

**MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII TINERETULUI ȘI SPORTULUI
UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
"ION IONESCU DE LA BRAD" IAȘI**

Aleea M. Sadoveanu nr. 3, 700490 – IAȘI, ROMÂNIA

Tel. +40-232-213069/260650 Fax. +40-232-260650

E-mail: rectorat@univagro-iasi.ro <http://www.univagro-iasi.ro>

**Autoritatea contractoare: Centrul Național de Management Programe -
CNMP**

PROGRAMUL 4: "Parteneriate în domeniile prioritare"

Domeniul 5 – Agricultură, securitatea și siguranța alimentară

**Contractor: Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu
de la Brad" Iași**

Contract de finanțare nr. 52-141/2008

RAPORT ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC (RST)

- în extenso -

la proiectul „Fundamentarea siguranței alimentare într-un sistem ecologic de
producere a legumelor proaspete, prin studiul principalilor factori de risc, în
vederea sustenabilității producției” – SIECOLEG

Etapa III/30.10.2010

Denumirea etapei:

“Elaborarea sistemelor de monitorizare și control”

Director proiect

Prof. univ. dr. Neculai Munteanu

CUPRINS

1.	Obiectivele generale.....	3
2	Obiectivele fazei de execuție.....	4
3	Rezumatul fazei.....	5
4	Descrierea științifică a rezultatelor de cercetare obținute în faza a III-a.....	6
5	Anexe.....	159
5.1	Monografia producției legumicole ecologice din nord-estul României posibilități și riscuri.....	160
5.2.	Studiu de trasabilitate a metalelor grele în solurile cultivate cu legume.....	161
6.	Concluzii.....	162
	Bibliografie	166

1. OBIECTIVELE GENERALE

Scopul definit al proiectului este *aprofundarea cunoștințelor privind principalii factori de risc într-un sistem ecologic de producere a legumelor proaspete și elaborarea unui model tehnic de monitorizare în vederea creșterii siguranței alimentare.*

Pentru realizarea scopului propus, în strategia proiectului au fost stabilite două categorii de obiective ce se vor realiza în ansamblul întregii structuri a proiectului reprezentată de etape și activități: **obiective generale sintetice (obiective generale**, conform Anexei I.1. din proiect) și **obiective generale analitice** (denumite **obiective specifice**, conform Anexei I.1.).

1.1. Obiectivele generale sintetice (OG) sunt următoarele:

- OG1. - fundamentarea, elaborarea și implementarea planului HACCP la culturile legumicole ecologice pentru produse proaspete;
- OG2. - fundamentarea, elaborarea și aplicarea unui sistem de trasabilitate pentru contaminanții majori din culturile legumicole, ecologice pentru produse proaspete;
- OG3. - fundamentarea, elaborarea și folosirea unui model standard de monitorizare/respectare a securității și siguranței alimentare la culturile legumicole pentru produse proaspete.

1.2. Obiective generale analitice (OS) au următorul conținut:

- OS1. - evaluarea condițiilor de cadru natural pe culturi și sisteme de exploatare;
- OS2. - evaluarea principalilor factori de risc din sol, apă, plantă și produs;
- OS3. - evaluarea în dinamică a principalelor surse de risc la culturile luate în studiu;
- OS4. - evaluarea și evoluția stării de sănătate a solului, a activității sale microbiologice și enzimatic;
- OS5. – elaborarea și utilizarea unui sistem de trasabilitate pentru controlul siguranței alimentare a legumelor proaspete;
- OS6. – stabilirea eficienței HACCP în studiul, controlul și prevenirea riscurilor în culturile legumicole ecologice pentru asigurarea securității și siguranței alimentare;
- OS7. – elaborarea modelului standard de monitorizare a siguranței alimentare a legumelor ecologice proaspete într-o tehnologie optimă de cultivare.

2. OBIECTIVELE FAZEI DE EXECUȚIE

Conform structurii inițiale a proiectului și în urma negocierii planului de realizare în limitele bugetului alocat pentru anul 2010, obiectivele etapei se încardecă în obiectivele generale și generale analitice stabilite.

Având în vedere activitățile planificate, obiectivele pentru această etapă au fost următoarele:

1. Elaborarea unui studiu monografic asupra culturii ecologice a legumelor în Regiunea de nord-est prin prisma posibilităților și riscurilor.
2. Elaborarea unui studiu de trasabilitate asupra principalilor contaminanți din sol.
3. Elaborarea unui model de aplicare a HACCP-Hazard Analysis. Critical Control Points la culturile legumicole.
4. Studii privind calitatea solurilor cultivate cu legume în sistem ecologic, în conversie și convențional.

Pentru realizarea obiectivelor prezentate, în această etapă au planificate următoarele activități asociate acestor obiective, conform planului de realizare a proiectului:

- activitatea III.1 Analiza activității din etapa II. Pregătirea programului de lucru pentru etapa III. Training;
- activitatea III.2. Studiul de trasabilitate a principalilor contaminanți la culturile alese;
- activitatea III.3. Aplicarea HACCP la categoriile de culturi alese și stabilirea punctelor critice de control;
- activitatea III.4. Elaborare raport de activitate / experimentare. Elaborare lucrări științifice și participare la manifestări tehnico-științifice.

Obiectivul 1 – Elaborarea unui studiu monografic privind producția legumicolă ecologică din nord-estul României, ce pune în evidență măsura în care factorii de cadru natural (pedologici, climatici, biologici) și factorii economico – sociali, sunt favorabili pentru realizarea de legume ecologice. În același timp sunt analizați factorii de risc care pot afecta parțial sau total producția ecologică de legume.

Obiectivul 2 – “Elaborarea unui studiu de trasabilitatea metalelor grele în soluri cultivate cu legume“, relevă modul unor contaminanți din sol, în speță metalele grele “migreză” din sol în funcție de modul de folosire a terenului priun cultivare cu legume în sistem ecologic, convențional sau în conversie. În mod deosebit este pus în evidență faptul că metalele grele pot în mod indirect sau latent să influențeze calitatea solului.

Obiectivul 3 – Elaborarea unui model HACCP (Hazard Analysis. Critical Control Points) are ca țintă să demonstreze modalitățile prin care factorii de risc pot fi evitați și controlați prin cunoașterea pericolelor ce pot apare pe fluxul tehnologic în anumite momente / faze / etape denumite puncte critice.

Obiectivul 4 – "Studii privind calitatea solurilor cultivate cu legume în sistemele ecologice, în conversie și convențional“ are în vedere să observe în detaliu cum factorii de risc pot fi evitați în condițiile cunoașterii amănunțite și în complex a caracteristicilor solului care îi conferă calitate. În acest sens sunt folosiți indicatori specifici pentru fertilitatea solului și activitatea biologică și enzimatică a solului.

Detaliile privind modul de realizare a acestor obiective ca și a activităților conexe sunt prezentate în “Rezultate” din Capitolul “Descrierea științifică”.

3. Rezumatul fazei

Scopul proiectului este de a aprofunda cunoștințele referitoare la principalii factori de risc într-un sistem ecologic de producere a legumelor și de a elabora un model tehnic de monitorizare în vederea creșterii siguranței alimentare.

În două etape anterioare au fost realizate cercetări de fundamentare teoretică privind producția ecologică de legume și factorii de risc care pot interfera cu fluxul tehnologic. De asemenea au fost efectuate cercetări pentru stabilirea principalelor surse generatoare de risc, au fost analizați factori de risc de natură chimică, biochimică și biologică din apă, sol și plantă la trei tipuri de culturi legumicole – ecologice, în conversie și convenționale.

În această etapă au fost realizate următoarele obiective: elaborarea unei monografii privind cultura ecologică a legumelor în regiunea de nord – est a României prin prisma posibilităților și riscurilor; elaborarea unui model de aplicare a HACCP pentru controlul factorilor de risc în culturile ecologice de legume; studiul complex al calității solului cu referire specială la fertilizarea solului și activitatea biologică din sol.

Pentru realizarea obiectivelor propuse au fost realizate activitățile specifice de cercetare sau manageriale.

Cercetările au fost organizate în bazine legumicole de tradiție din Moldova, în trei tipuri de locații: terenuri exploatate convențional, terenuri ecologice și terenuri în conversie.

Metodele de cercetare au fost folosite în mod specific în funcție de obiectivele de cercetare și au fost aplicate pentru sol apă și plante.

Rezultatele de cercetare pun în evidență faptul că obiectivele stabilite au fost integral realizate.

Monografia culturii ecologice a legumelor cuprinde două părți și cinci capitole. În prima parte, respectiv primele două capitole este realizată o fundamentare a producției ecologice, de legume *vis a vis* de principalii factori de risc.

Prezentarea scoate în evidență importanța factorilor pedologici, climatici și biologici dăunători (agenți patogeni, insecte și buruieni) în opțiunea de a cultiva legume ecologice. În general, reiese faptul că legumele ecologice pot fi obținute în regiunea de nord-est a României, mai ales în zonele și microzonele de tradiție pentru legumicultură, datorită condițiilor favorabile de cadru natural, diversității speciilor legumicole, profesionalismului producătorilor și cerințelor consumatorilor.

În capitolul al II lea se face un studiu detaliat al factorilor de risc: definiții, conținut, mod de evaluare, posibilități de control și, în general, managementul acestora. Sunt prezentați principalii factori de risc de natură chimică (metalele grele, pesticidele și nitrații), ca și cei de natură biologică (agenții patogeni, dăunătorii și buruienile). În partea a doua a monografiei sunt prezentate studii de caz în care sunt prezentate exemple concrete de analiză a principalilor factori de risc din culturile legumicole ecologice.

Studiul de trasabilitate se bazează pe o multitudine de date privind metalele grele și mobilitatea acestora în sol, în funcție de acțiunile antropice ocazionate de aplicarea lucrărilor prevăzute în tehnologia de cultivare.

Se are în vedere că trasabilitatea trebuie studiată în funcție de accesibilitatea metalelor grele către plante sau către zona rizosferei unde pot influența negativ calitatea solului și implicit creșterea și dezvoltarea plantelor.

Elaborarea modelului de implementare a metodei HACCP a fost realizat pentru o cultură ecologică de legume. Modelul folosit asigură prevenirea acțiunii unor factori de risc în fluxul tehnologic prin cunoașterea punctelor critice de control.

Studiile privind calitatea solului pun în evidență faptul că această caracteristică ce exprimă fertilitatea și activitatea biologică depinde în mod neîndoelnic de modul de exploatare a terenului cultivat cu legume: în sistem convențional, în sistem ecologic sau în curs de conversie. Calitatea solului este apreciată prin fișa de diagnoză ecopedologică și indicatorii complecși de evaluare a activității biologice sau enzimatică a solului.

4. Descrierea științifică a rezultatelor de cercetare obținute în faza a III-a

4.1. Organizarea activităților de cercetare

Cercetările au fost realizate de un consorțiu format din: Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară “Ion Ionescu de la Brad” (UȘAMV) Iași – în calitate de coordonator, Institutul de Cercetări Biologice (ICB) Iași, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” (UAIC) Iași și Institutul de Sănătate Publică (ISP) Iași – în calitate de parteneri.

Colectivul de lucru:

- Echipa UȘAMV Iași

- Prof. dr. Neculai Munteanu – director/coordonator proiect/specialist
- Șef lucr. dr. Vasile Stoleru – responsabil economic/cercetător/specialist
- Jitoreanu Carmen – cercetător/specialist
- Robu Teodor - cercetător/specialist
- Tălmăciu Mihai - cercetător/specialist
- Ulea Eugen - cercetător/specialist
- Pop Cecilia - cercetător/specialist
- Filipov Feodor - cercetător/specialist
- Stan Teodor - cercetător/specialist
- Tălmăciu Nela - cercetător/specialist
- Lipșa Florin - cercetător/specialist
- Buliga Zaharie – executant/responsabil evidență contabilă
- Gâlea Elena – executant/responsabil resurse umane
- Crăciun Tatiana – executant/economist
- Buraga Sabina – executant/economist
- Apetrei Veronica – executant/programator
- Trifan Rodica – executant/programator
- Constanda Tincă Gabriela – cercetător/ing. drd.
- Pădurariu Eugenia Anca- cercetător/ing. drd.
- Stoleru Carmen - cercetător/ing. drd.
- Stan Cătălin - cercetător/ing. drd.
- Podaru Doina Maria - cercetător/ing. drd.
- Hobincu Marlina- cercetător/ing. drd.
- Țibulcă Laurențiu - cercetător/ing. drd.
- Șuiu Remus – cercetător/student
- Corban Gabriela – administrator baze de date
- Tănase Aurel –cercetător/muncitor

- Echipa SCDL Bacău

- Stoian Lucian – responsabil științific P1
- Fălticeanu Marcela – responsabil economic
- Ambăruș Silvică – cercetător
- Călin Maria - cercetător
- Cristea Tina Oana – cercetător
- Mișu Elena Liliana - executant
- Demeter Georgiana Iuliana - cercetător
- Dumbravă Maria Magdalena – cercetător
- Popa Camelia Mihaela - cercetător
- Drăghici Maricica - executant
- Cărare Mihaela – executant
- Chitic Constantin – executant

- Aramă Petru – executant
- Coraliu Vasile – executant
- Danila Ionel – executant
- Iacob Constantin - executant
- Ilie Camelia – executant
- Lăcătuș Adrian – executant
- Marioarei Constantin – executant
- Miftode Ioan – executant
- Paraschiv Gheorghe – executant
- Radu Doina – executant
- Radu Ionel – executant
- Stratulat Vasile – executant
- Tamas Dan – executant
- Tamaș Eugen – executant
- Tamaș Iosif – executant
- Ungureanu Marina - executant

- Echipa ICB Iași

- Birescu Lazăr – responsabil științific
- Tudose Irina – responsabil economic
- Birescu Geanina - cercetător
- Ivan Otilia - cercetător
- Acatrinei Ligia –cercetător
- Călugăr Adina – cercetător
- Chirilă Bogdan – cercetător
- Lungu Camil – cercetător
- Pricop Daniela - executant

- Echipa UAIC Iași

- Bulgariu Dumitru – responsabil științific
- Buzgar Nicolae – responsabil economic
- Aștefanei Dan - cercetător
- Răus Mihaela Alina - cercetător
- Stan Oana Cristina – cercetător
- Zupcu Corina – cercetător
- Naiman Andrei – cercetător
- Balaban Sorin Ionuț - cercetător

- Echipa ISP Iași

- Hura Carmen – responsabil științific
- Gherghelaș Manuela
- Perju Cristina

4.2. Rezultate obținute

4.2.1. Monografia producției legumicole ecologice din nord-estul României: posibilități și riscuri.

Cultura legumelor ecologice este un subiect de interes aflat în atenția producătorilor, ca și a consumatorilor de legume. Producătorul este interesat în a produce legume ecologice în măsura în care poate să aibă un profit cât mai bun. Consumatorul dorește să consume legume ecologice, conștient fiind că acestea sunt mai sănătoase pentru sine și pentru familia sa. În același timp, societatea, prin exponenții săi, respectiv organismele guvernamentale, are responsabilitatea de a veni în întâmpinarea celor doi actori – producător și consumator – prin asigurarea cadrului necesar dezvoltării producției legumicole ecologice.

Cu referire la producția legumicolă ecologică s-a scris destul de mult și, cu siguranță, s-a vorbit și mai mult, dar realizările concrete, exprimate prin suprafețe și cantități, sunt foarte palide.

În România, producția legumicolă ecologică se realizează pe circa....ha, fiind cu mult sub posibilități și așteptări. Producția legumicolă ecologică din Regiunea de NE a României se află în aceeași situație cu cea de la nivelul național. Analizând cu atenție oportunitatea dezvoltării legumiculturii ecologice este ușor de constatat că în Moldova, tradiția pentru cultura legumelor, experiența cultivatorilor, ca și condițiile de cadru natural și economico-social sunt factori favorizanți care ar asigura succesul producției legumicole ecologice. De asemenea trebuie avut în vedere că principalii factori de risc din producția legumicolă ecologică, mai ales pentru consumator, sunt mult diminuați ca număr și intensitate.

O analiză sistematică și detaliată a balanței posibilități-riscuri este propusă în lucrarea de față. Această lucrare este rodul muncii realizate de un colectiv larg de autori și colaboratori, în cadrul proiectului de cercetare “Fundamentarea siguranței alimentare într-un sistem ecologic de producere a legumelor proaspete, prin studiul principalilor factori de risc, în vederea sustenabilității producției – SIECOLEG”, finanțat de Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică (A.N.C.S), din Ministerul Educației și Tineretului și Sportului.

Lucrarea se adresează tuturor celor interesați de producția legumicolă ecologică, de la simpli producători și consumatori până la cei mai exigenți specialiști în domeniu.

Autorii și colaboratorii exprimă alese mulțumiri și profundă recunoștință Centrului Național pentru Managementul Proiectelor, din cadrul A.N.C.S., pentru suportul financiar necesar apariției acestei monografii.

Monografia este prezentată în anexă.

4.2.2. Studiu de trasabilitate a metalelor grele în solurile cultivate cu legume

1. Considerații preliminare

Prima definiție internațională a trasabilității a fost dată în standardul ISO-8402 / 1987: „aptitudinea de a regăsi istoricul, utilizarea sau localizarea unei entități (o activitate, un proces, un produs, un organism, o persoană) prin intermediul identificărilor înregistrate”. Ulterior, noțiunea de trasabilitate a fost preluată în seria de standarde ISO-9000 (privind sistemele de asigurare a calității), ca un element cheie de management al calității oricărui produs. În recomandările de bune practici europene, se preferă definiția stabilită de Legea Generală a Alimentelor nr. 178 / 2002 (preluată fără modificări semnificative de conținut și semnificații și în Legea nr. 150/2004) deoarece poate fi relevantă și pentru producătorii de produse nealimentare.

Conform normativelor citate anterior, trasabilitatea, ca proces al lanțului de distribuție, poate fi dirijată pe două direcții distincte:

(i) *urmărirea înainte* (trasabilitatea descendentă) – reprezintă capacitatea de a localiza un produs, pe baza unor criterii specifice, în oricare punct s-ar afla el pe lanțul de distribuție (*tracking*);

(ii) *urmărirea înapoi* (trasabilitatea ascendentă) – reprezintă capacitatea de a identifica originea și caracteristicile unui produs pe baza unor criterii stabilite în mod unitar pentru toate punctele lanțului de distribuție (*tracing*).

Pentru adoptarea unei abordări globale și integrate a conceptului de trasabilitate, legislația comunitară ia în considerare toate aspectele lanțului de producție: producere, procesare, transport și distribuție. În toate verigile acestui lanț, responsabilitatea juridică de a veghea siguranța produselor revine producătorului. Autoritățile naționale și europene, respectiv ANSVSA (Autoritatea Națională Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor) în România și EFSA (European Food Safety Authority) în Europa, au rolul de a monitoriza și controla respectarea normelor și cerințelor în vigoare. La nivel european, există două acte normative importante de reglementare a trasabilității: (i) Directiva (CE) 2001 / 95 privind Siguranța Generală a Produselor și (ii) Regulamentul (CE) nr. 178 / 2002, referitor la Legea Generală a Alimentelor, aplicate, începând cu 15.01.2004 și, respectiv, 1.01.2005, în toate țările membre UE. Prevederile Regulamentului comunitar nr. 178 / 2002 sunt preluate în totalitate de Legea nr. 150 / 14.05.2004 privind siguranța alimentelor care reglementează obligațiile agenților din România. Aceste reglementări prevăd responsabilitatea și abilitatea permanentă a fiecărui operator de a trasa „un pas înapoi și un pas înainte”. Fiecare operator trebuie să fie capabil să identifice în orice moment al procesului cine (ce persoană) i-a furnizat și ce anume sau a furnizat către cine și ce anume. Orice operator este responsabil să furnizeze informațiile cerute de autorități în acest sens.

Ca sisteme fizice de trasare s-au statornicit bune practici de două tipuri: (i) respectarea sistemului de etichetare GS1 cu reguli globale, (ii) implementarea aplicațiilor informatice și a mediilor de comunicare electronică bazate pe standardele GS1 de trasabilitate. După cele mai multe opinii, sistemul GS1 este cel mai potrivit pentru scopurile trasabilității datorită capacității sale de a identifica în mod unic și la nivel global articolele comerciale, mijloacele, unitățile logistice, părțile și locațiile. O serie de organizații, cum ar fi CIES și ECR Europe, girează utilizarea soluțiilor de trasabilitate bazate pe standardele GS1.

