe agrofondul $N_{50}P_0$ nivelul producțiilor de grâu crește de la 13,7 q/ha la 26,2 q/ha, pe agrofondul $N_{50}P_{50}$ producția crește de la 14,7 q/ha la 28,5 q/ha, iar pe agrofondul $N_{100}P_{100}$ producția crește de la 21,2 q/ha la 30,6 q/ha.

Utilizarea N^{15} în vederea studiului eficienței aplicării îngrășămintelor cu azot arată că aplicarea întârziată a azotului (prin fracționarea dozelor) la înflorit și umplerea bobului, deși nu favorizează nivelul producției de boabe, influențează pozitiv MMB și MH ceea ce determină compensarea efectului negativ al scăderii numărului de spice și de boabe în spic.

Nivelul producției de porumb în varianta nefertilizată este de 23,2 q/ha iar în variantele fertilizate cu gunoi producția ia valori cuprinse între 36,9 și 40,7 q/ha, în condițiile neutilizării de îngrășămintă chimice. Tabel 27.

Aplicarea gunoiului de grajd, o dată la patru ani, pe agrofonduri anuale de NP determină creșterea producției de porumb în mod diferențiat în funcție de dozele NP și raportul între cele două elemente fertilizante.

Astfel pe agrofondul $N_{50}P_0$ nivelul producțiilor de porumb crește de la 38,9 q/ha la 58,0 q/ha, pe agrofondul $N_{50}P_{50}$ producția crește de la 39,2 q/ha la 61,2 q/ha, iar pe agrofondul $N_{100}P_{100}$ producția crește de la 65,0 q/ha la 75,7 q/ha.

În medie pe cele patru agrofonduri NP prin utilizarea gunoiului de grajd în asolament producția crește cu 32% în cazul dozei de 20t/ha, cu 42% la doza de 40t/ha și cu 36% în cazul dozei de 60t/ha.

Tabel nr. 27

Influența interacțiunii îngrășămintelor minerale x organice asupra producției porumb cultivat pe preluvosolul de la Oradea-2008

Nivele de fertilizare	Producția de boabe STAS q/ha/gunoi to/ha				Media		Diferența	
	0	20	40	60	q/ha	%	q/ha	%
N_0P_0	23,2	36,9	40,7	37,1	34,5	100	-	-
$N_{50}P_0$	38,9	53,3	58,0	55,0	51,3	149	16,8	49
$N_{50}P_{50}$	39,2	56,5	61,2	60,7	54,4	158	19,9	58
$N_{100}P_{100}$	65,0	72,3	75,7	73,3	71,6	208	37,1	108
Media	q/ha	41,6	54,8	58,9	56,5			
	%	100	132	142	136			
Diferența	q/ha	-	13,2	17,3	14,9			
	%	-	32	42	36			

	NP	Gunoi	NPx Gunoi
DL5%	3,82	2,70	8,08
DL1%	5,79	3,67	11,75
DL0,1%	9,30	4,91	17,83

Rezultatele obținute în experiența privind influența elementelor fertilizante NXP asupra producției de floarea soarelui cultivată pe preluvosolul de la Oradea - 2008 sunt prezentate în tabelul nr. 28.

Din analiza acestor date se observă că aplicarea unilaterală a îngrășămintelor cu azot determină o creștere a producției concomitent cu creșterea dozei de azot de la 0 la 80 kg/ha., după care, la aplicarea dozelor de 120-160 kg/ha are loc o scădere a producției (25,5 q/ha). Sporurile de producție realizate sunt de 6,1 q/ha când se aplică 40 kg/ha N; 13,2 q/ha când se aplică 80 kg N/ha; 9,7 q/ha când se aplică 120 kg N/ha și de 7,3 q/ha când se aplică 160 kg N/ha.

Pe agrofondurile de fosfor, aplicarea azotului în doze crescânde, determină de asemenea creșterea producției până la doza de 120 kg/ha N după care, la doza de 160 kg/ha N are loc o ușoară scădere a producției.

În medie pe cele 5 agrofonduri de fosfor, aplicarea în doze crescânde determină sporuri de producție de 5,8 q/ha când se aplică 40 kg N/ha; 12,3 q/ha când se aplică 80 kg N/ha; 11,7 q/ha când se aplică 120 kg N/ha; 9,0 q/ha când se aplică 160 kg N/ha.