Din punctul de vedere al gestionării informațiilor, implementarea unui sistem de trasabilitate într-un lanț de distribuție necesită ca toate părțile implicate să asocieze în mod sistematic fluxul fizic al materialelor, produselor intermediare și finite cu fluxul informațional prin utilizarea unui limbaj științific, tehnic și de afaceri comun. Standardele GS1 au calitatea de a construi un astfel de limbaj de afaceri, însă sunt deficitare în ceea ce privește limbajul (informația) de ordin științific și / sau tehnic (sub amendamentul protecției informațiilor științifice și tehnice aferente componentelor lanțului de trasabilitate). Astfel, procesele de trasabilitate utilizând sistemul GS1 se bazează pe identificarea unică la nivel global a companiilor implicate (coduri GLN), a produselor (coduri GTIN), a unităților logistice (coduri SSCC) și a proceselor (identificatori de aplicație GS1-128) și comunicația electronică sub standard eCom, concordant cu standardele GS1 de identificare enumerate în context. Pe baza standardelor GS1 au fost dezvoltate soluții specifice în domenii precum: carne și produse din carne, pește, legume și fructe proaspete, produse viti-vinicole, sănătate etc. GS1 România, prin Centrul de Soluții, a elaborat ghiduri și soluții implementabile de către membrii GS1 la nivel național-regional, sectorial și local.

2. Trasabilitatea în cazul producerii legumelor proaspete în sisteme ecologice integrate sol – apă – plante. De la concept la funcționalizare

Trasabilitatea este un concept intens discutat, atât pe plan internațional, cât și în România, cu precădere de companiile cu interes pentru export în EU, dar nu numai. Trasabilitatea reprezintă fără doar și poate o necesitate obiectivă pentru siguranța alimentară, sănătatea publică și siguranța consumatorilor. În unele cazuri însă trasabilitatea este mai mult sau mai puțin supraevaluată ceea ce poate fi interpretat ca o constrângere legislativă sau economică, sau ca pe un criteriu de limitare a accesibilității pe piața de desfacere a anumitor producători.

Deși ține în principal de securitatea alimentară, ceea ce este vital pentru populație, majoritatea specialiștilor consideră că, mai mult decât atât, trasabilitatea trebuie legată de procesele de business. Trasabilitate nu înseamnă doar o scuză în fața autorităților și, eventual, posibilitatea retragerii unor produse de pe o piață sau alta. Trasabilitate înseamnă ca o companie să știe tot ce se întâmplă în cadrul proceselor de producție și să folosească aceste informații pentru creșterea eficienței. Trasabilitatea trebuie să aducă o doză de inteligență în sistemul de gestiune care permite o adaptare la condițiile pieței, pentru ca, în final, să aducă bani. Dacă se poate demonstra fizic existența unor materii prime de calitate, dintr-o anumită zonă cu tradiție sau ecologice, produsul se poate promova diferit, se poate cere un preț mai mare etc.

Pentru produsele agricole și alimentare, în cadrul UE, termenul de trasabilitate (conform legii UE 178 / 2002) reprezintă „posibilitatea de a urmări istoria hranei, alimentelor, animalelor destinate hranei și a oricărei alte substanțe care se intenționează sau urmează a fi încorporată într-un aliment sau hrană în toate fazele de producție, prelucrare sau distribuție”. Plecând de la astfel de definiții semnificațiile atribuite conceptului de trasabilitate în cazul produselor agricole este diferit, de la un caz la altul nuanțându-se anumite aspecte considerate de producător ca fiind reprezentative pentru a indica și urmări în ultimă instanță calitatea unui produs. Judecând din acest punct de vedere, definirea conceptului de trasabilitate, și cu atât mai puțin funcționalizarea lui, în cazul producerii de legume proaspete în sisteme ecologice integrate sol – apă – plante este dificilă. De cele mai multe ori, trasabilitatea unui produs agricol (inclusiv a legumelor) include cel mult indirect și implicit (fără specificații clare și concise) efectele finale (decelabile direct, precis și reproductibil) ale factorilor chimici de risc în diferitele faze de producere a acestora. Precizările în acest sens se referă aproape exclusiv la potențialul de risc asupra produselor legumicole a anumitor substanțe în etapele de depozitare, conservare și prelucrare a acestor produse. Informațiile referitoare la potențialul de risc chimic în fazele de producere a legumelor sunt indicate implicit și extrem de general (ceea ce poate genera confuzii sau interpretări de diferite nuanțe) prin precizarea tehnologiei de cultivare a legumelor, fără alte precizări. Eticheta de „produs ecologic” nu include în acest moment informațiile referitoare la riscurile biogeochimice primare ale cultivarelor asupra legumelor produse, respectiv datele clare privind caracterul metodelor și procedeele de monitorizare și control a efectelor acestor riscuri asupra calității produselor legumicole obținute. Sub amendamentul că astfel de date constituie „secrete tehnologice”, o serie de producători, fie că evită cu bună știință, fie nu posibilitatea de a furniza astfel de date pentru legumele produse.

Evident, conceptul de trasabilitate în cazul producerii legumelor proaspete în sisteme ecologice integrate sol – apă – plante este o necesitate indiscutabilă pentru securitatea alimentară, însă conceptul, ca și modul în care acesta este aplicat au o serie de deficiențe și un anumit grad de inoperabilitate. Studiile realizate de noi în cadrul acestui proiect au permis evidențierea unora dintre aceste deficiențe, care au fost studiate în vederea includerii lor în conceptul de trasabilitate a produselor agricole, respectiv a produselor legumicole.

- Influența asupra calității legumelor a factorilor de risc biogeochimici specifici fiecărui cultivar în parte este univocă și specifică. Cuantificarea, chiar relativă, a acestor factori și includerea în trasabilitatea produselor legumicole poate constitui o posibilitate riguroasă de „amprentare” a acestora. În acest context pot fi cuantificați și funcționalizați în conceptul de

trasabilitate o serie de factori de risc biogeochimici și pedogeochimici – fondul pedologic și geochimic al microelementelor și metalelor grele; mobilitatea biogeochimică, gradul de retenție în sistemele sol – apă – plante, durata medie de acțiune și biodisponibilitatea relativă a anumitor compuși chimici care apar inevitabil în sistemele integrate ecologice de producere a legumelor, fie din fondul geochimic al terenului, fie din procesele naturale de conversie a sistemelor tradiționale la sisteme ecologice de producere a legumelor, fie datorită tehnologiilor ca atare de cultivare a legumelor. Un exemplu relevant în acest sens îl poate constitui diferențele semnificative ale efectelor factorilor de risc chimici asupra calității legumelor produse în câmp comparativ cu cele produse în sere și solarii.

- Selecția și utilizarea parametrilor de estimare, control și monitorizare a efectelor factorilor chimici de risc, aplicate în acest moment cel puțin în România, fie nu pot indica univoc și riguros calitatea (ecologică, nutrițională etc.) a produselor legumicole, fie au semnificații susceptibile la interpretări generatoare de confuzii. Fără nici un fel de rezervă, parametri de control, monitorizare și estimare a efectelor factorilor chimici de risc (și nu numai) trebuie incluși în trasabilitatea produselor legumicole (codarea GS1 a produselor agricole), însă acești parametri trebuie să furnizeze date riguroase, concrete și specifice în raport cu caracteristicile particulare ale tehnologiei / cultivarului. De exemplu, estimarea potențialului de risc chimic în cazul produselor legumicole se realizează în funcție de conținuturile totale ale anumitor substanțe chimice determinate prin analiza directă a anumitor componente ale sistemelor sol – apă – plante (exemplu: analize pe sol, apă de irigații, plante în anumite stadii de dezvoltare, produse legumicole etc.). Diagnosticarea existenței unui potențial de risc și estimarea relativă a acestuia se realizează în raport cu concentrațiile maxime admisibile (praguri, limite – de alertă, intervenție etc.) stabilite (tot funcție de conținuturile totale ale substanțelor chimice) în mod relativ (ca valori medii) pentru diferite tipuri de soluri, ape, plante, microorganisme, produse agricole etc.

Fără îndoială că astfel de parametri de control, monitorizare și estimare a potențialului chimic de risc are robustețea și avantajele sale, însă în cazul producerii legumelor în sisteme ecologice integrate sol – apă – plante prezintă o serie de dezavantaje, după cum se prezintă în continuare.

(i) Valorile limită de comparare a conținuturilor totale ale substanțelor chimice determinate în sol / apă / plantă nu constituie un criteriu în sine de estimare a potențialului de risc chimic, ci mai degrabă un set de indicatori generali de estimare a unor tendințe posibile de manifestare a potențialului de risc.

(ii) Conținuturile maxime admisibile a anumitor substanțe chimice în sistemele sol – apă – plante, respectiv în produsele legumicole nu dau nici un fel de indicații asupra tipului și concentrațiilor formelor bioactive ale substanțelor respective care, în esență, sunt responsabile de apariția și manifestarea riscului chimic, respectiv a efectelor asupra calității produselor legumicole. De exemplu o serie de microelemente esențiale, atât în dezvoltarea plantelor, cât și pentru calitatea legumelor produse, sunt incluse dintr-un motiv sau altul și în categoria metalelor grele (binecunoscute pentru riscurile chimice majore). Astfel se vorbește de riscul chimic al cuprului, zincului, manganului sau cromului chiar în condițiile în care un anumit cultivar poate prezenta carențe agrochimice în astfel microelemente. Potențialul de risc al unei substanțe chimice este în mod fundamental determinat de tipul și concentrația formelor sale de ocurență și speciație într-un anumit cultivar, ori tocmai aceste aspecte nu sunt incluse și precizate în indicatorii generali de estimare actuali (concentrațiile limită admisibile).

(iii) Există o anumită relativitate (uneori prea largă) și inconsecvență în aplicarea parametrilor generali de estimare a potențialului de risc chimic în cazul sistemelor de obținere a produselor agricole. Astfel, limitele maxime admisibile ale anumitor substanțe chimice considerate ca generatoare de risc chimic sunt stabilite doar pentru clase foarte generale de soluri (exemplu: soluri sensibile și soluri mai puțin sensibile, fără alte precizări), ape (exemplu: ape potabile și ape nepotabile), amendamente agricole etc. Pentru cazul claselor și tipurilor de soluri utilizate frecvent în cultivarea legumelor (exemplu – antrosolurile hortice) astfel de limite de

comparație, fie că nu sunt stabilite clar, fie se „aproximează” prin analogie cu alte tipuri de soluri, culturi agricole etc. În cazul legumelor, cele mai multe prevederi sanitare indică drept limite de calitate absența „metalelor grele” (sau prezența acestora în cantități foarte mici; de ordinul părților per milion sau părților per bilion), fără a se face diferențierea în ceea ce privește faptul că o parte dintre așa-numitele metale grele includ în mod necorespunzător și o serie de microelemente (Zn, Cu, Mn, Cr etc.) care constituie unii dintre indicatorii care descriu „amprenta” calității produselor agricole.

• Metodele de diagnosticare, determinare și estimare a potențialului de risc chimic utilizate frecvent în mai multe țări din lume (inclusiv în UE și în România) au un grad relativ redus de compatibilitate sub aspectul metodologiei analitice, ceea ce limitează drastic posibilitatea de inter-comparare a rezultatelor și de aliniere a indicatorilor utilizați la stabilirea trasabilității produselor agricole. Metodele de determinare a indicatorilor (concentrații totale sau diferențiale, coeficienți de dispersie, biodisponibilitate sau mobilitate biogeochimică; forme de speciație și concentrațiile corespunzătoare acestora etc.) de estimare a factorilor chimici de risc (metale grele, compuși organici și anorganici) trebuie să aibă îndeplinească două condiții fundamentale:

(i) criteriile de relevanță analitică (sensibilitate și selectivitate suficient de ridicate; precizie, acuratețe și reproductibilitate);

(ii) să furnizeze informații pentru caracterizarea completă a factorilor chimici de risc (diagnosticare, cuantificare, probabilitate de apariție și direcțiile posibile de manifestare, estimarea relativă a efectelor în sistemele integrate sol – apă – plante) în condițiile reale de apariție și manifestare a acestora.

În plus, aceste metode trebuie să furnizeze suficiente date pentru estimarea surselor reale și potențiale ale factorilor chimici de risc, timpul de rezidență și acțiunile specifice în sistemele integrate sol – apă – plante etc. Metodele analitice indicate de normativele naționale și europene, precum și referențialele metodologice din domeniile pedologiei, geochimiei, biochimiei sau chimiei sanitare nu răspund decât parțial acestor cerințe. De obicei metodele indicate pentru determinarea factorilor chimici de risc impun o serie de cerințe analitice (uneori nu foarte severe), respectiv anumite criterii de stabilire și corelare a semnificațiilor valorilor determinate experimental pentru anumiți factori de risc. Studiile realizate în cadrul acestui proiect au încercat să dezvolte câteva metode de determinare „completă” (în sensul arătat anterior) a unor factori chimici de risc (în special metale grele) pentru culturile de legume în sisteme ecologice. Estimarea factorilor chimici de risc pe baza datelor obținute prin aplicarea metodelor propuse de noi poate asigura conceptului de trasabilitate o fundamentare mai riguroasă, respectiv o funcționalizare mai adecvată pentru cazul produselor legumicole.

• Bazat pe circumstanțele impuse de metodologia de determinare a factorilor de risc chimici se realizează și atribuirea semnificațiilor concrete ale acestora. Însă, o comparare a valorilor conținuturilor totale ale metalelor grele sau ale altor substanțe chimice determinate în probe medii de sol, apă sau probe de materiale vegetale cu valorile concentrațiilor maxime admisibile în anumite circumstanțe pedogeochimice, ecologice, agrochimice sau / și sanitare, nu este de natură să asigure o interpretare adecvată (riguroasă și cât mai precisă) a potențialului de risc. Din acest punct de vedere, în opinia noastră procedurile actuale de estimare a potențialului de risc a compușilor chimici în cazul culturilor legumicole nu oferă decât o evaluare parțială care include numai ceea ce noi am denumit componenta de „potențial de risc formal”.

• Din punctul nostru de vedere, potențialul chimic de risc total (global) în cazul sistemelor ecologice integrate de producere a legumelor reprezintă rezultanta a trei componente principale: potențialul de risc direct, potențialul de risc latent și potențialul de risc indirect. În cazul metalelor grele (în unele cazuri chiar și microelementele) potențialul de risc al acestora se poate manifesta sub următoarele forme:

A. Potențial de risc direct – cuantificat de obicei după efectele toxice / nocive manifestate asupra plantelor și / sau sistemelor biologice din sol în raport cu concentrația totală a metalelor grele / microelementelor în sol / apă / plante și în funcție de valorile (praguri) limită admisibile (de alertă; de intervenție) stabilite prin normative naționale și / sau internaționale. În opinia

noastră potențialul de risc direct este determinat în principal de tipul și concentrația formelor cu mobilitate pedogeochimică și biodisponibilitate ridicată ale metalelor grele / microelementelor care se pot manifesta ca atare într-un context biogeochimic dat (specific pentru fiecare cultivar în parte). Ca urmare, nu conținutul total a unui metal greu / microelement este un indicator univoc și riguros pentru estimarea potențialului de risc al acestuia.

B. Potențialul de risc latent – cuantificat, ca și potențialul de risc direct, după efectele toxice / nocive manifestate asupra plantelor și / sau sistemelor biologice din sol, însă în raport cu tipul și concentrațiile speciilor metalelor grele / microelementelor cu mobilitate pedogeochimică și biodisponibilitate medii (fracțiunile pseudomobile) și valorile concentrațiilor limită admisibile într-un anumit tip de cultură.

C. Potențialul de risc indirect – cuantificat prin efectele produse de metalele grele (sau alți compuși chimici) asupra însușirilor agrochimice și pedogeochimice ale solurilor (exemplu: reacția solului, capacitatea de tamponare acido-bazică și capacitatea de schimb ionic sau potențialul redox al solurilor), dinamica anumitor procese fizico-chimice, chimico-mineralogice sau / și biochimice din soluri (exemplu: echilibrul carbonaților în sol – esențial pentru reacția solului sau capacitatea de tamponare acido-bazică a acestuia; echilibrul sărurilor solubile din soluri – foarte important pentru evoluția proceselor de salinizare a solurilor sau manifestarea efectelor de toxicitate a sărurilor solubile; procesele de mineralizare chimică și biomineralizare a materiei organice; procesele biochimice de asimilație a nutrienților / microelementelor / metalelor grele de către plante sau procesele metabolice ale plantelor).

În această ipoteză, potențialul total (global) de risc chimic poate fi reprezentat ca o sumă a contribuțiilor celor trei componente menționate:

$$[PRT] = \alpha_1 \cdot [PRD] + \alpha_2 \cdot [PRL] + \alpha_3 \cdot [PRI] \quad (1)$$

în care: [PRT] – potențialul total de risc; [PRD] – potențialul de risc direct; [PRL] – potențialul de risc latent; [PRI] – potențialul de risc indirect; α_i – coeficienți care redau ponderea fiecărei componente la valoarea totală a potențialului de risc chimic; aceștia se estimează în funcție de tipul contaminantului, caracteristicile cultivarului și tehnologia de cultivare a legumelor (tradițional, în conversie, ecologică; în câmp, solarii sau sere).

Evident, relația (1) nu descrie o dependență liniară a potențialului total de risc de nici unul dintre factorii determinanți, respectiv de nici una dintre cele trei componente majore ai acestuia. În aplicarea acestei ecuații pentru cazurile practice întâmpină deocamdată o serie de inconveniente majore, generate în principal de posibilitățile practice de estimare a componentelor potențialului total de risc și a coeficienților de ponderare corespunzători, respectiv impreciziile de diagnosticare, determinare și interpretare ale acestora. La acestea se mai pot adăuga o serie de reticente de ordin conceptual-științific manifestate asupra ipotezelor care stau la baza acestui model. Dacă ultimul aspect necesită timp și răbdare, celelalte inconveniente ale modelului propus de noi pot fi soluționate experimental. De asemenea, considerarea estimărilor privind potențialul de risc chimic realizate în baza acestui model la stabilirea trasabilității principalilor contaminanți anorganici și organici pentru produsele legumicole, deși teoretic ar fi necesară, practic este puțin probabil să se realizeze în viitorul apropiat.

3. Trasabilitatea contaminanților anorganici (metalele grele)

3.1. Obiectivele urmărite și metodologia de lucru

Potențial de risc direct este cuantificat după efectele toxice / nocive manifestate asupra plantelor și / sau sistemelor biologice din sol în raport cu concentrația totală a metalelor grele / microelementelor în sol / apă / plante și în funcție de valorile (praguri) limită admisibile (de alertă; de intervenție) stabilite prin normative naționale și / sau internaționale. În opinia noastră potențialul de risc direct este determinat în principal de tipul și concentrația formelor cu mobilitate pedogeochimică și biodisponibilitate ridicată ale metalelor grele / microelementelor

care se pot manifesta ca atare într-un context biogeochimic dat (specific pentru fiecare cultivar în parte). Ca urmare, nu conținutul total a unui metal greu / microelement este un indicator univoc și riguros pentru estimarea potențialului de risc al acestuia.

Obiectivele studiilor realizate de noi:

- delimitarea cât mai precis posibil a contribuției componentelor potențialului total (global) de risc chimic manifestat de metalele grele pentru cazul solurilor cultivate cu legume;
- stabilirea unor indicatori (generali și diferențiali) pentru trasabilitatea contaminanților anorganici (cazul particular a metalelor grele) din solurile cultivate cu legume.

Metodologia de lucru și aparatura utilizată la realizarea studiilor experimentale este descrisă pe larg în secțiunea IV.3-2. Pentru evaluarea trasabilității metalelor grele în solurile cultivate cu legume au fost determinați din datele experimentale următorii indicatori generali și diferențiali:

- IG_{CNS} - indicator general calculat pe baza concentrației totale a metalelor grele în raport cu valorile conținutului normal a metalelor grele în solurile agricole;
- IG_{A1} - indicator general calculat pe baza concentrației totale a metalelor grele în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile;
- IG_{A2} - indicator general calculat pe baza concentrației totale a metalelor grele în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile;
- IG_{I1} - indicator general calculat pe baza concentrației totale a metalelor grele în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile;
- IG_{I2} - indicator general calculat pe baza concentrației totale a metalelor grele în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile;
- $[ID]_{Fi}^{CN}$ - indicatori diferențiali calculați pe baza concentrațiilor diferențiale a metalelor grele (fracțiunile fixe, fracțiunile pseudomobile, fracțiunile mobile; se pot utiliza și concentrațiile fracțiunilor a metalelor grele extractibile în anumiți extractanți – de preferință cei recomandați de procedeul BCR de extracție a metalelor grele din sol) în raport cu valorile conținutului normal a metalelor grele în solurile agricole;

$[ID]_{IMG}^{CN}$ - indicatori diferențiali calculați pe baza indicilor de mobilitate geochimică a metalelor grele în raport cu valorile conținutului normal a metalelor grele în solurile agricole.

Pentru cuantificarea potențialului de risc indirect în trasabilitatea metalelor grele din solurile cultivate cu legume nu s-a ajuns deocamdată la un consens relativ asupra tipului numărului minim de indicatori diferențiali necesari. Într-o primă aproximație s-au utilizat o serie de mărimi fizico-chimice cu variații sensibile (și ușor de cuantificat în valori numerice) la efectele de perturbatoare induse de metalele grele în soluri (pH, capacitatea de tamponare acido-bazică și de schimb ionic, solubilitatea carbonaților, fosfaților, sulfaților și sărurilor din clasa evaporitelor – sărurile extractibile). În a doua aproximație s-a încercat reducerea acestor parametri prin înglobarea lor în cadrul unor indicatori diferențiali definiți pe considerente termodinamice și cinetice (entalpie liberă Gibbs de dizolvare, de schimb ionic etc.; constante de distribuție inter- și intrafazică a metalelor grele în sisteme solid / soluție etc.).

3.2. Rezultatele obținute

Rezultatele studiilor experimentale obținute până acum și care îndeplinesc criteriile de relevanță analitică sunt date în buletinele de analiză și în tabelele din anexă, respectiv în tabelele incluse în textul acestei secțiuni.

3.2.1. Potențialul de risc chimic direct

După valorile conținuturilor total de metale grele, respectiv după valorile indicatorilor generali de trasabilitate, solurile studiate nu pot fi considerate poluate cu metale grele – valorile

limită admisibile ale pragurilor de alertă și de intervenție nu sunt depășite în nici unul din cazurile studiate (indicatorii generali de trasabilitate au valori subunitare). În opinia noastră această estimare nu este una tocmai riguroasă. În toate probele de sol studiate concentrațiile totale ale metalelor grele depășesc (uneori semnificativ) valorile normale ale conținuturilor acestor elemente în soluri, respectiv valorile de fond geochimic regional sau local. De asemenea, ponderea cea mai mare la conținutul total de metale grele le au fracțiunile pseudomobile, fixe și apoi fracțiunile mobile. În fine, s-au pus în evidență diferențe relativ mari între conținutul de metale grele din solurile de pe rând și cele dintre rânduri, respectiv între solurile cultivate în câmp și cele cultivate în spații protejate (solarii). Aceste observații și date experimentale pot indica unele aspecte specifice locului de prelevare a probelor:

- Sursele principale de metale grele în solurile studiate sunt de origine hidrogeochimică (apă de irigații, ape subterane de infiltrație care au o pondere mai redusă însă apare cu certitudine în perimetrul Tg. Frumos-jud. Iași, litogeochemică (din substratul de bază al solurilor) și doar într-o proporție redusă contribuie și sursele antropice (amendamente aplicate solurilor și posibil unele erori de exploatare a culturilor); aceste observații sunt în bună concordanță cu chimismul apelor subterane (fântâni) și de suprafață din zona Tg. Frumos (jud. Iași) – *figurile 1 și 2*.

- Caracterul de culturi ecologice ar putea fi atribuit numai cazurilor pentru care valorile indicatorilor generali de trasabilitate estimați de noi au valori mai mici de 0,5, deoarece numai în aceste cazuri potențialul de risc indirect și respectiv potențialul de risc latent au valori neglijabile (indicatorii generali și / sau diferențiali de trasabilitate au valori $< 0,01$);

- În cazul probelor de sol cu valori a indicatorilor generali de trasabilitate cuprinse între 0,5 – 1,00 există probabilitatea de manifestare a unui risc chimic cu extindere locală (pe areale restrânse la câțiva metri pătrați din zonele cultivate, sau a unor orizonturi din profilul solurilor), manifestare tranzitorie (o perioadă limitată de timp – de exemplu 2-3 luni în funcție de variațiile climatice, stadiile de dezvoltare a plantelor, momentul și amplitudinea modificărilor antropice produse în sol etc.) dar cu amplitudine și intensitate care poate să depășească valorile limită admisibile (prevăzute de normativele sanitare în vigoare); probabilitatea de incidență a acestor tipuri de riscuri chimici în cazul solurilor cultivate cu legume se poate estima mai bine cu ajutorul indicatorilor diferențiali de trasabilitate (care înglobează tocmai variațiile tranzitorii cu caracter local a factorilor de risc);

- în cazul probelor de sol cu valori ale indicatorilor cuprinse între 0,5 – 0,25 se poate manifesta cu caracter local doar potențialul de risc indirect – exemplu: perturbarea locală a echilibrului carbonaților din sol, a capacității de tamponare acido-bazică etc.

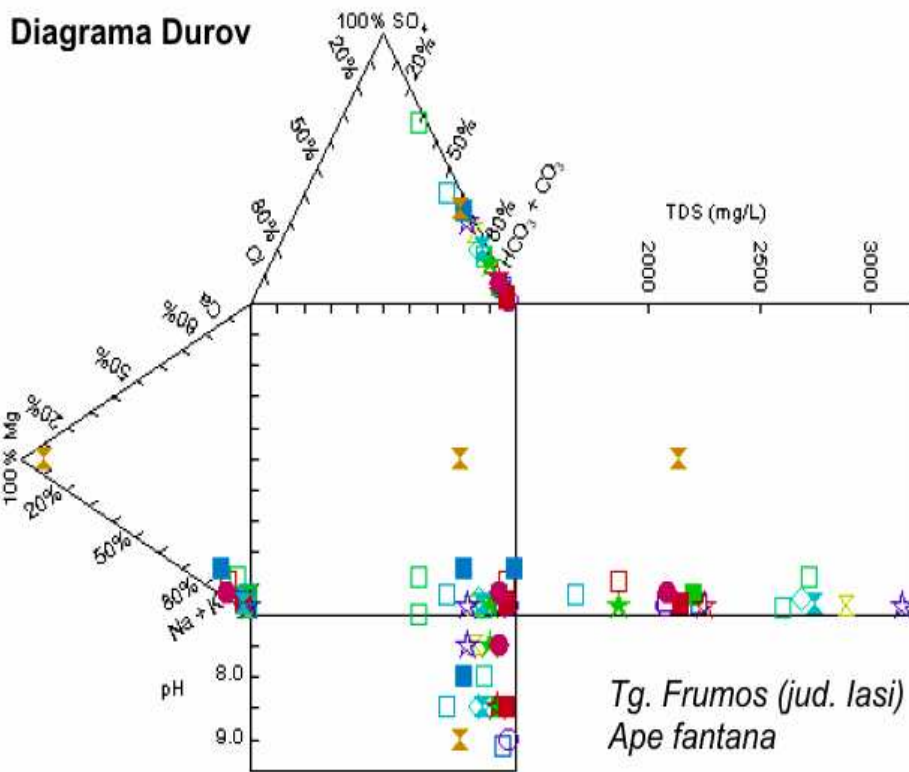
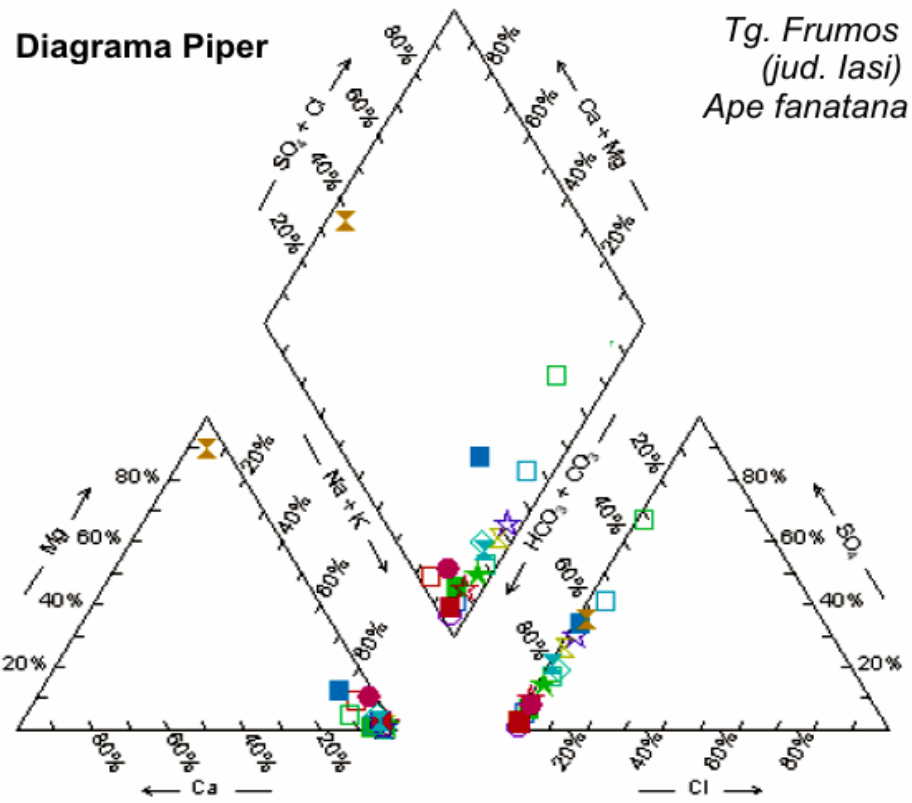


Figura 1. Geochimia apelor subterane (fântâni) utilizate la irigarea culturilor de legume din perimetrul localității Tg. Frumos (jud. Iași).

Tabelul 1.

Ponderea* fracțiunilor extractibile ale cadmiului

Nr. probă	Locația	Cd(T) μg / g	Fracțiunea mobilă		Fracțiunea pseudomobilă		Fracțiunea fixă	
			% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g
CULTURI ÎN CÂMP								
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>								
Tg.FM.3	Interval	1.68	25.28	0.42	67.41	1.13	6.93	0.11
Tg.FM.4	Rând	1.41	21.08	0.29	69.76	0.98	9.05	0.12
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>								
Tg.FM.14	Interval	1.35	27.18	0.36	66.89	0.90	5.68	0.07
Tg.FM.5	Rând	1.28	16.37	0.20	76.13	0.97	7.12	0.09
CULTURI ÎN SOLARII								
1. Castraveți								
Tg.FM.1	Interval	1.90	21.54	0.40	68.68	1.30	9.73	0.18
Tg.FM.9	Rând	2.17	24.52	0.53	66.41	1.44	8.95	0.19
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>								
Tg.FM.6	Interval	1.63	31.74	0.51	60.24	0.98	7.66	0.12
Tg.FM.10	Rând	2.09	22.99	0.48	68.62	1.43	8.15	0.17
3. Ardei iute								
Tg.FM.15	Interval	1.69	22.79	0.38	70.73	1.19	6.37	0.10
Tg.FM.7	Rând	1.84	27.90	0.51	62.47	1.14	9.61	0.17
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>								
Tg.FM.2	Interval	1.73	30.87	0.53	63.69	1.10	5.16	0.08
Tg.FM.12	Rând	2.15	22.43	0.48	71.92	1.54	5.37	0.11
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>								
Tg.FM.13	Interval	1.95	29.41	0.57	59.76	1.16	10.48	0.20
Tg.FM.8	Rând	2.61	17.47	0.45	70.83	1.84	11.29	0.29
6. Tomate – soiul: <i>Balet</i>								
Tg.FM.16	Interval	2.16	29.40	0.63	63.54	1.37	7.09	0.15
Tg.FM.11	Rând	2.97	24.66	0.73	66.03	1.96	9.14	0.27
Culturi în câmp	Media	1.43	22.47	0.32	70.04	0.99	7.19	0.10
	Interval	1.51	26.23	0.39	67.15	1.01	6.30	0.09
	Rând	1.34	18.72	0.25	72.94	0.97	8.08	0.10
	Diferența* (R-I)	-0.17	-7.50	-0.14	5.79	-0.03	1.78	0.01
Conopidă	Media	1.54	23.18	0.36	68.58	1.05	7.99	0.12
	Diferența* (R-I)	-0.27	-4.20	-0.12	2.35	-0.14	2.12	0.01
Țelină	Media	1.31	21.77	0.28	71.51	0.93	6.40	0.08
	Diferența* (R-I)	-0.07	-10.81	-0.15	9.24	0.07	1.44	0.01
Culturi în solarii	Media	2.07	25.47	0.52	66.07	1.37	8.25	0.17
	Interval	1.84	27.62	0.50	64.44	1.18	7.74	0.14
	Rând	2.30	23.32	0.53	68.53	1.56	8.75	0.20
	Diferența* (R-I)	0.46	-4.29	0.02	4.09	0.37	1.00	0.05
Castraveți	Media	1.94	25.19	0.48	65.98	1.29	8.62	0.16
	Interval	1.76	26.64	0.46	64.46	1.14	8.69	0.15
	Rând	2.13	23.75	0.50	67.51	1.43	8.55	0.18
	Diferența* (R-I)	0.36	-2.88	0.04	3.05	0.29	-0.14	0.02
Ardei iute	Media	1.76	25.34	0.44	66.60	1.17	7.99	0.14
	Diferența* (R-I)	0.15	5.11	0.12	-8.26	-0.04	3.24	0.06
Tomate	Media	2.26	25.70	0.56	65.96	1.49	8.08	0.18
	Interval	1.94	29.89	0.58	62.33	1.21	7.57	0.14
	Rând	2.57	21.52	0.55	69.59	1.78	8.60	0.22
	Diferența* (R-I)	0.63	-8.37	-0.02	7.26	0.57	1.02	0.07

$Cd(T)$ – conținutul total de cadmiu. $\#$ Pondere procentuală la conținutul total de cadmiu. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri. Frațiunea mobilă = F.1 + F.2. Frațiunea pseudomobilă = F.3 + F.4 + F.5 + F.6. Frațiunea fixă = F.7. Frațiunea F1: fracțiunea de metale grele solubilă în apă - extracție cu H_2O la pH-ul corespunzător reacției solului. Frațiunea F.2: fracțiunea de metale grele ușor extractibilă - extracție cu: CH_3COONH_4 1,0 M, la pH = 7. Frațiunea F.3: fracțiunea sensibilă la procese de acidifiere; formele de speciație a metalelor grele legate de carbonați - extracție cu: CH_3COONa 1,0 M, la pH=5 (CH_3COOH). Frațiunea F.4: fracțiunea sensibilă la complexare; formele de speciație a metalelor grele legate de fazele minerale nesilicatică - extracție cu: CH_3COONa - CH_3COOH / EDTA 10^{-2} M. Frațiunea F.5: fracțiunea ușor reductibilă; formele de speciație ale metalelor grele legate de oxizi de Fe și / sau Mn - extracție cu: $(NH_4)_2C_2O_4$ / $H_2C_2O_4$. Frațiunea F.6: fracțiunea oxidabilă; formele de speciație ale metalelor grele legate de material organică și / sau sulfuri - extracție cu: $K_4P_2O_7$. Frațiunea F.7: fracțiunea de metale grele legată de matrice și fazele minerale silicatică / aluminosilicatică; fracțiunea fixă, reziduală - dezagregare cu: $HClO_4+HNO_3$.

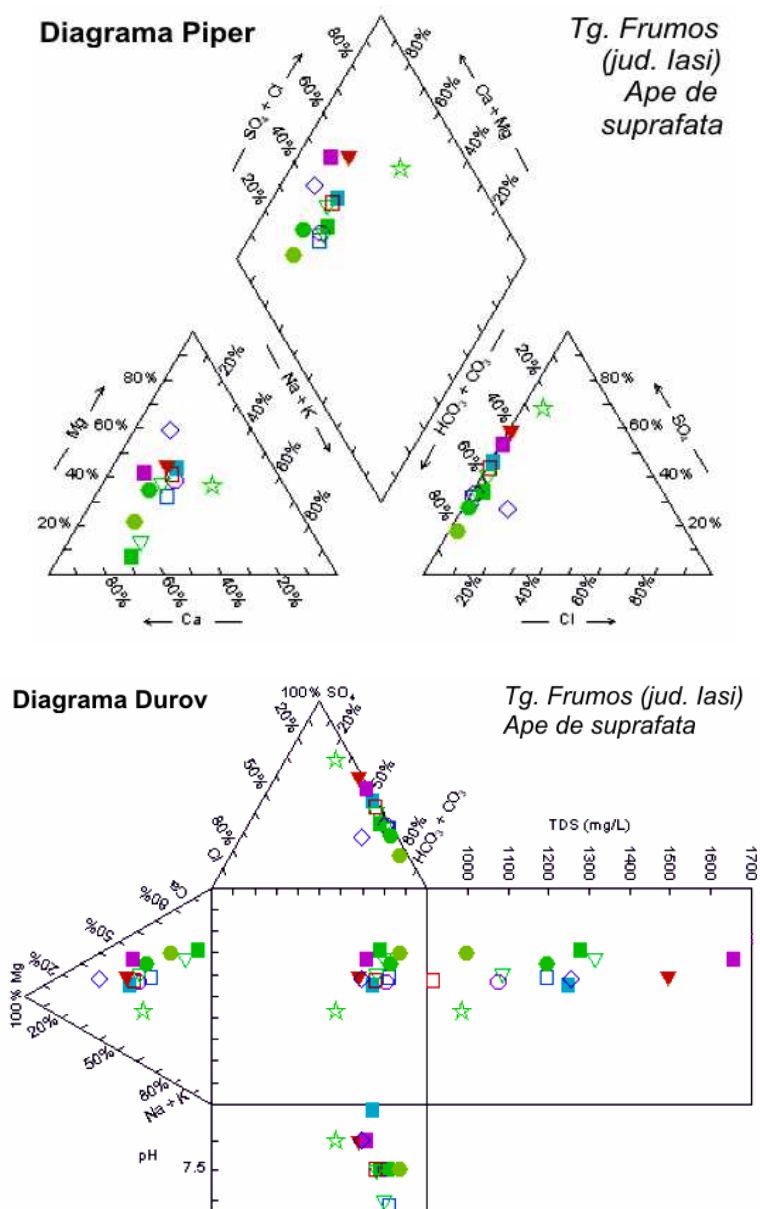


Figura 2. Geochimia apelor de suprafață (pârâuri, iazuri, bălți) utilizate la irigarea culturilor de legume din perimetrul localității Tg. Frumos (jud. Iași)

Tabelul 2.

Ponderea* fracțiunilor extractibile ale cromului

Nr. probă	Locația	Cr(T) μg / g	Fracțiunea mobilă		Fracțiunea pseudomobilă		Fracțiunea fixă	
			μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]
CULTURI ÎN CÂMP								
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>								
Tg.FM.3	Interval	79.04	6.63	8.39	59.69	75.52	12.68	16.05
Tg.FM.4	Rând	81.39	4.95	6.09	54.69	67.20	20.90	25.68
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>								
Tg.FM.14	Interval	80.11	7.29	9.11	56.66	70.73	16.07	20.06
Tg.FM.5	Rând	76.35	3.84	5.04	50.55	66.21	21.84	28.61
CULTURI ÎN SOLARII								
1. Castraveți								
Tg.FM.1	Interval	60.87	9.11	14.97	41.84	68.75	9.95	16.35
Tg.FM.9	Rând	64.22	4.16	6.48	43.46	67.68	16.35	25.47
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>								
Tg.FM.6	Interval	65.70	10.03	15.28	49.05	74.67	6.64	10.11
Tg.FM.10	Rând	69.29	4.42	6.38	48.74	70.35	15.85	22.88
3. Ardei iute								
Tg.FM.15	Interval	68.51	16.11	23.52	42.62	62.22	9.70	14.17
Tg.FM.7	Rând	72.29	10.56	14.62	44.89	62.11	16.85	23.31
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>								
Tg.FM.2	Interval	52.60	5.55	10.57	39.29	74.71	7.70	14.65
Tg.FM.12	Rând	59.19	3.08	5.21	41.74	70.52	14.31	24.19
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>								
Tg.FM.13	Interval	47.53	5.29	11.13	35.80	75.34	6.58	13.85
Tg.FM.8	Rând	52.85	3.04	5.76	35.84	67.83	13.91	26.33
6. Tomate – soiul: <i>Balet</i>								
Tg.FM.16	Interval	50.37	5.94	11.8	35.03	69.55	9.30	18.48
Tg.FM.11	Rând	56.29	3.43	6.11	37.24	66.17	15.28	27.15
Culturi în câmp	Media	79.22	5.68	7.15	55.39	69.91	17.87	22.60
	Interval	79.57	6.96	8.75	58.17	73.12	14.37	18.05
	Rând	78.87	4.40	5.56	52.62	66.70	21.37	27.14
	Diferența* (R-I)	-0.70	-2.56	-3.18	-5.55	-6.42	6.99	9.09
Conopidă	Media	80.21	5.79	7.24	57.19	71.36	16.79	20.86
	Diferența* (R-I)	2.35	-1.67	-2.30	-4.99	-8.32	8.21	9.63
Țelină	Media	78.23	5.57	7.07	53.60	68.47	18.95	24.33
	Diferența* (R-I)	-3.76	-3.44	-4.07	-6.11	-4.52	5.77	8.55
Culturi în solarii	Media	59.97	6.73	10.98	41.30	69.15	11.87	19.74
	Interval	57.59	8.67	14.54	40.61	70.87	8.31	14.60
	Rând	62.35	4.78	7.42	41.99	67.44	15.42	24.88
	Diferența* (R-I)	4.75	-3.89	-7.11	1.37	-3.43	7.11	10.28
Castraveți	Media	65.02	6.93	10.77	45.77	70.36	12.20	18.70
	Interval	63.28	9.57	15.12	45.45	71.71	8.29	13.23
	Rând	66.75	4.29	6.43	46.10	69.01	16.10	24.17
	Diferența* (R-I)	3.47	-5.28	-8.69	0.65	-2.69	7.80	10.94
Ardei iute	Media	70.40	13.34	19.07	43.76	62.16	13.27	18.74
	Diferența* (R-I)	3.78	-5.54	-8.90	2.27	-0.11	7.14	9.14
Tomate	Media	53.13	4.39	8.43	37.49	70.68	11.18	20.77
	Interval	50.16	5.59	11.16	36.71	73.20	7.86	15.66
	Rând	56.11	3.18	5.69	38.27	68.17	14.50	25.89
	Diferența* (R-I)	5.94	-2.40	-5.47	1.56	-5.02	6.63	10.23

Cr(T) – conținutul total de crom. [#]Ponderea procentuală la conținutul total de cadmiu. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri. Alte detalii – v. tabelul 3.