Aplicarea unilaterală a îngrășămintelor cu fosfor determină sporuri de producție cuprinse între 1,9 și 5,2 q/ha, cel mai mare spor de producție fiind realizat prin fertilizarea cu 120 kg P_2O_5 /ha. În medie pe cele 5 agrofonduri de azot, aplicarea îngrășămintelor cu fosfor determină sporuri de producție cuprinse între 2,5 și 5,5 q/ha, respectiv între 10 și 22%.

Tabel 28

Influența elementelor nutritive cu NxP asupra producției de floarea soarelui
cultivat pe preluvosolul de la Oradea 2008

Nivele de fertilizare		Producția de boabe STAS q/ha					Media		Diferența	
		P ₀	P ₄₀	P ₈₀	P ₁₂₀	P ₁₆₀	q/ha	%	q/ha	%
N ₀		18,2	20,1	22,4	23,4	22,6	21,3	100	-	-
N ₄₀		24,3	26,9	28,0	28,7	27,6	27,1	127	5,8	27
N ₈₀		31,4	31,1	34,3	35,2	36,1	33,6	158	12,3	58
N ₁₂₀		27,9	32,0	35,1	35,4	34,8	33,0	155	11,7	55
N ₁₆₀		25,5	30,1	31,5	32,4	32,1	30,3	142	9,0	42
Media	q/ha	25,5	28,0	30,3	31,0	30,6				
	%	100	110	119	122	120				
Diferența	q/ha	-	2,5	4,8	5,5	5,1				
	%	-	10	19	22	20				

	N	P	NxP
DL 5%	1,18	1,29	3,49
DL 1%	1,71	1,73	4,85
DL 0,1%	2,57	2,27	6,77

Rezultatele experimentale privind influența elementelor fertilizante NPxK asupra producției de floarea soarelui sunt prezentate în tabelul nr. 29

Aplicarea unilaterală a îngrășămintelor cu potasiu determină, în condițiile acestui an, sporuri de producție foarte mici cuprinse între 1 – 3,2 q/ha nesemnificative statistic.

Pe agrofondurile NP folosite aplicarea potasiului determină de asemenea sporuri de producție foarte mici. În medie pe cele patru agrofonduri NP, sporurile de producție datorate aplicării potasiului sunt cuprinse între 1,3- 3,4 q/ha și respectiv între 3 și 12%. Nivelul maxim al producției în acest an 54,7 q/ha se realizează prin aplicarea dozei de 120 kg/ha K₂O pe agrofond N₈₀P₈₀.

Tabel 29

Influența elementelor nutritive cu NPxK asupra producției de floarea soarelui
cultivat pe preluvosolul de la Oradea 2008.

Nivele de fertilizare		Producția de boabe STAS q/ha				Media		Diferența	
		K ₀	K ₄₀	K ₈₀	K ₁₂₀	q/ha	%	q/ha	%
N ₀ P ₀		17,2	18,2	20,3	21,4	19,3	100	-	-
N ₈₀ P ₄₀		31,2	32,4	34,3	32,5	32,6	169	13,3	69
N ₈₀ P ₈₀		35,2	36,4	37,8	38,2	36,9	191	17,6	91
N ₁₆₀ P ₈₀		31,5	33,2	36,4	35,1	34,1	177	14,8	77
Media		q/ha	28,8	30,1	32,2	31,8			
		%	100	105	112	110			
Diferența		q/ha	-	1,3	3,4	3,0			
		%	-	5	12	10			

	NP	K	NPxK
DL 5%	1,08	1,87	3,71
DL 1%	1,63	2,55	5,17
DL 0,1%	2,62	3,41	7,24

Rezultatele experimentale privind influența amendamentelor calcaroase asupra producției de floarea soarelui sunt prezentate în tabelul nr. 30

Din analiza datelor se constată că, în lipsa amendamentelor calcaroase, aplicarea îngrășămintelor cu azot și fosfor determină o creștere a producției concomitent cu creșterea dozei de azot de la 0 și 160 kg/ha. Sporurile de producție obținute sunt cuprinse între 11,0 și 16,0 q/ha. Și prin aplicarea amendamentelor calcaroase în doze de 3, 6 și 9 t/ha are loc o creștere a producției o dată cu creșterea dozei de azot.