3.2.2. Potențialul de risc chimic latent

Potențialul de risc latent este cuantificat, ca și potențialul de risc direct, după efectele toxice / nocive manifestate asupra plantelor și / sau sistemelor biologice din sol, însă în raport cu tipul și concentrațiile speciilor metalelor grele / microelementelor cu mobilitate pedogeochimică și biodisponibilitate medii (fracțiunile pseudomobile) și valorile concentrațiilor limită admisibile într-un anumit tip de cultivar. Din datele experimentale prezentate în buletinele de analiză din anexă și în tabelele din text rezultă că, în cazul solurilor cultivate cu legume, fracțiunile metalelor grele caracterizate de o mobilitate geochimică și o biodisponibilitate medie – redusă au de cele mai multe ori ponderea dominantă la concentrația totală a metalelor grele determinate în aceste soluri.

În fracțiunea cu mobilitate redusă a metalelor grele (fracțiunea pseudomobilă) sunt incluse speciile derivate de la aceste elemente legate (asociate geochimic) cu carbonații (fracțiunea F.3), de fazele minerale nesilicatică (fracțiunea F.4), oxizi de Fe și / sau Mn (fracțiunea F.5) și - materia organică și / sau sulfuri (fracțiunea F.6). Datele studiilor noastre au arătat că, în cazul solurilor cultivate cu legume, ponderea acestor fracțiuni la conținutul total de metal greu determinat experimental variază în funcție de caracteristicile pedogeochimice ale solurilor, tipul culturilor legumicole, modul de irigare și caracteristicile geochimice ale apelor utilizate, tehnologia aplicată la cultivarea legumelor etc. Diferențele dintre concentrațiile metalelor grele constante de noi de la un tip de cultură legumicolă la alta (chiar în cazul utilizării unor soluri cu caracteristici pedogeochimice foarte apropiate) sau între probe de sol prelevate de pe rând și respectiv prelevate dintre rânduri (chiar în cazul acelorași tipuri de culturi și / sau soluri) arată că formele pseudomobile ale metalelor grele au ca principale surse apele utilizate la irigații, parțial din amendamentele utilizate la întreținerea culturilor și materialul parental al solurilor. De asemenea, studiile realizate prin modelare experimentală în condiții de laborator au arătat că echilibrele dintre formele de speciație ale metalelor grele în solurile cultivate cu legume au o dinamică particulară comparativ cu alte soluri agricole.

Echilibrele dintre formele de speciație ale metalelor grele în solurile cultivate cu legume sunt mult mai sensibile la modificările condițiilor fizico-chimice și chimico-mineralogice din soluri. Chiar variații relativ mici ale acestor factori pot determina variații relativ mari ale concentrațiilor formelor de speciație ale metalelor grele. Acest aspect a fost evidențiat prin tendința relativ ridicată a metalelor grele (în diferite forme de speciație) de a trece rapid și în cantități consistente dintr-o formă de speciație în alta, ceea ce are ca efect direct (observabil experimental) acumularea diferențiată (posibil și selectivă) a metalelor grele în diferite componente chimico-mineralogice ale solurilor (carbonați, minerale argiloase, oxizi și oxihidroxizi de fier, materie organică etc.).

Data fiind originea predominant hidrogeochimică a metalelor grele din solurile cultivate cu legume studiate, dinamica metalelor grele în aceste cazuri comportă două etape.

(i) În prima etapă – rapidă, este dominantă tendința de acumulare a metalelor grele în sol prin tranziția formelor specifice de speciație din fracțiunile mobile (F.1 + F.2) în fracțiunile pseudomobile. Aparent, această tendință este benefică deoarece scăderea concentrației metalelor grele din fracțiunile mobile (cu biodisponibilitate ridicată) reduce semnificativ potențialul de risc al metalelor grele – este vorba numai de componenta directă a potențialului de risc și nu a potențialului de risc total (global) manifestat de metalele grele. Prin acumularea metalelor grele în fracțiunile pseudomobile se amplifică potențialul latent de risc concomitent labilizarea asociațiilor geochimice dintre formele de speciație a metalelor grele și componentele chimico-mineralogice ale solurilor. Din punctul nostru de vedere, aceasta constituie etapa de activare, de potențare, a riscului latent al metalelor grele în solurile cultivate cu legume.

(ii) În etapa a doua – mai lentă, este dominantă tendința de stabilizare a formelor de asociere a metalelor grele cu componentele chimico-mineralogice ale solurilor, ceea ce face ca o parte din aceste metale să fie încorporate în forme stabile, relativ inerte în condițiile solurilor

cultivate cu legume. Însă, modificarea condițiilor fizico-chimice din sol poate determina o trecere relativ rapidă a metalelor grele în forme mobile sau pseudomobile. În opinia noastră aceasta constituie etapa de retardare temporară a potențialului de risc direct și latent a metalelor grele. Deși, în această etapă, concentrațiile formelor mobile și pseudomobile a metalelor grele din soluri scade semnificativ (ceea ce determină reducerea riscului manifestat de metalele grele), totuși faptul că în aceste condiții crește gradul și durata de retenție a metalelor grele în soluri nu este un aspect tocmai pozitiv pentru culturile de legume după tehnologii ecologice.

Tabelul 3.

Ponderea* fracțiunilor extractibile ale bariului

Nr. probă	Locația	Ba(T) μg / g	Fracțiunea mobilă		Fracțiunea pseudomobilă		Fracțiunea fixă	
			% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g
CULTURI ÎN CÂMP								
1. Conopidă – soiul: Fremont								
Tg.FM.3	Interval	260.83	13.69	35.70	86.00	118.07	40.73	106.23
Tg.FM.4	Rând	310.46	18.07	56.10	81.57	151.10	32.90	102.14
2. Țelină – soiul: Mentor								
Tg.FM.14	Interval	230.19	10.44	24.03	89.28	122.36	36.12	83.14
Tg.FM.5	Rând	281.75	16.25	45.78	83.41	139.63	33.85	95.37
CULTURI ÎN SOLARII								
1. Castraveți								
Tg.FM.1	Interval	233.05	16.87	39.31	83.10	118.71	32.16	74.94
Tg.FM.9	Rând	230.59	17.54	40.44	82.25	116.26	31.83	73.39
2. Castraveți – soiul: Merengue								
Tg.FM.6	Interval	206.71	13.73	28.38	86.16	119.49	28.35	58.60
Tg.FM.10	Rând	217.36	9.79	21.27	89.82	115.35	36.75	79.87
3. Ardei iute								
Tg.FM.15	Interval	255.07	11.33	28.89	88.56	128.75	38.08	97.13
Tg.FM.7	Rând	298.31	15.32	45.70	84.77	143.33	36.72	109.53
4. Tomate – soiul: Izmir								
Tg.FM.2	Interval	219.07	12.98	28.43	87.05	109.86	36.90	80.83
Tg.FM.12	Rând	205.61	14.14	29.07	85.64	97.37	38.28	78.70
5. Tomate – soiul: Veneția								
Tg.FM.13	Interval	228.16	11.78	26.87	87.83	114.67	37.57	85.71
Tg.FM.8	Rând	273.39	16.26	44.45	83.61	129.25	36.33	99.32
6. Tomate – soiul: Balett								
Tg.FM.16	Interval	211.95	14.93	31.64	85.22	119.90	28.65	60.72
Tg.FM.11	Rând	257.34	17.12	44.05	82.61	127.43	33.09	85.15
Culturi în câmp	Media	221.92	14.48	32.35	85.33	79.01	32.27	71.70
	Interval	219.88	15.30	33.84	84.63	119.10	30.25	66.77
	Rând	223.97	13.66	30.86	86.03	115.80	34.29	76.63
	Diferența* (R-I)	4.09	-1.63	-2.98	1.40	-3.29	4.03	9.86
Culturi în solarii	Media	252.67	14.35	36.73	85.46	125.14	35.76	90.33
	Interval	234.21	12.52	29.26	87.32	118.94	36.34	85.63
	Rând	271.14	16.19	44.19	83.60	131.35	35.19	95.03
	Diferența* (R-I)	36.93	3.66	14.92	-3.72	12.41	-1.14	9.40
Castraveți	Media	281.16	14.60	41.60	85.22	135.31	37.10	103.76
	Interval	257.95	12.51	32.30	87.28	123.41	39.40	101.68
	Rând	304.38	16.69	50.90	83.17	147.21	34.81	105.84
	Diferența* (R-I)	46.43	4.18	18.59	-4.11	23.80	-4.59	4.15
Tomate	Media	247.13	14.46	36.14	85.32	125.54	34.26	84.90
	Interval	223.43	12.38	27.51	87.44	118.98	34.11	76.52
	Rând	270.82	16.54	44.76	83.21	132.10	34.42	93.28
	Diferența* (R-I)	47.39	4.16	17.24	-4.23	13.12	0.31	16.75

Ba(T) – conținutul total de bariu.. Alte detalii – v. tabelul 3.

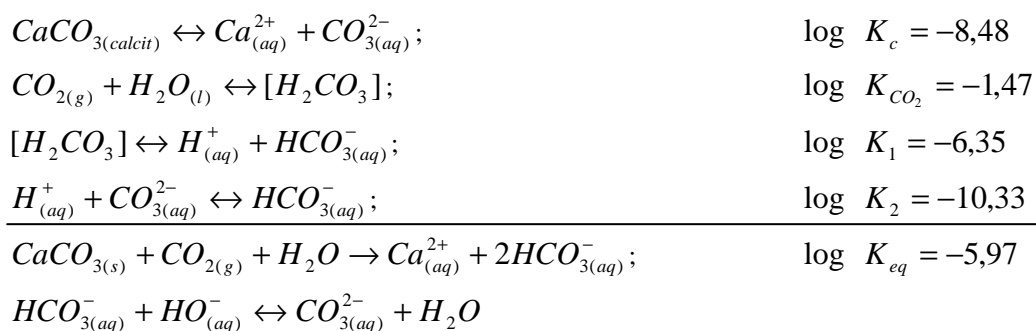
O consecință extrem de importantă a dinamicii particulare manifestate de echilibrele de speciație și de distribuție a metalelor grele în solurile cultivate cu legume rezultă însă din tendința de distribuție heterogenă (neuniformă) a metalelor grele în sol. Acest fapt a fost evidențiat prin tendința unor metale grele (Cd, Cr, Ba, As, Co, Pb) de a se acumula preferențial și în mare parte selectiv în anumite zone din sol (zone în care, întâmplător sau nu, s-a constatat și o acumulare de carbonați, oxizi și oxihidroxizi de fier sau materie organică), ceea ce determină o creștere foarte mare a concentrației metalelor grele în aceste puncte, de cele mai multe ori depășindu-se chiar valorile limită ale pragurilor de alertă sau intervenție. Evident, o analiză de metale grele bazată pe probarea sistematică și analiza pe probe medii de sol nu pot evidenția în mod clar această comportare a metalelor grele. În aceste condiții, se poate spune că potențialul de risc al metalelor grele, sau cel puțin potențialul latent de risc, are drept caracteristică manifestarea locală în solurile cultivate cu legume. Judecând după originea metalelor grele în solurile cultivate cu legume, modul de irigare și tehnologiile de cultivare aplicate, se constată că tendința de acumulare a metalelor grele este predominantă în zonele de pe rând (adică în imediata vecinătate a rădăcinilor plantelor), fapt care poate amplifica potențialul de risc a metalelor grele, chiar dacă acestea sunt prezente în forme pseudomobile.

Considerațiile anterioare nu sunt incluse în evaluările curente ale potențialului de risc manifestat de metalele grele în solurile cultivate cu legume, aceste evaluări fiind bazate exclusiv pe valorile concentrațiilor totale ale metalelor grele în sol. Din punctul nostru de vedere, estimarea potențialului de risc al metalelor grele și în consecință trasabilitate acestora, trebuie să aibă în vedere, nu numai potențialul de risc direct, ci și potențialul de risc latent, respectiv indirect. Studiile realizate de noi în cadrul acestui proiect au arătat că ultimele două componente ale potențialului total de risc pot avea efecte foarte puternice constituind astfel componentele majoritare ale potențialului total de risc.

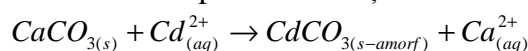
3.2.3. Potențialul de risc chimic indirect

Potențialul de risc indirect poate fi cuantificat prin efectele produse de metalele grele (sau alți compuși chimici) asupra însușirilor agrochimice și pedogeochemice ale solurilor (exemplu: reacția solului, capacitatea de tamponare acido-bazică și capacitatea de schimb ionic sau potențialul redox al solurilor), dinamica anumitor procese fizico-chimice, chimico-mineralogice sau / și biochimice din soluri (exemplu: echilibrul carbonaților în sol – esențial pentru reacția solului sau capacitatea de tamponare acido-bazică a acestuia; echilibrul sărurilor solubile din soluri – foarte important pentru evoluția proceselor de salinizare a solurilor sau manifestarea efectelor de toxicitate a sărurilor solubile; procesele de mineralizare chimică și biomineralizare a materiei organice; procesele biochimice de asimilație a nutrienților / microelementelor / metalelor grele de către plante sau procesele metabolice ale plantelor):

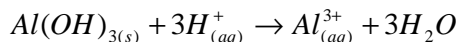
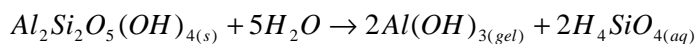
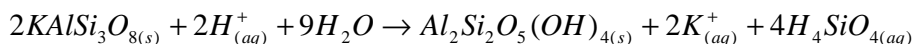
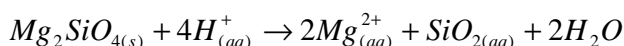
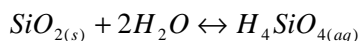
• *Perturbarea echilibrului mineralelor carbonatice:*



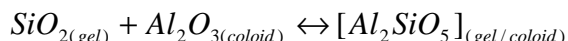
În prezența metalelor grele, destabilizarea mineralelor carbonatice este accelerată – un astfel de efect a fost pus în evidență în cazul Cd, Pb, Hg etc., conform reacțiilor:



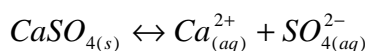
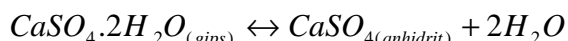
- Perturbarea echilibrelor mineralelor silicaticice:



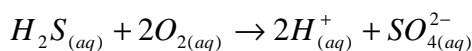
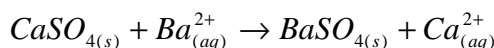
În prezența Al(III), Al(OH)₃ sau / și a complecșilor hidroxoalumiinați (în soluție, sub forme coloidale sau geluri), dizolvarea mineralelor silicaticice și aluminosilicaticice decurge după o cinetică rapidă, neliniară, viteza de dizolvare în aceste cazuri fiind mult mai ridicată:



- Perturbarea echilibrelor mineralelor sulfatice:



În prezența unor metale grele (Ba, Pb etc.) destabilizarea mineralelor sulfatice decurge cu viteze mai mari:



Un efect direct și intens asupra acestor echilibre se manifestă în procesele de descompunere a materiei organice sau în raportul dintre $[Fe^{3+}] / [Fe^{2+}]$ și concentrația metalelor grele din mediu. Pentru ultimul caz trebuie subliniate trei aspecte importante:

- aproape fără excepție metalele grele reprezintă factori de risc (direct sau / și indirect) pentru sistemele sol-apă-plante;

- efectul nociv al metalelor grele este direct dependent de tipul formelor de speciație, concentrațiile acestora, biodisponibilitatea în raport cu un subsistem biologic dat și dinamica proceselor de distribuție interfazică;

- conținuturile formelor de speciație și modul de distribuție interfazică a metalelor grele în sistemele sol-apă-plante pot fi utilizate drept criterii de estimare relativă a probabilității de risc manifestate de către acestea.

Deși astfel de efecte perturbatoare manifestate de metalele grele în diferite tipuri de soluri sunt prezentate într-un număr important de studii, totuși deocamdată nu există o sistematizare a datele și cu atât mai puțin o încercare de introducere a acestor efecte în potențialul total de risc al metalelor grele. Ipoteza dezvoltată de noi în acest proiect, urmărește tocmai introducerea acestor efecte în cuantificarea potențialului de risc a contaminanților anorganici și are la bază două observații derivate din studiile experimentale existente:

(i) metalele grele, chiar în concentrații foarte mici, pot genera modificări observabile ale sistemelor chimico-mineralogice din soluri; în acest sens au fost realizate studii privind influența metalelor grele asupra stabilității carbonaților, oxizilor și oxihidroxizilor, sulfatilor, fosfaților și sărurilor extractibile (ss. mineralogic, evaporite)

(ii) efectele de perturbare a stabilității chimico-mineralogice a solurilor de către metalele grele (prin intermediul formelor de speciație ale acestora) pot fi cunatificate pe baza unor mărimi fizico-chimice care pot fi determinate din date experimentale cu precizie acceptabilă: solubilitatea sau produsul de solubilitate a unor faze minerale; entalpiile libere Gibbs de dizolvare, precipitare, complexare, adsorbție etc.; pH-ul solului (mai corect reacția solului); potențialul redox; capacitatea de tamponare acido-bazică și de schimb ionic a solurilor etc; valorile acestor mărimi pot fi incluse apoi în estimările privind potențialul total de risc și respectiv trasabilitatea metalelor grele în solurile cultivate cu legume.

Rezultatele obținute de noi până în acest stadiu al cercetărilor sunt în mare parte încurajatoare, însă sunt departe de a epuiza problematica enunțată. Importanța acestor studii rezultă nu numai din necesitatea de a include în forme cuantificabile potențialul indirect de risc a metalelor grele în conceptul de potențial total de risc chimic, respectiv în conceptul de trasabilitate a metalelor grele în solurile cultivate cu legume, ci și prin faptul că o bună cunoaștere a acestei problematici poate constitui un punct de plecare sănătos în realizarea culturilor ecologice de legume.

Efectul metalelor grele asupra carbonaților

Efectele produse de metalelor grele asupra carbonaților din soluri (în special prin substituții izomorfe și procesele de interfață) pot constitui criterii de selecție în distribuția naturală a elementelor minore între componentele minerale din soluri, însă nu neapărat și un criteriu de selectivitate în competiția de distribuție interfazică. Studiile realizate de noi au vizat distribuția unor ioni ai metalelor grele în sisteme carbonat (CaCO_3) / soluție sub aspectul aplicabilității la estimarea condițiilor de formare și a stabilității carbonaților din soluri. Pe baza datelor proprii, obținute prin extracție secvențială solid / lichid pentru 16 probe de sol și a datelor existente în literatură, prin modelarea teoretică a sistemelor (CaCO_3) / soluție, am încercat o dezvoltare a modelelor de prognoză McIntire și a modelului corelației liniare a entalpiei libere Gibbs, prin includerea în relațiile de calcul a coeficienților de distribuție a unui număr mai mare de factori care influențează efectiv termodinamica și cinetica proceselor de distribuție interfazică a ionilor metalici.