Aplicarea unilaterală a amendamentelor calcaroase determină creșterea producției de grâu de la 20,8 q/ha, în varianta fără amendamente, la 23,3 q/ha prin aplicarea a 9t/ha CaCO_3 , sporul de producție fiind de 3,0 q/ha. Aplicarea amendamentelor calcaroase pe diferite agrofonduri NP duce la realizarea unor sporuri diferențiate de producție.

În medie pe cele cinci agrofonduri NP, aplicarea a 3 t/ha CaCO_3 realizează un spor de producție de 1,7 %; aplicarea a 6 t/ha un spor de 2,8% iar aplicarea dozei de 9 t/ha CaCO_3 determină un spor de producție de 1,8%.

Sporurile de producție datorate aplicării îngrășămintelor chimice diferă de asemenea în funcție de mărimea dozei de amendament cu care se asociază, cele mai mari sporuri de producție fiind realizate atunci când îngrășămintele chimice se aplică pe agrofond amendat cu 9 t/ha CaCO_3 odată la 6 ani.

Tabel 30

Influența amendamentelor calcaroase asupra producției de floarea soarelui
cultivat pe preluvosolul de la Oradea 2008

Nivele de fertilizare	Producția de boabe STAS q/ha				Media		Diferența	
	0 t/ha	3 t/ha	6 t/ha	9 t/ha	q/ha	%	q/ha	%
N ₀	20,2	21,8	22,7	23,2	22,0	100	-	-
N ₈₀	34,3	35,7	36,4	27,2	33,4	152	11,4	52
N ₁₂₀	35,3	36,7	37,6	38,1	36,9	168	14,9	68
N ₁₆₀	31,2	34,5	37,8	38,6	35,5	161	13,5	61
N ₁₆₀ K ₈₀	36,2	36,7	36,5	39,1	37,1	169	15,1	69
Media	q/ha	31,4	33,1	34,2	33,2			
	%	100	105	109	106			
Diferența	q/ha	-	1,7	2,8	1,8			
	%	-	5	9	6			

	CaCO_3	NP	$\text{CaCO}_3 \times \text{NP}$
DL 5%	1,13	1,37	3,30
DL 1%	1,71	1,84	4,73
DL 0,1%	2,74	2,46	6,87

V. CONCLUZII

- Sistemele de agricultură practicate în nord-vestul României sunt: sistemul de agricultură convențională – cu cele mai mari suprafețe; sistemul de agricultură ecologică – pe suprafețe mici, dar în creștere semnificativă de la an la an ca urmare a cererii de produse a Uniunii Europene și sistemul de agricultură durabilă pe suprafețe relativ scăzute. Într-o măsură mai mică sau mai mare, toate cele trei tipuri de sisteme de agricultură sunt influențate de trei categorii de factori de risc: climatici, biologici și factori de risc produși de activitatea antropică.

- Excesul de umiditate ca factor de risc a fost prezent în primăvara anului 2006 însă seceta pedologică – scăderea rezervei de apă pe adâncimea de udare sub nivelul plafonului minim a fost prezentă în fiecare an la culturile neirigate de grâu, porumb, floarea soarelui, soia, fasole, sfeclă de zahăr, cartof, lucernă anul I și anul II, porumb siloz, varză de toamnă și ardei gras. La toate cele 12 culturi neirigate rezerva de apă a coborât sub nivelul coeficientului de ofilire într-un număr de zile cuprins între 9 (la grâu) și 28 (la lucernă anul II). Ca urmare, irigarea a determinat obținerea de sporuri de producție foarte semnificative la toate culturile și îmbunătățirea eficienței valorificării apei consumate. Legat de combaterea efectului factorilor climatici de risc s-a elaborat ”Tehnologia de ameliorare a solurilor afectate succesiv de exces și deficit de umiditate”.

- Cercetările au evidențiat efectele negative ale factorilor biologici de risc – buruieni, boli și dăunători. Dintre buruieni se remarcă răspândirea buruienii *Sorghum halepense* și în zona nordică a Câmpiei de Vest, extinderea arealului prezenței speciei *Apera spica-venti* de la est la vest odată cu extinderea fenomenului de acidifiere secundară, extinderea arealului speciei *Abutilon theophrasti* de la vest spre est. Au apărut boli care altădată nu erau specifice zonei (*Puccinia sp.*), iar dăunătorul *Diabrotica virgifera-virgifera* Le Conte s-a extins rapid și pe mari suprafețe, cercetările efectuate evidențiind importanța asolamentului în protecția culturii porumbului împotriva acestui dăunător. Pe baza rezultatelor obținute s-a elaborat o “*Tehnologie de protecție a culturii porumbului împotriva viermii vestice al rădăcinilor de porumb*” (*Diabrotica virgifera-virgifera* Le Conte).

- Au fost studiați următorii factori de risc produși ca urmare a activității antropice: eroziunea solului, compactarea secundară, acidifierea secundară, scăderea conținutului solului în humus și elemente nutritive, poluarea industrială a solului. S-a evidențiat importanța agrotehnicii antierozionale pe terenurile în pantă, necesitatea folosirii asolamentelor ameliorative și afânării adânci în combaterea compactării secundare, a fertilizării organo-minerale corelate cu recolta scontată în vederea asigurării unei evoluții pozitive a parametrilor fizici, chimici și biologici ai solului. S-au stabilit măsurile necesare refacerii ecologice a solurilor poluate cu petrol și a terenurilor din fostele exploatați de bauxită, evidențiindu-se importanța fertilizării și a măsurilor ameliorative. “*Tehnologie de ameliorare a solurilor erodate*” este în curs de brevetare, iar soiul de grâu Crișana este în curs de brevetare de asemenea.

•În vederea transformării în tehnologii durabile a actualelor tehnologii practicate în zona de vest a țării s-au efectuat cercetări de testare ecologică a noilor genotipuri de grâu, porumb, floarea soarelui, triticale, orz, ovăz, trifoi, ghizdei, cercetări pentru îmbunătățirea sistemului de lucrare a solului, a sistemului de fertilizare a culturilor, a măsurilor și metodelor necesare protecției culturilor împotriva buruienilor, bolilor și dăunătorilor, a posibilităților de perfecționare a prognozei și avertizării udărilor și de îmbunătățire a eficienței valorificării apei. Pe baza cercetărilor s-au elaborat: *Tehnologie de bacterizare a semințelor de ghizdei; Tehnologie de ameliorare a sărăturilor; Tehnologia îngrășămintelor verzi cu raport C/N favorabil humificării; Tehnologie de prognoză a irigației la cultura porumbului; Tehnologie de prognoză a irigației la cultura de legume; Tehnologia culturii trifoiului roșu pentru furaj*. Tot în acest scop au fost elaborate 8 strategii pentru transformarea actualelor tehnologii în tehnologii durabile la culturile de grâu și porumb din zonele de câmpie și deal, la culturile de floarea soarelui, soia, sfeclă de zahăr, rapiță, ovăz și trifoi.