Acumularea metalelor grele (ex. Cd, Pb, Cr) în forme mobile și pseudomobile (exemplu: în soluția solului, asociate de fazele carbonatice, mineralele argiloase etc.) determină o perturbare a echilibrelor acido-bazice și redox, ceea ce de obicei este corelat cu o perturbare severă a stabilității componentelor minerale și organice ale solului. Din studiile realizate s-a constatat că stabilitatea mineralelor carbonatice este puternic influențată de prezența metalelor grele în sol.

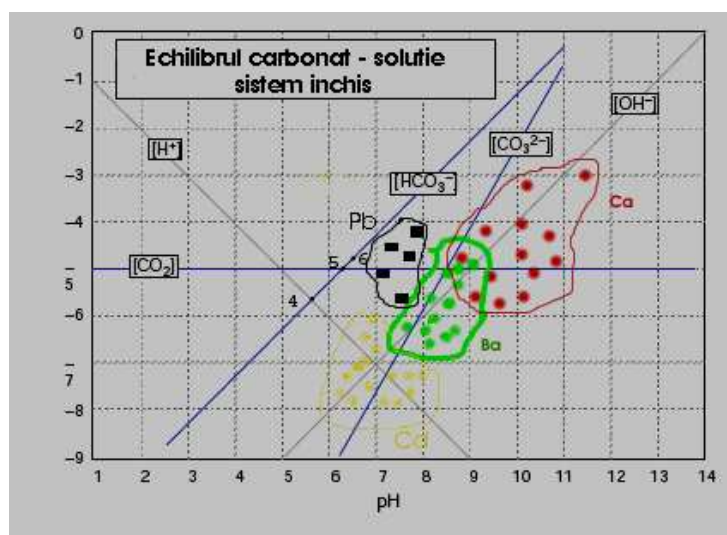


Figura 3. Efectele relative manifestate de unele metale grele (Cd, Ba, Pb, Co) asupra echilibrelor dintre ionii carbonat și bicarbonat în condițiile solurilor cultivate cu legume din perimetrul Tg. Frumos (jud. Iași) – ferma AS Maxim (în ipoteza evoluției echilibrelor în sistem închis)

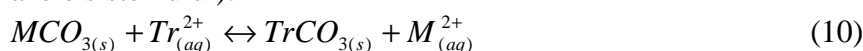
Estimările asupra distribuției metalelor grele (elementelor minore) în sistemele heterogene CaCO_3 / soluție și a influențelor manifestate asupra stabilității carbonaților din soluri sunt realizate frecvent pe baza modelului McIntire (1963) și modelul corelației liniare a entalpiei libere Gibbs, considerând în calcule conținuturile reale ale elementelor minore în mineralele carbonatice din probele de sol, razele ionice ale elemente și influența proceselor de la interfața

mineral / soluție. Astfel, distribuția unui metal greu (element minor) între un mineral carbonatic și soluție apoasă este exprimat în general prin coeficientul de distribuție (*Plummer și Busenberg, 1982; Rimstidt et al., 1998; Sverjensky, 1984, 1985, 1992*):

$$K_d = \frac{\frac{X_{TrCO_3}}{m_{Tr}}}{\frac{X_{MCO_3}}{m_M}} \quad (9)$$

în care: K_d – coeficient termodinamic de distribuție; X_{TrCO_3} - fracția molară a cationului substituent în faza solidă (carbonatică); X_{MCO_3} - fracția molară a cationului substituit (element major) în faza solidă (carbonatică); m_{Tr} și m_M – concentrația elementului minor, respectiv a elementului major în soluția apoasă (moli/kg).

Pentru calculul valorilor K_d din considerații teoretice, sistemul heterogen carbonat / soluție apoasă este considerat în echilibru (potențialul chimic al componentilor este identic în toate fazele sistemului):



Coeficientul de distribuție la echilibru, corespunzător procesului global (10), poate fi modelat în baza anumitor aproximații, în funcție de mărimile care au fost vizate pentru corelare. Cele mai multe studii dezvoltă corelațiile în funcție de produsele de solubilitate ale fazelor solide MCO_3 și $TrCO_3$. După *McIntire* (1963), relația (9) se poate dezvolta sub forma:

$$K_d = \left(\frac{K_{sp(MCO_3)}}{K_{sp(TrCO_3)}} \right)^{\frac{1}{v_c}} \cdot \left(\frac{\gamma_{Tr}}{\gamma_M} \right) \cdot \exp \left(- \frac{\Delta\mu}{v_a RT} \right) \quad (11)$$

în care: $K_{sp(MCO_3)}$; $K_{sp(TrCO_3)}$ - produsul de solubilitate a carbonatului elementului major (M), respectiv a carbonatului elementului minor (Tr); γ_{Tr} ; γ_M – coeficienții termodinamici de activitate în soluția apoasă a cationului major (M^{2+}), respectiv a cationului minor (Tr^{2+}); v_c – raportul dintre numărul de cationi în Tr_nCO_3 și numărul de cationi în M_mCO_3 ($v_c = n/m$); v_a – raportul dintre numărul de anioni în Tr_nCO_3 și numărul de anioni în M_mCO_3 (de obicei se consideră că $v_a = 1$); $\Delta\mu$ - diferența dintre potențialul chimic a $TrCO_3$ în carbonatul pur al elementului minor și potențialul chimic al $TrCO_3$ drept component în soluția solidă cu MCO_3 ; R - constanta generală a gazelor ideale (8,314 J/mol.K); T – temperatura absolută (K).

Pentru estimarea coeficienților efectivi (K'_d) de distribuție a elementelor minore în sistemele heterogene calcit / soluție se poate utiliza forma logaritmică a ecuației (13):

$$\log K'_d = \frac{1}{v_c} \cdot \log \frac{K_{sp(MCO_3)}}{K_{sp(TrCO_3)}} + \log \left(\frac{\gamma_{Tr}}{\gamma_M} \right) + \left(- \frac{\Delta\mu}{2,3003 \cdot v_a RT} \right) \quad (12)$$

Pentru cazul metalelor divalente (substituții izovalente – reacția 10) o aproximație rezonabilă constă în minimalizarea celui de al doilea termen din ecuația (12). În aceste condiții, reprezentarea grafică a dependenței K'_d în funcție de $\log \left(\frac{K_{sp(MCO_3)}}{K_{sp(TrCO_3)}} \right)$ este liniară. În

ipoteza că pentru cationii divalenți $v_a = 1$ și $v_c = 1$, panta dreptei va fi egal cu 1. În cadrul acestui proiect au fost studiate tendințele de distribuție a unor cationi metalici (Cd, Zn, Cu, Pb, Bi) în mineralele carbonatice din câteva tipuri de sol din Zona Tg. Frumos (jud. Iași) – v. *buletinele de analize*, prin aplicarea într-o formă îmbunătățită a modelului prezentat anterior. Pentru discuții au fost selecționate din literatura de specialitate un set de date reprezentative pentru problematica abordată.

Tabelul 4.

Proprietățile fizico-chimice și termodinamice ale cationilor studiați
(Wang și Xu, 2001)

Element	$r_{M^{2+}}^{(1)}$; Å	$\Delta^s G_{M^{2+}}$; kcal/mol	$\Delta^f G_{M^{2+}}$; kcal/mol	$\Delta^n G_{M^{2+}}$; kcal/mol
Ca	1	-121,28	-132,12	-10,83
Mg	0,72	-145,80	-108,83	+36,97
Mn	0,82	-136,46	-55,20	+81,26
Fe	0,77	-141,04	-21,87	+119,17
Zn	0,745	-143,40	-35,17	+108,23
Cd	0,95	-125,31	-18,57	+106,74
Cu	0,73	-144,84	+15,55	+160,39
Ba	1,36	-95,99	-132,73	-36,74
Pb	1,18	-107,90	-5,79	+102,11

⁽¹⁾Cation în coordinare VI.

Al doilea model de lucru utilizat de noi are la bază relațiile de dependență dintre entalpia liberă de formare a mineralelor dintr-o familie izostructurală și anumite proprietăți fizico-chimice ale cationilor metalici (Sverjensky *et al.*, 1984, 1985, 1992):

$$\Delta^f G_{MCO_3}^0 = a_{MCO_3} \cdot \Delta^n G_{M^{2+}}^0 + \beta_{MCO_3} \cdot r_{M^{2+}} + b_{MCO_3} \quad (13)$$

în care: $\Delta^f G_{MCO_3}^0$ - entalpia liberă standard de formare a mineralelor din seria izostructurală MCO_3 ; $\Delta^n G_{M^{2+}}^0$ - entalpia liberă standard de „nesolvatare” a cationului M^{2+} - se poate estima cu ecuația:

$$\Delta^n G_{M^{z+}}^0 = \Delta^f G_{M^{z+}}^0 - \Delta^s G_{M^{z+}}^o \quad (46)$$

$\Delta^f G_{M^{z+}}^0$ - entalpia standard de formare a cationului M^{z+} ; $\Delta^s G_{M^{z+}}^o$ - entalpia liberă standard de solvatare a cationului M^{z+} - se poate estima din coeficienții convenționali de solvatare Born, $\omega_{M^{z+}}$:

$$\Delta^s G_{M^{z+}}^o = \omega_{M^{z+}} \left(\frac{1}{\epsilon} - 1 \right) \quad (15)$$

$\omega_{M^{z+}}$ - coeficienți convenționali de solvatare Born - se pot calcula cu ecuația:

$$\omega_{M^{z+}} = \frac{166,027 \cdot Z^2}{r_{M^{z+}} + 0,94 \cdot Z} - 53,87 \cdot Z; \text{ kcal/mol} \quad (16)$$

ϵ - constanta dielectrică a apei (78,47 la 25°C); Z - sarcina electrică a cationului M^{z+} ; $r_{M^{z+}}$ - raza ionică a cationului M^{z+} ; a_{MX} , β_{MX} , b_{MX} - constante pentru o serie izostructurală de minerale - se determină prin fitarea datelor experimentale după ecuația 15.

Ecuația (13) se utilizează de obicei în funcție de produsele de solubilitate ale mineralelor ($K_{sp,MX}$) și o serie de date experimentale accesibile determinărilor experimentale directe:

$$2,3003 \cdot \log K_{sp,MX} + \Delta^f G_{M^{z+}}^0 = a_{MX} \cdot \Delta^n G_{M^{z+}}^0 + \beta_{MX} \cdot r_{M^{z+}} + b'_{MX} \quad (17)$$

$$b'_{MX} = b_{MX} - \Delta^f G_{M^{z+}}^o \quad (18)$$

în care: $\Delta^f G_{X^{2-}}^0$ - entalpia liberă de formare a anionului X^{2-} . Pentru aplicații ale ecuației (17) la estimarea distribuției elementelor divalente între carbonați și soluții apoase se pot utiliza datele din tabelul 6 și coeficienții a_{MX} , b_{MX} și b'_{MX} din tabelul 7. În practică se pot utiliza pentru predicția distribuției cationilor divaleni între carbonați și soluții apoase și alte dependențe dintre produsul de solubilitate a mineralelor și alte proprietăți ale cationilor. Dintre acestea, ecuația (17) pare să fiteze mai bine datele experimentale.

Tabelul 5.

Parametrii pentru seria de minerale izostructurală determinați prin fitarea datelor experimentale după ecuația 5 (Wang și Xu, 2001).

Fază carbonatică pură a metalului divalent			
	a_{MX}	β_{MX} ; kcal/mol/Å	b'_{MX} ; kcal/mol
MCO ₃ cu structură de calcit	0,969	80,31	-339,774
Metal distribuit în faze carbonatice			
	a_{MX}^*	β_{MX}^* ; kcal/mol/Å	b_{MX}^* ; kcal/mol
M ²⁺ în calcit	0,968	75,168	-
M ³⁺ în calcit	0,994	93,488	-329,68

Rezultatele obținute la studiul influenței metalelor grele asupra stabilității carbonaților:

1. O observație importantă ce rezultă din compararea valorilor K'_d prezentate în *tabelul A.2 din anexă* este că procesele de distribuție interfazică a metalelor divalente în sistemele heterogene calcit / soluție (în condiții supergene) pot mări sau micșora viteza de precipitare a mineralului gazdă (calcitul), în funcție de valoarea coeficientului K'_d :

(i) pentru valori $K'_d > 1$, elementul minor (Tr) este incorporat în cristal mai rapid decât elementul major, iar valoarea raportului (m_{Tr}/m_M) în stratul de soluție adiacent cristalului este mai mică decât în masa soluției;

(ii) pentru valori $K'_d < 1$, elementul major (M) este incorporat mai rapid în cristal decât elementul minor (Tr), iar valoarea raportului (m_{Tr}/m_M) în stratul de soluție adiacent cristalului este mai mare decât în masa soluției;

(iii) pentru $K_d = 1$, elementul minor (Tr) este incorpora în cristal cu aceeași viteză ca și elementul major (M), iar raportul (m_{Tr}/m_M) are aceeași valoare în stratul de soluție adiacent cristalului și în masa soluției.

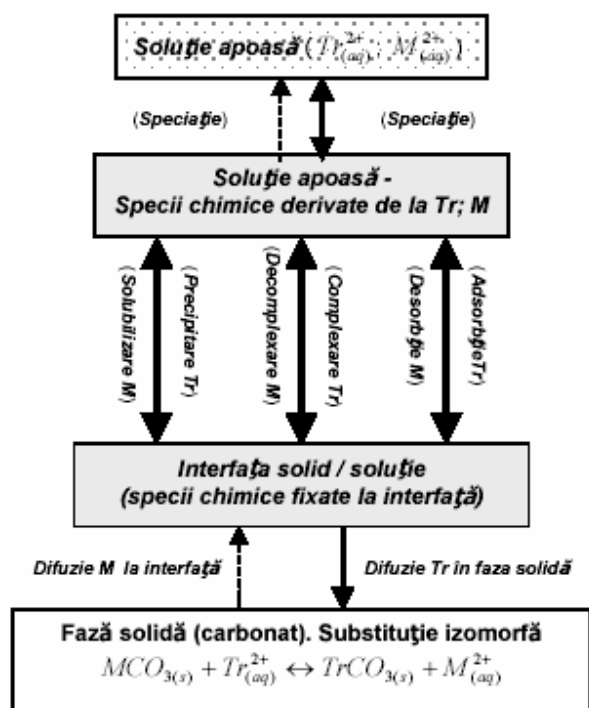


Figura 4. Distribuția interfazică a unui element minor (Tr) în sistem heterogen carbonat / soluție apoasă. Sunt posibile două cazuri: (1) faza solidă se formează din soluția apoasă, iar procesul de distribuție se realizează simultan cu dezvoltarea cristalelor fazei solide; (2) faza solidă deja formată este în contact cu soluția apoasă, iar procesul de distribuție se poate desfășura simultan cu procesul de dizolvare parțială a cristalelor fazei solide. În primul caz se manifestă o concurență directă între elementul minor și cel major în procesul de distribuție. În al doilea caz, procesele de distribuție a elementului major și a celui minor sunt de cele mai multe ori opuse, însă nu decurg neapărat cu viteze egale. În ambele cazuri limită, esențiale pentru cinetica proceselor de distribuție sunt procesele de la interfața mineral / soluție (formarea speciilor chimice

2. Conform relației (17), valorile lui K'_d sunt restricționate în funcție de valorile produselor de solubilitate determinate experimental (sau calculate). În ipoteza că toate fazele sistemului carbonat / soluție apoasă sunt în echilibru în același timp, distribuția elementelor minore în faza carbonatică se realizează uniform. Atât datele din *tabelul A.2*, cât și cele existente în literatură evidențiază însă diferențe, uneori semnificative, între coeficienții de distribuție calculați (K_d) în

baza diferitelor modele și coeficienții de distribuție obținuți experimental (K'_d) pentru sisteme carbonat / soluție similare. Cauzele acestor diferențe sunt multiple:

(i) nivelul de aproximare a unui anumit model de calcul;

(ii) inoperabilitatea aproximației stării de echilibru – în sensul că în sistemele carbonat / soluție apoasă nu toate fazele ajung simultan la starea de echilibru, iar pentru fiecare fază în parte stările de echilibru au stabilități diferite în timp;

(iii) mecanismele de distribuție presupun invariant trecerea speciilor ionice din faza apoasă în faza solidă (carbonatică) și invers prin stări fixate la interfața mineral / soluție (*figura 4*), ceea ce modifică semnificativ cinetica proceselor de distribuție;

(iv) competitivitatea dintre speciile chimice în sistemele multicomponente – multifazice etc. În mărimile fizico-chimice corelate printr-un model sau altul și exprimate prin valori numerice efectele produse de procesele și fenomenele enumerate anterior nu apar în mod explicit. În raport cu caracteristicile fizico-chimice ale probelor de sol luate în discuție, este puțin probabil ca metalele studiate să se fixeze prin substituții izomorfe pe fazele carbonatice. Pe de altă parte, extractanții utilizați pentru diferențierea ponderii fracțiunilor F_2 nu pot extrage decât parțial cationii metalici ai elementelor minore din carbonații autigeni. În aceste condiții, cel mai probabil cationii metalici se fixează pe fazele carbonatice prin complexare, chemosorbții și coprecipitare.

3. Un rol fundamental în procesele de distribuție interfazică a elementelor minore le au procesele de la interfața mineral / soluție, datorită tendințelor diferite ale ionilor M^{2+} și Tr^{2+} de a se fixa pe centrii reactivi superficiali ai fazei solide în timpul dezvoltării (creșterii) cristalelor acesteia. Fixarea pe centrii activi superficiali se realizează selectiv. În consecință, elementele minore vor fi incorporate în fazele solide în cantități diferite. Viteza de difuzie a speciilor ionice din soluție la interfață este mult mai mare decât vitezele proceselor de creștere a cristalelor și a proceselor de difuzie în faza solidă. Astfel, în prima etapă a procesului de distribuție se produce o acumulare relativă a speciilor ionice la interfața mineral / soluție. Speciile fixate superficial difuzează în faza solidă cu o viteză mai mică decât viteza de creștere a cristalelor și în consecință acestea pot forma pelicule (precipitate greu solubile de carbonați proprii, bazici sau neutri, oxizi sau hidroxizi). Global, efectul acestor procese este vizibil prin apariția unor zonalități în masa fazei solide. De remarcat două aspecte:

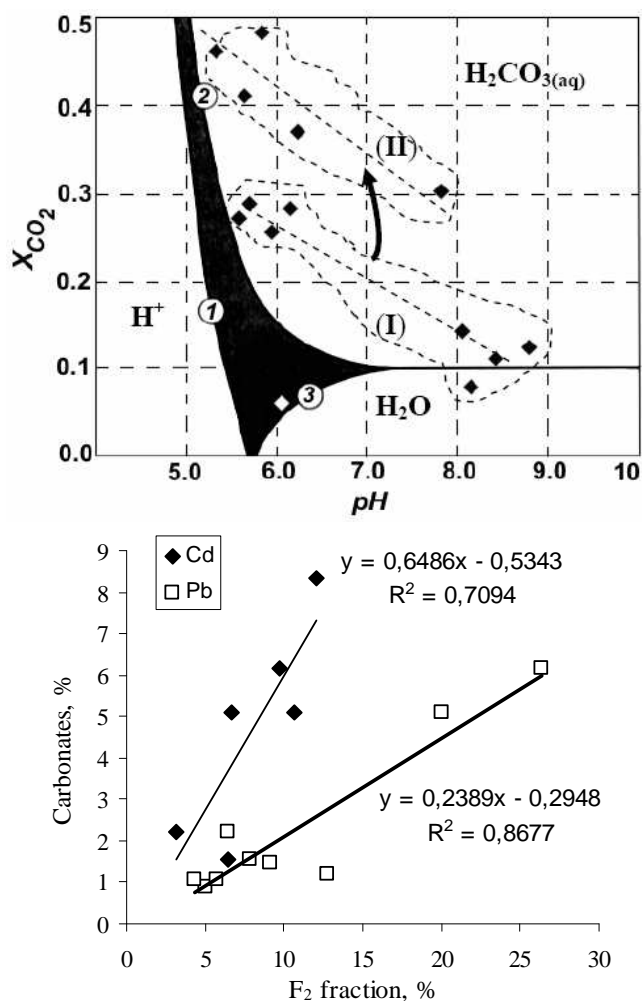
(i) tranziția de la o zonă la alta în cazul cristalelor zonate este vizibilă prin apariția unor microrugozități, mai mult sau mai puțin dezvoltate, dat fiind modificarea (restricționarea) direcțiilor cristalografice după care se dezvoltă cristalele;

(ii) în cele mai multe cazuri, apariția zonalității este rezultanta a două procese, difuzia diferențiată în faza solidă și procesele de stabilizare a speciilor ionice fixate la interfață.