VI. BIBLIOGRAFIE

1. BUNTA, GH., 2003- Behaviour of some winter wheat cultivars in western part of Romania. Romanian Agricultural Research, (17-18), p. 15-21.
2. BUNTA, GH., BUCUREAN, ELENA, 2007- Crisana- the first romanian wheat variety with tolerance to aluminium ions toxicity from acid soils. Joint International Conference on Long-term Experiments, Agricultural Research and Natural Resources. Debrecen- Nyírlugos, 31st May- 1st June, p. 119-126. (HU-ISBN: 978-963-473-054-5), Hungary.
3. CIOBANU CORNELIA - Agricultura generală. Editura Universității Oradea, 2007.
4. CIOBANU GHEORGHE-Metode agrochimice de analiză, interpretare și îmbunătățire a fertilității solului. Editura Universității din Oradea 2002.
5. CIOBANU GHEORGHE-Agrochimie. Editura Universității din Oradea. 2002
6. CIOBANU GH.-1998-N-15 labelled fertilizers to increase nitrogen use efficiency under irrigated wheat in Romania. In proceedings of Research Coordination Meeting in Viena, Austria 28sept-02oct.1998.
7. CIOBANU GH.-2001-Research regarding the nitrogen use efficiency at irrigated wheat as a function of previous plant, fertilize rate and application period, using the nuclear techniques. In proceedings of the 12th World Fertilizer Congress. August 3-9, 2001 Beijing. China.
8. CIOBANU GH.-2003- Influence of lime and chemical fertilizers on the protein content of corn yields on brown luvic soil in north western Romania ,’’ Natural Resources and Sustainable Development’’ Internationa Scientific Session University of Oradea-University of Debrecen
9. CIOBANU GHEORGHE – Agrochimia ingrasamintelor. Editura Universitatii din Oradea. ISBN 978-973-759-268-2, 2007.
10. CRISTEA T., DRAGOMIR N., CRISTEA CORINA, PETI I., DRAGOMIR CARMEN, (2001) management of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) for seed crops. Sc. Papers animal Sc. and biotechnologies, XXXIV, Timișoara, 138-141.
11. Domuța C., 2005 - Agrotehnica terenurilor în pantă din nord – vestul României. Editura Universității din Oradea.
12. DOMUȚA C., 2006 – Agrotehnica diferențiată. Editura Universității din Oradea
13. DOMUȚA C. coord. , 2007 – Asolamentele în Câmpia Crișurilor. Editura Universității din Oradea
14. DOMUȚA C., 2007 – Practicum de agrotehnică. Editura Universității din Oradea
15. Grumeza N. și colab, 1989 – Prognoza și programarea udărilor în sistemele de irigații. Ed. Ceres București.
16. SAMUEL A.D., ȘANDOR MARIA, VICAȘ S., 2002 – Rezultate privind influența practicilor de îngrijire a solului brun luvic asupra activității catalazice. Analele Universității din Oradea. Fasciculă Protecția Mediului pag. 181-186.
17. SAMUEL A.D., SANDOR MARIA, VICAS S., 2003 – Analiza enzimatică a unui sol acid supus unui experiment complex de afânare, rotație a culturilor și

- fertilizare. Analele Universității din Oradea . Fasciculă Protecția Mediului pag. 280-285.
18. MARIA ȘANDOR , 2003 – Cercetări privind influența unor măsuri agrotehnice executate pe fond drenat asupra însușirilor fizice ale lăcoviștei alcalinizate și asupra producțiilor de grâu și floarea-soarelui în condițiile Câmpiei Crișurilor. Analele ICDA Fundulea.
 19. MARIA ȘANDOR, 2007 – Ameliorarea solurilor cu exces de umiditate din Câmpia Crișurilor. Editura Universității din Oradea.
 20. Maria Șandor, 2007 - Ameliorarea lăcoviștilor din Câmpia Crișurilor. Editura Universității din Oradea.
 21. TARAU, D., ROGOBETE, GH., BORZA, I., PUSCA, I., FOMIBESCU, G., 2002, *Evaluation of the natural ecopedological conditions in south-west Romania regarding the production capacities*, Soil Science vol VI, Signata Publ. House, Timisoara, 195-201
 22. ȚĂRĂU, D., TRETA, D., PUȘCĂ, I., IRINA ȚĂRĂU, 2004 – *The heuristically – mathematically function sale in the ecological soil evaluation methodology modernization*, Solness Publ. House, Timișoara, vol.
 23. ȚĂRĂU D, BORZA I, ȚĂRĂU IRINA, VLAD H, DOLOGA D, JURCUȚ T, 2003- Mediul natural, cadru structural si funcțional în definirea factorilor edafici în vestul României. Știința Solului, vol XXXVIII, Ed. Sigmata Timișoara, pag 137-161
 24. ȚĂRĂU D, ȚĂRĂU IRINA, BORZA I, IORDACHE MĂDĂLINA, 2007, Tellurico- edaphic factors and conditions natural and antropic risks in the agricultural lands from west of Romania, Lcr. Șt. Simp. Intrnațional, SCDA Oradea

Director platformă,
Prof.dr. Vasile Bara

Director științific platformă,
Prof.dr. ing. Cornel Domuța

Director activități formare,
Prof.dr.ing Ciobanu Gheorghe