4. Mecanismul de distribuție interfazică a elementelor minore în sistemele heterogene carbonat / soluție apoasă deși este intuitiv, din punct de vedere valorile coeficienților de distribuție nu pot include decât parțial factorii care influențează efectiv termodinamica și cinetica proceselor de distribuție. Aceasta determină apariția unor diferențe, uneori semnificative, între valorile coeficienților de distribuție calculați prin diferite modele (K_d) și valorile estimate din date experimentale (K'_d). În plus, o atribuire a semnificațiilor valorilor coeficienților de distribuție în mod mecanic, fără a se ține cont de mecanismele reale după care se realizează distribuția interfazică, poate duce la interpretări și concluzii nefondate și irelevante.

5. Modul de distribuție a cationilor metalici în raport cu fazele carbonatice din probele de sol considerate (*tabelul A.2*) indică faptul că majoritatea adoptă ca mecanism de distribuție în condiții supergene, adsorbția la interfața carbonat / soluție, urmată de o complexare superficială sau / și precipitare la interfață. Acest mecanism pare a fi caracteristic ionilor cu raze ionice mai mici decât a Ca^{2+} (cazul Cd^{2+} ; Zn^{2+} , Cu^{2+}). În cazul ionilor cu raze mai mari (Ba^{2+} ; Pb^{2+} ; Sr^{2+}) mecanismul de distribuție presupune, cu o probabilitate destul de ridicată, și substituția parțială a ionilor de Ca^{2+} din structura calcitului. Efectele produse de ambele tipuri de ioni metalici asupra stabilității hidrolitice a calcitului trebuie interpretată cu o anumită prudență. În general, ionii cu

raze mici stabilizează aparent calcitul, cel mai probabil prin efect de strat protector creat de procesele de coprecipitare la interfață.



(a)

(b)

Figura 5. (a) Mecanismele posibile de dizolvare a calcitului în solurile antropice în funcție de pH și P_{CO_2} (estimată din $[CO_3^{2-}]$ solubilizat, la 25°C). Linile (1), (2) și (3) delimitează domeniile în care $[H^+]$, $[H_2O]$ și $[H_2CO_{3(aq)}]$ controlează cinetica proceselor de dizolvare a calcitului. Pe diagramă este marcată tendința de evoluție a proceselor globale de dizolvare a calcitului la creșterea concentrației Cd și Pb din solurile antropice studiate: (I) dizolvarea calcitului este controlată de pH, (II) dizolvarea calcitului este controlată de $[H_2CO_{3(aq)}]$. (b) Corelațiile dintre ponderea (% din conținutul total) fracțiunilor F2 (legate de mineralele carbonatice) ale Cd și Pb și conținutul de carbonați din probele de sol.

6. Comparând prevederile modelelor de partiție cu rezultatele experimentale se pot observa o serie de neconcordanțe. Pentru elemente cum sunt Cd sau Cu, stabilizarea relativă pe care o realizează asupra calcitului în urma distribuției în faza solidă s-ar putea datora mai degrabă precipitării la interfața calcit / soluție a unor săruri bazice a acestor metale, cu produse de solubilitate mai mari decât ale calcitului. Din sărurile bazice, Cd și Cu migrează mult mai greu în faza carbonatică astfel că probabilitatea unor substituții izomorfe realizate de către aceștia în structura calcitului este relativ mică. De asemenea, formarea sărurilor bazice nu permite ulterior cadmiului și cuprului să funcționeze ca generatori de complecși superficiali ceea ce ar putea limita drastic accesibilitatea altor ioni metalici în structura calcitului.

O altă neconcordanță observată între prevederile modelelor de distribuție și datele experimentale se referă la zonalitatea observată în cazul granulelor de calcit separate din probele

de sol. Acest lucru sugerează printre altele că mai corectă ar fi reprezentarea evoluției procesului de distribuție interfazică prin stări staționare și nu prin stări de echilibru chimic. În acest caz trebuie să se facă o distincție netă între două mecanisme limită de distribuție a elementelor minore în sistemele carbonat / soluție:

(i) un mecanism care presupune precipitarea carbonatului simultan cu procesul de distribuție – în acest caz zonarea fazelor carbonatice este mai bine evidențiată, iar cantitatea de ioni metalici fixată este mai mare;

(ii) un mecanism care presupune distribuția elementelor minore după precipitarea carbonatului – în acest caz zonarea fazelor carbonatice este mai slab evidențiată și substituțiile izomorfe sunt limitate doar la zonele exterioare ale granulelor; cantitatea de ioni metalici fixată de fazele carbonatice este mai mică. Cele două mecanisme se pot suprapune mai ales în condiții supergene.

7. Metalele grele pot influența echilibrele chimice din solurile (în particular, echilibrul mineralelor carbonatice) pe două căi principale:

(i) direct – prin intervenția efectivă în evoluția echilibrelor; în acest caz efectele au un grad de selectivitate relativ ridicat, iar intensitatea și durata de acțiune depind de concentrația totală a metalului greu și a formelor sale de speciație participante la echilibru, respectiv de gradul de competitivitate manifestat de alte echilibre și / sau specii ionice;

(ii) indirect – prin modificarea proprietăților fizico-chimice ale mediului (pH, potențial redox, forță ionică etc.); în acest caz efectele au un grad de selectivitate relativ redus și depind în principal de caracteristicile fizico-chimice ale metalului greu, respectiv concentrația totală a acestuia.

În cazul solurilor cultivate cu legume, metalele grele își manifestă efectele simultan prin ambele căi, astfel că din punct de vedere experimental este dificil de diferențiat contribuția individuală a celor două mecanisme.

Rezultatele studiilor existente în literatura de specialitate au evidențiat faptul că efectele metalelor grele (Cd, Pb, Cr) asupra echilibrelor mineralelor carbonatice din solurile cultivate cu legume constau în:

(i) destabilizarea, directă sau indirectă, a majorității carbonaților,

(ii) modificarea distribuției interfazice (carbonat / soluție) a micro- și macroelementelor,

(iii) modificarea modului normal de asociere a micro- și macroelementelor cu carbonații.

Cele mai multe studii teoretice și experimentale au evidențiat faptul că efectele metalelor grele asupra echilibrelor mineralelor carbonatice din solurile antropice se manifestă predominant prin mecanism indirect (prin perturbarea semnificativă a condițiilor fizico-chimice). Concordant cu tendințelor relative de asociere a Cd, Pb și Cr cu mineralele carbonatice, procesele de complexare la interfața mineral / soluție, schimbul ionic și procesele de adsorbție determină variații locale rapide de pH, ceea ce determină o destabilizare accentuată în principal a fazelor minerale amorse (carbonați - *figura 5*). În condițiile solurilor antropice, destabilizarea carbonaților se realizează în două etape:

(i) în prima etapă cinetica globală a proceselor de levigare este controlată de pH ($w_3 = k_3[H_2O] = k_1[H^+] + k_2[H_2CO_{3(aq)}]$) – la concentrații mici ale metalelor grele în soluri,

(ii) în etapa a doua cinetica globală este controlată de $[H_2CO_{3(aq)}]$ ($w_2 = k_2 \cdot [H_2CO_{3(aq)}] = k_1[H^+] + k_3[H_2O]$) – la concentrații mai mari ale metalelor grele (în condițiile unei acumulări rapide ale acestora) – *figura 5.a*.

Această ipoteză este susținută, atât de studiile experimentale directe realizate pe fazele carbonatice separate din probele de sol antropice, cât și de corelațiile pozitive dintre ponderea (% din conținutul total) fracțiunilor F2 (legate de mineralele carbonatice) ale Cd și Pb și conținutul de carbonați din probele de sol antropice studiate (*figura 5.b*). Dintre cele trei metale grele, Cr destabilizează cel mai puternic carbonații și apoi Cd, efectele acestora fiind mai puternice la concentrații mici în condițiile unei acumulări rapide. Efectul destabilizator al Pb asupra carbonaților este mult mai redus, comparativ cu Cd și Cr, probabil datorită inhibării proceselor

de dizolvare, prin coprecipitare (sub formă de carbonat bazic) la interfață și posibil efectului stabilizant asupra structurii calcitului indus de substituția izomorfă (stoichiometrică) $Pb^{2+} \leftrightarrow Ca^{2+}$.

4. Concluzii

1. Procesele de distribuție interfazică a metalelor divalente în sistemele heterogene calcit / soluție (în condiții supergene) pot mări sau micșora viteza de precipitare a $CaCO_3$, în funcție de valoarea coeficientului K'_d : pentru valori $K'_d > 1$, elementul minor (Tr) este incorporat în cristal mai rapid decât elementul major, iar pentru valori $K'_d < 1$, elementul major (M) este incorporat mai rapid în cristal decât elementul minor (Tr).

2. În raport cu caracteristicile fizico-chimice ale probelor de sol studiate, este puțin probabil ca metalele studiate să se fixeze prin substituții izomorfe pe fazele carbonatice. Cel mai probabil cationii metalici se fixează pe fazele carbonatice prin complexare, chemosorbții și coprecipitare.

3. În general, elemente cum raze ionice mai mici decât ale Ca^{2+} determină o stabilizare relativă a $CaCO_3$, iar elementele cu raze ionice mai mari determină de regulă un efect invers.

4. Efectele metalelor grele (Cd, Pb, Cr) asupra echilibrelor mineralelor carbonatice din solurile antropice constau în: destabilizarea, directă sau indirectă, unor componente minerale și organice ale antrosolurilor, modificarea distribuției interfazice a micro- și macroelementelor, modificarea modului normal de asociere a micro- și macroelementelor cu componenții minerali și organici. Aceste efecte se manifestă predominant prin mecanism indirect (prin perturbarea semnificativă a condițiilor fizico-chimice). Concordant cu tendințelor relative de asociere a Cd, Pb și Cr cu componentele minerale și organice ale solurilor antropice, procesele de complexare la interfața mineral / soluție, schimbul ionic și procesele de adsorbție determină variații locale rapide de pH, ceea ce determină o destabilizare accentuată a carbonaților.

Important este cantitatea și mai ales calitatea informațiilor codate prin sistemul GS1 în cazul legumelor, identificatorii uzuali nefiind tocmai cei mai potriviți în acest sens. Calitatea informațiilor și a datele sunt, în opinia noastră, elementele fundamentale ale unei trasabilitati eficiente.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 1

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate ≥ 95 %. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile totale ale cadmiului și principalii indicatori generali de trasabilitate

Nr. probă	Locația	Cd(T)	Indicatori generali de trasabilitate				
		μg / g	IG_{CNS}	IG_{A1}	IG_{A2}	IG_{I1}	IG_{I2}
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>							
Tg.FM.3	Interval	1.68	1.6800	0.5600	0.3360	0.3360	0.1680
Tg.FM.4	Rând	1.41	1.4100	0.4700	0.2820	0.2820	0.1410
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>							
Tg.FM.14	Interval	1.35	1.3500	0.4500	0.2700	0.2700	0.1350
Tg.FM.5	Rând	1.28	1.2800	0.4266	0.2560	0.2560	0.1280
CULTURI ÎN SOLARI							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	1.90	1.9000	0.6333	0.3800	0.3800	0.1900
Tg.FM.9	Rând	2.17	2.1700	0.7233	0.4340	0.4340	0.2170
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>							
Tg.FM.6	Interval	1.63	1.6300	0.5433	0.3260	0.3260	0.1630
Tg.FM.10	Rând	2.09	2.0900	0.6966	0.4180	0.4180	0.2090
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	1.69	1.6900	0.5633	0.3380	0.3380	0.1690
Tg.FM.7	Rând	1.84	1.8400	0.6133	0.3680	0.3680	0.1840
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>							
Tg.FM.2	Interval	1.73	1.7300	0.5766	0.3460	0.3460	0.1730
Tg.FM.12	Rând	2.15	2.1500	0.7166	0.4300	0.4300	0.2150
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>							
Tg.FM.13	Interval	1.95	1.9500	0.6500	0.3900	0.3900	0.1950
Tg.FM.8	Rând	2.61	2.6100	0.8700	0.5220	0.5220	0.2610
6. Tomate – soiul: <i>Balett</i>							
Tg.FM.16	Interval	2.16	2.1600	0.7200	0.4320	0.4320	0.2160
Tg.FM.11	Rând	2.97	2.9700	0.9900	0.5940	0.5940	0.2970
Culturi în câmp	Media	1.43	1.4300	0.4766	0.2860	0.2860	0.1430
	Interval	1.51	1.5150	0.5050	0.3030	0.3030	0.1515
	Rând	1.34	1.3450	0.4483	0.2690	0.2690	0.1345
	Diferența* (R-I)	-0.17	-0.1700	-0.0566	-0.0340	-0.0340	-0.0170
Conopidă	Media	1.54	1.5450	0.5150	0.3090	0.3090	0.1545
	Diferența* (R-I)	-0.27	-0.2700	-0.0900	-0.0540	-0.0540	-0.0270

Țelină	Media	1.31	1.3150	0.4383	0.2630	0.2630	0.1315
	Diferența* (R-I)	-0.07	-0.0700	-0.0233	-0.0140	-0.0140	-0.0070
Culturi în solarii	Media	2.07	2.0741	0.6913	0.4148	0.4148	0.2074
	Interval	1.84	1.8433	0.6144	0.3686	0.3686	0.1843
	Rând	2.30	2.3050	0.7683	0.4610	0.4610	0.2305
	Diferența* (R-I)	0.46	0.4616	0.1538	0.0923	0.0923	0.0461
Castraveți	Media	1.94	1.9475	0.6491	0.3895	0.3895	0.1947
	Interval	1.76	1.7650	0.5883	0.3530	0.3530	0.1765
	Rând	2.13	2.1300	0.7100	0.4260	0.4260	0.2130
	Diferența* (R-I)	0.36	0.3650	0.1216	0.0730	0.0730	0.0365
Ardei iute	Media	1.76	1.7650	0.5883	0.3530	0.3530	0.1765
	Diferența* (R-I)	0.15	0.1500	0.0500	0.0300	0.0300	0.0150
Tomate	Media	2.26	2.2616	0.7538	0.4523	0.4523	0.2261
	Interval	1.94	1.9466	0.6488	0.3893	0.3893	0.1946
	Rând	2.57	2.5766	0.8588	0.5153	0.5153	0.2576
	Diferența* (R-I)	0.63	0.6300	0.2100	0.1260	0.1260	0.0630

Cd(T) – concentrația totală a cadmiului. IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 2

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile totale ale plumbului și principalii indicatori generali de trasabilitate

Nr. probă	Locația	Pb(T)	Indicatori generali de trasabilitate				
		μg / g	IG_{CNS}	IG_{A1}	IG_{A2}	IG_{I1}	IG_{I2}
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>							
Tg.FM.3	Interval	51.38	2.5690	1.0276	0.2055	0.5138	0.0513
Tg.FM.4	Rând	60.91	3.0455	1.2182	0.2436	0.6091	0.0609
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>							
Tg.FM.14	Interval	55.07	2.7535	1.1014	0.2202	0.5507	0.0550
Tg.FM.5	Rând	58.33	2.9165	1.1666	0.2333	0.5833	0.0583
CULTURI ÎN SOLARIU							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	30.29	1.5145	0.6058	0.1211	0.3029	0.0302
Tg.FM.9	Rând	34.12	1.7060	0.6824	0.1364	0.3412	0.0341
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>							
Tg.FM.6	Interval	31.27	1.5635	0.6254	0.1250	0.3127	0.0312
Tg.FM.10	Rând	39.48	1.9740	0.7896	0.1579	0.3948	0.0394
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	30.09	1.5045	0.6018	0.1203	0.3009	0.0300
Tg.FM.7	Rând	28.36	1.4180	0.5672	0.1134	0.2836	0.0283
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>							
Tg.FM.2	Interval	35.73	1.7865	0.7146	0.1429	0.3573	0.0357
Tg.FM.12	Rând	37.60	1.8800	0.7520	0.1504	0.3760	0.0376
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>							
Tg.FM.13	Interval	36.29	1.8145	0.7258	0.1451	0.3629	0.0362
Tg.FM.8	Rând	32.75	1.6375	0.6550	0.1310	0.3275	0.0327
6. Tomate – soiul: <i>Balett</i>							
Tg.FM.16	Interval	46.03	2.3015	0.9206	0.1841	0.4603	0.0460
Tg.FM.11	Rând	48.51	2.4255	0.9702	0.1940	0.4851	0.0485
Culturi în câmp	Media	56.42	2.8211	1.1284	0.2256	0.5642	0.0564
	Interval	53.22	2.6612	1.0645	0.2129	0.5322	0.0532
	Rând	59.62	2.9810	1.1924	0.2384	0.5962	0.0596
	Diferența* (R-I)	6.39	0.3197	0.1279	0.0255	0.0639	0.0063
Conopidă	Media	56.14	2.8072	1.1229	0.2245	0.5614	0.0561
	Diferența* (R-I)	9.53	0.4765	0.1906	0.0381	0.0953	0.0095
Țelină	Media	56.70	2.8350	1.1340	0.2268	0.5670	0.0567
	Diferența* (R-I)	3.26	0.1630	0.0652	0.0130	0.0326	0.0032

Culturi în solarii	Media	35.87	1.7938	0.7175	0.1435	0.3587	0.0358
	Interval	34.95	1.7475	0.6990	0.1398	0.3495	0.0349
	Rând	36.80	1.8401	0.7360	0.1472	0.3680	0.0368
	Diferența* (R-I)	1.85	0.0926	0.0370	0.0074	0.0185	0.0018
Castraveți	Media	33.79	1.6895	0.6758	0.1351	0.3379	0.0337
	Interval	30.78	1.5390	0.6156	0.1231	0.3078	0.0307
	Rând	36.80	1.8400	0.7360	0.1472	0.3680	0.0368
	Diferența* (R-I)	6.02	0.3010	0.1204	0.0240	0.0602	0.0060
Ardei iute	Media	29.22	1.4612	0.5845	0.1169	0.2922	0.0292
	Diferența* (R-I)	-1.73	-0.0865	-0.0346	-0.0069	-0.0173	-0.0017
Tomate	Media	39.48	1.9742	0.7897	0.1579	0.3948	0.0394
	Interval	39.35	1.9675	0.7870	0.1574	0.3935	0.0393
	Rând	39.62	1.9810	0.7924	0.1584	0.3962	0.0396
	Diferența* (R-I)	0.27	0.0135	0.0054	0.0010	0.0027	0.0002

Pb(T) – concentrația totală a plumbului. IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 3

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile totale ale arsenului și principalii indicatori generali de trasabilitate

Nr. probă	Locația	As(T)	Indicatori generali de trasabilitate				
		$\mu\text{g} / \text{g}$	IG_{CNS}	IG_{A1}	IG_{A2}	IG_{I1}	IG_{I2}
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: Fremont							
Tg.FM.3	Interval	7.22	1.4440	0.4813	0.2888	0.2888	0.1444
Tg.FM.4	Rând	7.63	1.5260	0.5086	0.3052	0.3052	0.1526
2. Țelină – soiul: Mentor							
Tg.FM.14	Interval	7.81	1.5620	0.5206	0.3124	0.3124	0.1562
Tg.FM.5	Rând	7.55	1.5100	0.5033	0.3020	0.3020	0.1510
CULTURI ÎN SOLARIU							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	6.38	1.2760	0.4253	0.2552	0.2552	0.1276
Tg.FM.9	Rând	6.85	1.3700	0.4566	0.2740	0.2740	0.1370
2. Castraveți – soiul: Merengue							
Tg.FM.6	Interval	7.04	1.4080	0.4693	0.2816	0.2816	0.1408
Tg.FM.10	Rând	6.19	1.2380	0.4126	0.2476	0.2476	0.1238
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	9.05	1.8100	0.6033	0.3620	0.3620	0.1810
Tg.FM.7	Rând	8.36	1.6720	0.5573	0.3344	0.3344	0.1672
4. Tomate – soiul: Izmir							
Tg.FM.2	Interval	5.64	1.1280	0.3760	0.2256	0.2256	0.1128
Tg.FM.12	Rând	6.18	1.2360	0.4120	0.2472	0.2472	0.1236
5. Tomate – soiul: Veneția							
Tg.FM.13	Interval	6.14	1.2280	0.4093	0.2456	0.2456	0.1228
Tg.FM.8	Rând	6.70	1.3400	0.4466	0.2680	0.2680	0.1340
6. Tomate – soiul: Balett							
Tg.FM.16	Interval	6.09	1.2180	0.4060	0.2436	0.2436	0.1218
Tg.FM.11	Rând	6.24	1.2480	0.4160	0.2496	0.2496	0.1248
Culturi în câmp	Media	7.55	1.5105	0.5035	0.3021	0.3021	0.1510
	Interval	7.51	1.5030	0.5010	0.3006	0.3006	0.1503
	Rând	7.59	1.5180	0.5060	0.3036	0.3036	0.1518
	Diferența* (R-I)	0.07	0.0150	0.0050	0.0030	0.0030	0.0015
Conopidă	Media	7.42	1.4850	0.4950	0.2970	0.2970	0.1485
	Diferența* (R-I)	0.41	0.0820	0.0273	0.0164	0.0164	0.0082
Țelină	Media	7.68	1.5360	0.5120	0.3072	0.3072	0.1536
	Diferența* (R-I)	-0.26	-0.0520	-0.0173	-0.0104	-0.0104	-0.0052

Culturi în solarii	Media	6.73	1.3476	0.4492	0.2695	0.2695	0.1347
	Interval	6.72	1.3446	0.4482	0.2689	0.2689	0.1344
	Rând	6.75	1.3506	0.4502	0.2701	0.2701	0.1350
	Diferența* (R-I)	0.03	0.0060	0.0020	0.0012	0.0012	0.0006
Castraveți	Media	6.61	1.3230	0.4410	0.2646	0.2646	0.1323
	Interval	6.71	1.3420	0.4473	0.2684	0.2684	0.1342
	Rând	6.52	1.3040	0.4346	0.2608	0.2608	0.1304
	Diferența* (R-I)	-0.19	-0.0380	-0.0126	-0.0076	-0.0076	-0.0038
Ardei iute	Media	8.70	1.7410	0.5803	0.3482	0.3482	0.1741
	Diferența* (R-I)	-0.69	-0.1380	-0.0460	-0.0276	-0.0276	-0.0138
Tomate	Media	6.16	1.2330	0.4110	0.2466	0.2466	0.1233
	Interval	5.95	1.1913	0.3971	0.2382	0.2382	0.1191
	Rând	6.37	1.2746	0.4248	0.2549	0.2549	0.1274
	Diferența* (R-I)	0.41	0.0833	0.0277	0.0166	0.0166	0.0083

As(T) – concentrația totală a arsenului. IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 4

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile totale ale bariului și principalii indicatori generali de trasabilitate

Nr. probă	Locația	Ba(T)	Indicatori generali de trasabilitate				
		$\mu\text{g} / \text{g}$	IG_{CNS}	IG_{A1}	IG_{A2}	IG_{I1}	IG_{I2}
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>							
Tg.FM.3	Interval	233.05	1.1652	0.5826	0.2330	0.4439	0.1165
Tg.FM.4	Rând	230.59	1.1529	0.5764	0.2305	0.4392	0.1152
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>							
Tg.FM.14	Interval	206.71	1.0335	0.5167	0.2067	0.3937	0.1033
Tg.FM.5	Rând	217.36	1.0868	0.5434	0.2173	0.4140	0.1086
CULTURI ÎN SOLARI							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	260.83	1.3041	0.6520	0.2608	0.4968	0.1304
Tg.FM.9	Rând	310.46	1.5523	0.7761	0.3104	0.5913	0.1552
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>							
Tg.FM.6	Interval	255.07	1.2753	0.6376	0.2550	0.4858	0.1275
Tg.FM.10	Rând	298.31	1.4915	0.7457	0.2983	0.5682	0.1491
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	219.07	1.0953	0.5476	0.2190	0.4172	0.1095
Tg.FM.7	Rând	205.61	1.0280	0.5140	0.2056	0.3916	0.1028
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>							
Tg.FM.2	Interval	230.19	1.1509	0.5754	0.2301	0.4384	0.1150
Tg.FM.12	Rând	281.75	1.4087	0.7043	0.2817	0.5366	0.1408
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>							
Tg.FM.13	Interval	228.16	1.1408	0.5704	0.2281	0.4345	0.1140
Tg.FM.8	Rând	273.39	1.3669	0.6834	0.2733	0.5207	0.1366
6. Tomate – soiul: <i>Balett</i>							
Tg.FM.16	Interval	211.95	1.0597	0.5298	0.2119	0.4037	0.1059
Tg.FM.11	Rând	257.34	1.2867	0.6433	0.2573	0.4901	0.1286
Culturi în câmp	Media	221.92	1.1096	0.5548	0.2219	0.4227	0.1109
	Interval	219.88	1.0994	0.5497	0.2198	0.4188	0.1099
	Rând	223.97	1.1198	0.5599	0.2239	0.4266	0.1119
	Diferența* (R-I)	4.09	0.0204	0.0102	0.0040	0.0078	0.0020
Conopidă	Media	231.82	1.1591	0.5795	0.2318	0.4415	0.1159
	Diferența* (R-I)	-2.46	-0.0123	-0.0061	-0.0024	-0.0046	-0.0012
Țelină	Media	212.03	1.0601	0.5300	0.2120	0.4038	0.1060
	Diferența* (R-I)	10.65	0.0532	0.0266	0.0106	0.0202	0.0053

Culturi în solarii	Media	252.67	1.2633	0.6316	0.2526	0.4812	0.1263
	Interval	234.21	1.1710	0.5855	0.2342	0.4461	0.1171
	Rând	271.14	1.3557	0.6778	0.2711	0.5164	0.1355
	Diferența* (R-I)	36.93	0.1846	0.0923	0.0369	0.0703	0.0184
Castraveți	Media	281.16	1.4058	0.7029	0.2811	0.5355	0.1405
	Interval	257.95	1.2897	0.6448	0.2579	0.4913	0.1289
	Rând	304.38	1.5219	0.7609	0.3043	0.5797	0.1521
	Diferența* (R-I)	46.43	0.2321	0.1160	0.0464	0.0884	0.0232
Ardei iute	Media	212.34	1.0617	0.5308	0.2123	0.4044	0.1061
	Diferența* (R-I)	-13.46	-0.0673	-0.0336	-0.0134	-0.0256	-0.0067
Tomate	Media	247.13	1.2356	0.6178	0.2471	0.4707	0.1235
	Interval	223.43	1.1171	0.5585	0.2234	0.4255	0.1117
	Rând	270.82	1.3541	0.6770	0.2708	0.5158	0.1354
	Diferența* (R-I)	47.39	0.2369	0.1184	0.0473	0.0902	0.0236

Ba(T) – concentrația totală a bariului. IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 5

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile cromului total și principalii indicatori generali de trasabilitate

Nr. probă	Locația	Cr(T)	Indicatori generali de trasabilitate				
		μg / g	IG_{CNS}	IG_{A1}	IG_{A2}	IG_{I1}	IG_{I2}
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: Fremont							
Tg.FM.3	Interval	79.04	2.6346	0.7904	0.2634	0.2634	0.1317
Tg.FM.4	Rând	81.39	2.7130	0.8139	0.2713	0.2713	0.1356
2. Țelină – soiul: Mentor							
Tg.FM.14	Interval	80.11	2.6703	0.8011	0.2670	0.2670	0.1335
Tg.FM.5	Rând	76.35	2.5450	0.7635	0.2545	0.2545	0.1272
CULTURI ÎN SOLARIU							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	60.87	2.0290	0.6087	0.2029	0.2029	0.1014
Tg.FM.9	Rând	64.22	2.1406	0.6422	0.2140	0.2140	0.1070
2. Castraveți – soiul: Merengue							
Tg.FM.6	Interval	65.70	2.1900	0.6570	0.2190	0.2190	0.1095
Tg.FM.10	Rând	69.29	2.3000	0.6929	0.2309	0.2309	0.1154
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	68.51	2.2836	0.6851	0.2283	0.2283	0.1141
Tg.FM.7	Rând	72.29	2.4096	0.7229	0.2409	0.2409	0.1204
4. Tomate – soiul: Izmir							
Tg.FM.2	Interval	52.60	1.7533	0.5260	0.1753	0.1753	0.0876
Tg.FM.12	Rând	59.19	1.9730	0.5919	0.1973	0.1973	0.0986
5. Tomate – soiul: Veneția							
Tg.FM.13	Interval	47.53	1.5843	0.4753	0.1584	0.1584	0.0792
Tg.FM.8	Rând	52.85	1.7616	0.5285	0.1761	0.1761	0.0880
6. Tomate – soiul: Balett							
Tg.FM.16	Interval	50.37	1.6790	0.5037	0.1679	0.1679	0.0839
Tg.FM.11	Rând	56.29	1.8763	0.5629	0.1876	0.1876	0.0938
Culturi în câmp	Media	79.22	2.6407	0.7922	0.2640	0.2640	0.1320
	Interval	79.57	2.6525	0.7957	0.2652	0.2652	0.1326
	Rând	78.87	2.6290	0.7887	0.2629	0.2629	0.1314
	Diferența* (R-I)	-0.70	-0.0235	-0.0070	-0.0023	-0.0023	-0.0011
Conopidă	Media	80.21	2.6738	0.8021	0.2673	0.2673	0.1336
	Diferența* (R-I)	2.35	0.0783	0.0235	0.0078	0.0078	0.0039
Țelină	Media	78.23	2.6076	0.7823	0.2607	0.2607	0.1303
	Diferența* (R-I)	-3.76	-0.1253	-0.0376	-0.0125	-0.0125	-0.0062

Culturi în solarii	Media	59.97	1.9991	0.5997	0.1999	0.1999	0.0999
	Interval	57.59	1.9198	0.5759	0.1919	0.1919	0.0959
	Rând	62.35	2.0785	0.6235	0.2078	0.2078	0.1039
	Diferența* (R-I)	4.75	0.1586	0.0475	0.0158	0.0158	0.0079
Castraveți	Media	65.02	2.1673	0.6502	0.2167	0.2167	0.1083
	Interval	63.28	2.1095	0.6328	0.2109	0.2109	0.1054
	Rând	66.75	2.2251	0.6675	0.2225	0.2225	0.1112
	Diferența* (R-I)	3.47	0.1156	0.0347	0.0115	0.0115	0.0057
Ardei iute	Media	70.40	2.3466	0.7040	0.2346	0.2346	0.1173
	Diferența* (R-I)	3.78	0.1260	0.0378	0.0126	0.0126	0.0063
Tomate	Media	53.13	1.7712	0.5313	0.1771	0.1771	0.0885
	Interval	50.16	1.6722	0.5016	0.1672	0.1672	0.0836
	Rând	56.11	1.8703	0.5611	0.1870	0.1870	0.0935
	Diferența* (R-I)	5.94	0.1981	0.0594	0.0198	0.0198	0.0099

Cr(T) – concentrația totală a cromului (suma dintre cromul trivalent și cromul hexavalent). IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 6

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile totale ale Cr(VI) și principalii indicatori generali de trasabilitate

Nr. probă	Locația	Cr(VI)	Indicatori generali de trasabilitate				
		μg / g	IG_{CNS}	IG_{A1}	IG_{A2}	IG_{I1}	IG_{I2}
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: Fremont							
Tg.FM.3	Interval	1.68	1.6835	0.4208	0.1683	0.1683	0.0841
Tg.FM.4	Rând	1.83	1.8394	0.4598	0.1839	0.1839	0.0919
2. Țelină – soiul: Mentor							
Tg.FM.14	Interval	1.22	1.2256	0.3064	0.1225	0.1225	0.0612
Tg.FM.5	Rând	1.25	1.2597	0.3149	0.1259	0.1259	0.0629
CULTURI ÎN SOLARIU							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	1.80	1.8017	0.4504	0.1801	0.1801	0.0900
Tg.FM.9	Rând	2.04	2.0486	0.5121	0.2048	0.2048	0.1024
2. Castraveți – soiul: Merengue							
Tg.FM.6	Interval	1.88	1.8855	0.4713	0.1885	0.1885	0.0942
Tg.FM.10	Rând	1.90	1.9054	0.4763	0.1905	0.1905	0.0952
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	2.76	2.7609	0.6902	0.2760	0.2760	0.1380
Tg.FM.7	Rând	2.85	2.8554	0.7138	0.2855	0.2855	0.1427
4. Tomate – soiul: Izmir							
Tg.FM.2	Interval	2.96	2.9613	0.7403	0.2961	0.2961	0.1480
Tg.FM.12	Rând	3.16	3.1666	0.7916	0.3166	0.3166	0.1583
5. Tomate – soiul: Veneția							
Tg.FM.13	Interval	1.20	1.2072	0.3018	0.1207	0.1207	0.0603
Tg.FM.8	Rând	1.83	1.8391	0.4597	0.1839	0.1839	0.0919
6. Tomate – soiul: Balett							
Tg.FM.16	Interval	1.60	1.6068	0.4017	0.1606	0.1606	0.0803
Tg.FM.11	Rând	1.64	1.6436	0.4109	0.1643	0.1643	0.0821
Culturi în câmp	Media	1.50	1.5021	0.3755	0.1502	0.1502	0.0751
	Interval	1.45	1.4546	0.3636	0.1454	0.1454	0.0727
	Rând	1.54	1.5495	0.3873	0.1549	0.1549	0.0774
	Diferența* (R-I)	0.09	0.0949	0.0237	0.0094	0.0094	0.0047
Conopidă	Media	1.76	1.7614	0.4403	0.1761	0.1761	0.0880
	Diferența* (R-I)	0.15	0.1558	0.0389	0.0155	0.0155	0.0077
Țelină	Media	1.24	1.2427	0.3106	0.1242	0.1242	0.0621
	Diferența* (R-I)	0.03	0.0340	0.0085	0.0034	0.0034	0.0017

Culturi în solarii	Media	2.14	2.1402	0.5350	0.2140	0.2140	0.1070
	Interval	2.03	2.0372	0.5093	0.2037	0.2037	0.1018
	Rând	2.24	2.2431	0.5607	0.2243	0.2243	0.1121
	Diferența* (R-I)	0.20	0.2058	0.0514	0.0205	0.0205	0.0102
Castraveți	Media	1.91	1.9103	0.4775	0.1910	0.1910	0.0955
	Interval	1.84	1.8436	0.4609	0.1843	0.1843	0.0921
	Rând	1.97	1.9770	0.4942	0.1977	0.1977	0.0988
	Diferența* (R-I)	0.13	0.1333	0.0333	0.0133	0.0133	0.0066
Ardei iute	Media	2.80	2.8082	0.7020	0.2808	0.2808	0.1404
	Diferența* (R-I)	0.09	0.0945	0.0236	0.0094	0.0094	0.0047
Tomate	Media	2.07	2.0708	0.5177	0.2070	0.2070	0.1035
	Interval	1.92	1.9251	0.4812	0.1925	0.1925	0.0962
	Rând	2.21	2.2165	0.5541	0.2216	0.2216	0.1108
	Diferența* (R-I)	0.29	0.2913	0.0728	0.0291	0.0291	0.0145

Cr(VI) – concentrația totală a cromului hexavalent. IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 7

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Nr. de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate ≥ 95 %. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile Cr(III), Co(T), Ni(T), Cu(T), Zn(T) și Mn(T) în probele de sol studiate

Nr. probă	Locația	μg / g					
		Cr(III)	Co(T)	Cu(T)	Ni(T)	Zn(T)	Mn(T)
CULTURI ÎN CÂMP							
1. Conopidă – soiul: Fremont							
Tg.FM.3	Interval	77.35	13.58	51.36	33.75	260.35	736.04
Tg.FM.4	Rând	79.55	19.27	58.71	35.08	257.77	717.26
2. Țelină – soiul: Mentor							
Tg.FM.14	Interval	78.88	17.07	51.09	34.85	305.49	704.02
Tg.FM.5	Rând	75.09	21.63	55.55	36.19	316.83	711.75
CULTURI ÎN SOLARIU							
1. Castraveți							
Tg.FM.1	Interval	59.06	18.14	63.22	40.58	286.06	602.28
Tg.FM.9	Rând	62.17	22.80	71.05	44.79	297.56	659.07
2. Castraveți – soiul: Merengue							
Tg.FM.6	Interval	63.81	17.55	59.36	39.36	291.25	568.07
Tg.FM.10	Rând	67.38	20.91	64.3	43.05	305.33	553.49
3. Ardei iute							
Tg.FM.15	Interval	65.74	18.36	76.91	40.91	276.04	685.39
Tg.FM.7	Rând	69.43	24.07	81.15	45.26	273.61	610.00
4. Tomate – soiul: Izmir							
Tg.FM.2	Interval	49.63	26.32	68.82	43.07	311.45	684.07
Tg.FM.12	Rând	56.02	32.15	75.83	49.51	319.26	661.33
5. Tomate – soiul: Veneția							
Tg.FM.13	Interval	46.32	25.59	73.49	41.86	309.70	616.33
Tg.FM.8	Rând	51.01	27.71	77.02	46.53	320.13	640.20
6. Tomate – soiul: Balett							
Tg.FM.16	Interval	48.76	28.03	64.87	43.19	301.22	612.84
Tg.FM.11	Rând	54.64	31.68	70.13	48.60	312.61	658.57
Culturi în câmp	Media	77.72	17.88	54.17	34.96	285.11	717.26
	Interval	78.12	15.32	51.22	34.30	282.92	720.03
	Rând	77.32	20.45	57.13	35.63	287.3	714.50
	Diferența* (R-I)	-0.79	5.12	5.90	1.33	4.38	-5.52
Conopidă	Media	78.45	16.42	55.03	34.41	259.06	726.65
		2.19	5.69	7.35	1.33	-2.58	-18.78
Țelină	Media	76.98	19.35	53.32	34.41	311.16	707.88
		-3.79	4.56	4.46	1.34	11.34	7.73
Culturi în solarii	Media	57.83	24.44	70.51	43.89	300.35	629.30
	Interval	55.55	22.33	67.77	41.49	295.95	628.16
	Rând	60.11	26.55	73.24	46.29	304.75	630.44

	Diferența* (R-I)	4.55	4.22	5.46	4.79	8.79	2.28
Castraveți	Media	63.10	19.85	64.48	41.94	295.05	595.72
	Interval	61.44	17.84	61.29	39.97	288.65	585.17
	Rând	64.77	21.85	67.67	43.92	301.44	606.28
	Diferența* (R-I)	3.33	4.01	6.38	3.95	12.79	21.10
Ardei iute	Media	67.59	21.21	79.03	43.08	274.82	647.69
		3.68	4.24	4.24	4.35	-2.43	-75.39
Tomate	Media	51.06	28.58	71.69	45.46	312.39	645.55
	Interval	48.24	26.64	69.06	42.70	307.45	637.74
	Rând	53.89	30.51	74.32	48.21	317.33	653.36
	Diferența* (R-I)	5.65	3.86	5.26	5.50	9.87	15.62

Cr(T) – concentrația totală a cromului (suma dintre cromul trivalent și cromul hexavalent). IG_{CNS} - indicator general calculat în raport cu valoarea conținutului normal de Cd în solurile agricole. IG_{A1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile sensibile. IG_{A2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de alertă pentru solurile mai puțin sensibile. IG_{I1} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile sensibile. IG_{I2} - indicator general calculat în raport cu valoarea pragului de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr.8

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Numărul de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile fracțiunilor extractibile ale cadmiului în probele de sol analizate

Nr. probă	Locația	F.1		F.2		F.3		F.4		F.5		F.6		F.7	
		% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g	% [#]	μg / g
CULTURI ÎN CÂMP															
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>															
Tg.FM.3	Interval	9.21	0.15	16.07	0.26	7.18	0.12	17.44	0.29	6.16	0.10	36.63	0.61	6.93	0.11
Tg.FM.4	Rând	6.33	0.08	14.75	0.20	6.47	0.09	15.91	0.22	8.72	0.12	38.66	0.54	9.05	0.12
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>															
Tg.FM.14	Interval	7.88	0.10	19.30	0.26	9.16	0.12	15.09	0.20	4.29	0.05	38.35	0.51	5.68	0.07
Tg.FM.5	Rând	5.91	0.07	10.46	0.13	4.95	0.06	23.30	0.29	8.66	0.11	39.22	0.50	7.12	0.09
CULTURI ÎN SOLARIU															
1. Castraveți															
Tg.FM.1	Interval	6.97	0.13	14.57	0.27	3.69	0.07	17.32	0.32	9.85	0.18	37.82	0.71	9.73	0.18
Tg.FM.9	Rând	7.16	0.15	17.36	0.37	0.00	0.00	20.03	0.43	10.3	0.22	36.05	0.78	8.95	0.19
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>															
Tg.FM.6	Interval	13.29	0.21	18.45	0.30	5.26	0.08	15.73	0.25	5.08	0.08	34.17	0.55	7.66	0.12
Tg.FM.10	Rând	10.61	0.22	12.38	0.25	9.08	0.18	21.58	0.45	6.36	0.13	31.60	0.66	8.15	0.17
3. Ardei iute															
Tg.FM.15	Interval	6.53	0.11	16.26	0.27	8.59	0.14	18.93	0.31	5.13	0.08	38.08	0.64	6.37	0.10
Tg.FM.7	Rând	8.08	0.14	19.82	0.36	9.36	0.17	22.07	0.40	4.75	0.08	26.29	0.48	9.61	0.17
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>															
Tg.FM.2	Interval	11.66	0.20	19.21	0.33	4.36	0.07	18.61	0.32	6.29	0.10	34.43	0.59	5.16	0.08
Tg.FM.12	Rând	8.73	0.18	13.70	0.29	6.27	0.13	22.15	0.47	4.91	0.10	38.59	0.82	5.37	0.11
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>															
Tg.FM.13	Interval	13.78	0.26	15.63	0.30	4.38	0.08	17.21	0.33	7.56	0.14	30.61	0.59	10.48	0.20
Tg.FM.8	Rând	7.92	0.20	9.55	0.24	9.63	0.25	15.65	0.40	8.44	0.22	37.11	0.96	11.29	0.29
6. Tomate – soiul: <i>Balet</i>															
Tg.FM.16	Interval	12.07	0.26	17.33	0.37	5.49	0.11	16.27	0.35	10.13	0.21	31.65	0.68	7.09	0.15
Tg.FM.11	Rând	10.59	0.31	14.07	0.41	7.17	0.21	19.08	0.56	6.68	0.19	33.10	0.98	9.14	0.27
Culturi în câmp	Media	7.33	0.10	15.14	0.21	6.94	0.09	17.93	0.25	6.95	0.09	38.21	0.54	7.19	0.10
	Interval	8.54	0.13	17.68	0.26	8.17	0.12	16.26	0.24	5.22	0.08	37.49	0.56	6.30	0.09
	Rând	6.12	0.08	12.60	0.17	5.71	0.07	19.60	0.26	8.69	0.11	38.94	0.52	8.08	0.10
	Diferența* (R-I)	-2.42	-0.04	-5.08	-0.09	-2.46	-0.04	3.34	0.01	3.46	0.03	1.45	-0.04	1.78	0.01
Conopidă	Media	7.77	0.12	15.41	0.23	6.82	0.10	16.67	0.25	7.44	0.11	37.64	0.58	7.99	0.12
	Diferența* (R-I)	-2.88	-0.06	-1.32	-0.06	-0.71	-0.02	-1.53	-0.06	2.56	0.01	2.03	-0.07	2.12	0.01
Țelină	Media	6.89	0.09	14.88	0.19	7.05	0.09	19.19	0.25	6.47	0.08	38.78	0.50	6.40	0.08
	Diferența* (R-I)	-1.97	-0.03	-8.84	-0.12	-4.21	-0.06	8.21	0.09	4.37	0.05	0.87	-0.01	1.44	0.01

Culturi în solarii	Media	9.78	0.20	15.69	0.31	6.10	0.12	18.71	0.38	7.12	0.15	34.12	0.70	8.25	0.17
	Interval	10.71	0.19	16.90	0.31	5.29	0.09	17.34	0.31	7.34	0.13	34.46	0.63	7.74	0.14
	Rând	8.84	0.20	14.48	0.32	7.74	0.16	20.09	0.45	6.91	0.16	33.79	0.78	8.75	0.20
	Diferența* (R-I)	-1.86	0.01	-2.42	0.01	2.44	0.06	2.74	0.13	-0.42	0.02	-0.67	0.15	1.00	0.05
Castraveți	Media	9.50	0.18	15.69	0.30	4.50	0.08	18.66	0.36	7.90	0.15	34.91	0.67	8.62	0.16
	Interval	10.13	0.17	16.51	0.28	4.47	0.07	16.52	0.29	7.46	0.13	35.99	0.63	8.69	0.15
	Rând	8.88	0.18	14.87	0.31	4.54	0.09	20.80	0.44	8.34	0.17	33.82	0.72	8.55	0.18
	Diferența* (R-I)	-1.24	0.01	-1.64	0.02	0.06	0.01	4.28	0.15	0.88	0.04	-2.17	0.08	-0.14	0.02
Ardei iute	Media	7.30	0.12	18.04	0.31	8.97	0.15	20.50	0.36	4.94	0.08	32.18	0.56	7.99	0.14
	Diferența* (R-I)	1.55	0.03	3.56	0.08	0.77	0.02	3.14	0.08	-0.38	0.00	-11.79	-0.15	3.24	0.06
Tomate	Media	10.79	0.24	14.91	0.32	6.21	0.14	18.16	0.41	7.33	0.16	34.24	0.77	8.08	0.18
	Interval	12.50	0.24	17.39	0.33	4.74	0.09	17.36	0.33	7.99	0.15	32.23	0.62	7.57	0.14
	Rând	9.08	0.23	12.44	0.32	7.69	0.19	18.96	0.48	6.67	0.17	36.26	0.92	8.60	0.22
	Diferența* (R-I)	-3.42	-0.01	-4.95	-0.01	2.94	0.10	1.59	0.14	-1.31	0.01	4.03	0.30	1.02	0.07

#Ponderea procentuală la conținutul total de cadmiu. *Diferența dintre valorile medii determinate pe probele de sol de pe rând și valorile medii determinate pe probele de sol dintre rânduri. Frațiunea F1: fracțiunea de metale grele solubilă în apă - extracție cu H₂O la pH-ul corespunzător reacției solului. Frațiunea F.2: fracțiunea de metale grele ușor extractibilă - extracție cu: CH₃COONH₄ 1,0 M, la pH = 7. Frațiunea F.3: fracțiunea sensibilă la procese de acidifiere; formele de speciație a metalelor grele legate de carbonați - extracție cu: CH₃COONa 1,0 M, la pH=5 (CH₃COOH). Frațiunea F.4: fracțiunea sensibilă la complexare; formele de speciație a metalelor grele legate de fazele minerale nesilicaticice - extracție cu: CH₃COONa -CH₃COOH / EDTA 10⁻² M. Frațiunea F.5: fracțiunea ușor reductibilă; formele de speciație ale metalelor grele legate de oxizi de Fe și / sau Mn - extracție cu: (NH₄)₂C₂O₄ / H₂C₂O₄. Frațiunea F.6: fracțiunea oxidabilă; formele de speciație ale metalelor grele legate de material organică și / sau sulfuri - extracție cu: K₄P₂O₇. Frațiunea F.7: fracțiunea de metale grele legată de matrice și fazele minerale silicaticice / aluminosilicaticice; fracțiunea fixă, reziduală - dezagregare cu: HClO₄+HNO₃.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr.9

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geostiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor totale de Cd, Pb, Ba, As, Co și Cu. Expertiză	
Analist	Conf. dr. Bulgariu Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Numărul de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză arsen).	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate ≥ 95 %. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Concentrațiile fracțiunilor extractibile ale cromului total în probele de sol analizate

Nr. probă	Locația	F.1		F.2		F.3		F.4		F.5		F.6		F.7	
		μg / g	%*	μg / g	%*	μg / g	%*	μg / g	%*	μg / g	%*	μg / g	%*	μg / g	%*
CULTURI ÎN CÂMP															
1. Conopidă – soiul: <i>Fremont</i>															
Tg.FM.3	Interval	1.48	1.88	5.14	6.51	7.41	9.38	7.44	9.42	27.41	34.69	17.41	22.03	12.68	16.05
Tg.FM.4	Rând	1.01	1.25	3.93	4.84	5.47	6.73	9.17	11.27	25.11	30.86	14.92	18.34	20.90	25.68
2. Țelină – soiul: <i>Mentor</i>															
Tg.FM.14	Interval	2.53	3.17	4.75	5.94	5.96	7.44	10.46	13.06	23.33	29.13	16.90	21.10	16.07	20.06
Tg.FM.5	Rând	1.06	1.39	2.78	3.65	4.23	5.55	11.70	15.33	17.01	22.29	17.59	23.04	21.84	28.61
CULTURI ÎN SOLARI															
1. Castraveți															
Tg.FM.1	Interval	3.87	6.36	5.24	8.61	3.07	5.05	5.08	8.35	15.49	25.46	18.19	29.89	9.95	16.35
Tg.FM.9	Rând	1.89	2.95	2.26	3.53	2.30	3.59	10.12	15.77	14.07	21.92	16.95	26.40	16.35	25.47
2. Castraveți – soiul: <i>Merengue</i>															
Tg.FM.6	Interval	3.08	4.70	6.95	10.58	4.06	6.18	8.41	12.81	21.31	32.44	15.26	23.24	6.64	10.11
Tg.FM.10	Rând	1.39	2.02	3.02	4.36	3.22	4.66	13.21	19.07	18.64	26.91	13.65	19.71	15.85	22.88
3. Ardei iute															
Tg.FM.15	Interval	5.93	8.67	10.17	14.85	1.95	2.86	10.16	14.83	15.11	22.06	15.39	22.47	9.70	14.17
Tg.FM.7	Rând	3.85	5.33	6.71	9.29	1.22	1.69	15.44	21.36	14.94	20.67	13.29	18.39	16.85	23.31
4. Tomate – soiul: <i>Izmir</i>															
Tg.FM.2	Interval	1.67	3.18	3.88	7.39	1.70	3.25	5.46	10.39	15.44	29.36	16.67	31.71	7.70	14.65
Tg.FM.12	Rând	1.21	2.06	1.86	3.15	0.54	0.92	9.25	15.63	16.04	27.11	15.89	26.86	14.31	24.19
5. Tomate – soiul: <i>Veneția</i>															
Tg.FM.13	Interval	1.44	3.05	3.84	8.08	2.20	4.63	4.69	9.88	14.78	31.10	14.13	29.73	6.58	13.85
Tg.FM.8	Rând	1.02	1.93	2.02	3.83	0.56	1.06	9.23	17.47	13.17	24.93	12.87	24.37	13.91	26.33
6. Tomate – soiul: <i>Balett</i>															
Tg.FM.16	Interval	1.99	3.96	3.94	7.84	2.00	3.98	5.56	11.05	14.23	28.26	13.22	26.26	9.30	18.48
Tg.FM.11	Rând	1.21	2.16	2.22	3.95	1.04	1.85	9.32	16.56	13.90	24.71	12.97	23.05	15.28	27.15
Culturi în câmp	Media	1.52	1.92	4.15	5.23	5.77	7.27	9.69	12.27	23.22	29.24	16.70	21.12	17.87	22.60
	Interval	2.01	2.52	4.95	6.22	6.68	8.41	8.95	11.24	25.37	31.91	17.15	21.56	14.37	18.05
	Rând	1.03	1.32	3.36	4.24	4.85	6.14	10.43	13.30	21.06	26.57	16.25	20.69	21.37	27.14
	Diferența* (R-I)	-0.97	-1.20	-1.58	-1.98	-1.82	-2.27	1.48	2.06	-4.30	-5.33	-0.89	-0.87	6.99	9.09
Conopidă	Media	1.25	1.56	4.54	5.67	6.44	8.05	8.30	10.34	26.26	32.77	16.16	20.18	16.79	20.86
	Diferența* (R-I)	-0.46	-0.63	-1.20	-1.67	-1.93	-2.65	1.72	1.85	-2.30	-3.83	-2.48	-3.69	8.21	9.63
Țelină	Media	1.80	2.28	3.77	4.79	5.09	6.49	11.08	14.19	20.17	25.71	17.24	22.07	18.95	24.33
	Diferența* (R-I)	-1.47	-1.78	-1.97	-2.29	-1.72	-1.89	1.24	2.27	-6.31	-6.84	0.68	1.94	5.77	8.55
Culturi în	Media	2.38	3.86	4.34	7.12	1.99	3.31	8.83	14.43	15.59	26.24	14.87	25.17	11.87	19.74

solarii	Interval	3.00	4.98	5.67	9.55	2.50	4.32	6.56	11.21	16.06	28.11	15.48	27.21	8.31	14.60
	Rând	1.76	2.74	3.01	4.68	1.48	2.29	11.09	17.64	15.13	24.37	14.27	23.13	15.42	24.88
	Diferența* (R-I)	-1.23	-2.24	-2.65	-4.87	-1.01	-2.03	4.53	6.42	-0.93	-3.73	-1.20	-4.08	7.11	10.28
Castraveți	Media	2.56	4.00	4.36	6.77	3.16	4.87	9.20	14.00	17.38	26.68	16.01	24.81	12.20	18.70
	Interval	3.47	5.53	6.09	9.59	3.56	5.61	6.74	10.58	18.40	28.95	16.73	26.56	8.29	13.23
	Rând	1.64	2.48	2.64	3.94	2.76	4.12	11.67	17.42	16.36	24.41	15.30	23.05	16.10	24.17
Ardei iute	Diferența* (R-I)	-1.83	-3.04	-3.45	-5.65	-0.79	-1.49	4.92	6.84	-2.04	-4.53	-1.42	-3.51	7.80	10.94
	Media	4.89	7.00	8.44	12.07	1.59	2.27	12.80	18.09	15.02	21.36	14.34	20.43	13.27	18.74
	Diferența* (R-I)	-2.08	-3.34	-3.45	-5.56	-0.73	-1.17	5.28	6.53	-0.17	-1.39	-2.10	-4.08	7.14	9.14
Tomate	Media	1.42	2.72	2.96	5.70	1.34	2.61	7.25	13.49	14.59	27.57	14.29	26.99	11.18	20.77
	Interval	1.70	3.39	3.89	7.77	1.97	3.95	5.24	10.44	14.81	29.57	14.67	29.23	7.86	15.66
	Rând	1.15	2.05	2.03	3.64	0.71	1.27	9.26	16.55	14.37	25.58	13.91	24.76	14.50	25.89
	Diferența* (R-I)	-0.55	-1.34	-1.85	-4.12	-1.25	-2.67	4.02	6.11	-0.44	-3.99	-0.76	-4.47	6.63	10.23

BULETIN DE ANALIZĂ Nr. 10

Beneficiar	Grant PN II, nr. 52-141 / 2008 – CNMP / U.S.A.M.V. Iași	
Executant	Laboratorul de analize instrumentale în geoștiințe – Departamentul de Geologie, Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea „Al.I.Cuza” Iași,	
Cerințe	Determinarea conținuturilor diferențiale ale Cd. Expertiză.	
Analist	Conf. dr. Bulgaru Dumitru. Asist drd. Aștefanei Dan	
Probele de lucru	Tipul probelor	Soluri agricole – cultivate cu legume
	Numărul de probe	16
	Locația probelor	Fermă legumicolă din localitatea Tg. Frumos (jud. Iași) – AS Maxim
Metodele de analiză	Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Spectrometrie de emisie atomică în arc electric cu electrozi de grafit (control intern analiză fracțiunea F.7). Spectrometrie de absorbție moleculară în UV-VIS (control intern analiză fracțiunile F.1-F6). Extracție în sistem combinat SPE (extracție secvențială solid-lichid) – ABS (sistem de extracție apos bifazic de tip polietilenglicool – sare anorganică)	
Aparatura	Spectrometru de absorbție atomică model Vario 6 FL, cu lampă monoelement. Spectrometru de emisie atomică model Carl Jena PG-S2; procedeul în arc electric cu electrozi de grafit. Spectrometru de absorbție moleculară UV-VIS model Rayleigh V/9200.	
Relevanța analitică	Rezultate prezentate în tabel reprezintă media aritmetică a trei determinări paralele pe aceeași probă de sol (în aceleași condiții experimentale), pentru o probabilitate $\geq 95\%$. Material de referință pentru controlul intern al analizelor s-a utilizat geostandardul AS-1.	

Determinarea bariului – conținutul formelor totale, fixe și mobile (*Ponderea procentuală la conținutul total de bariu)

Proba	Locația	Total	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7	
		μg/g	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*
CULTURI ÎN CÂMP																
1. Conopidă – soiul: Fremont																
Tg.FM.3	Interval	233.05	11.23	4.82	28.08	12.05	75.06	32.21	28.15	12.08	4.84	2.08	10.65	4.57	74.94	32.16
Tg.FM.4	Rând	230.59	14.01	6.08	26.42	11.46	77.43	33.58	19.39	8.41	7.86	3.41	11.57	5.02	73.39	31.83
2. Țelină – soiul: Mentor																
Tg.FM.14	Interval	206.71	6.47	3.13	21.91	10.60	70.42	34.07	23.29	11.27	9.88	4.78	15.89	7.69	58.60	28.35
Tg.FM.5	Rând	217.36	4.26	1.96	17.01	7.83	56.90	26.18	31.14	14.33	7.21	3.32	20.08	9.24	79.87	36.75
Media culturi în câmp	Lot	221.92	8.99	3.99	23.35	10.48	31.51	31.51	25.49	11.52	7.45	3.39	14.55	6.63	71.70	32.27
	Interval	219.88	8.85	3.97	24.99	11.32	72.74	33.14	25.72	11.67	7.36	3.43	13.27	6.13	66.77	30.25
	Rând	223.97	9.14	4.02	21.72	9.64	67.16	29.88	25.27	11.37	7.53	3.36	15.82	7.13	76.63	34.29
CULTURI ÎN SOLARI																
1. Castraveți																
Tg.FM.1	Interval	260.83	4.82	1.85	30.88	11.84	83.04	31.84	18.91	7.25	9.46	3.63	6.65	2.55	106.23	40.73
Tg.FM.9	Rând	310.46	10.74	3.46	45.35	14.61	79.50	25.61	29.77	9.59	22.63	7.29	19.18	6.18	102.14	32.90
2. Castraveți – soiul: Merengue																
Tg.FM.6	Interval	255.07	5.48	2.15	23.41	9.18	77.82	30.51	14.89	5.84	15.43	6.05	20.60	8.08	97.13	38.08
Tg.FM.10	Rând	298.31	12.17	4.08	33.53	11.24	80.66	27.04	31.56	10.58	13.81	4.63	17.30	5.8	109.53	36.72
Media castraveți	Lot	281.16	8.30	2.88	33.29	11.71	80.26	28.75	23.78	8.31	15.33	5.40	15.93	5.65	103.76	37.10
	Interval	257.95	5.15	2.00	27.14	10.51	80.43	31.17	16.90	6.54	12.44	4.84	13.63	5.31	101.68	39.40
	Rând	304.38	11.45	3.77	39.44	12.92	80.08	26.32	30.66	10.08	18.22	5.96	18.24	5.99	105.84	34.81
3. Ardei iute																
Tg.FM.15	Interval	219.07	5.56	2.54	22.87	10.44	76.69	35.01	19.78	9.03	5.17	2.36	8.21	3.75	80.83	36.90
Tg.FM.7	Rând	205.61	4.23	2.06	24.83	12.08	65.34	31.78	16.75	8.15	7.01	3.41	8.26	4.02	78.70	38.28
4. Tomate – soiul: Izmir																
Tg.FM.2	Interval	230.19	4.71	2.05	19.31	8.39	82.13	35.68	25.66	11.15	5.24	2.28	9.32	4.05	83.14	36.12
Tg.FM.12	Rând	281.75	16.31	5.79	29.47	10.46	82.13	29.15	16.11	5.72	15.10	5.36	26.28	9.33	95.37	33.85
5. Tomate – soiul: Veneția																
Tg.FM.13	Interval	228.16	7.09	3.11	19.78	8.67	73.76	32.33	23.02	10.09	6.04	2.65	11.84	5.19	85.71	37.57
Tg.FM.8	Rând	273.39	16.54	6.05	27.91	10.21	78.08	28.56	17.52	6.41	11.15	4.08	22.50	8.23	99.32	36.33
6. Tomate – soiul: Balett																
Tg.FM.16	Interval	211.95	7.94	3.75	23.69	11.18	71.36	33.67	29.99	14.15	6.692	3.16	11.84	5.59	60.72	28.65
Tg.FM.11	Rând	257.34	11.06	4.3	32.99	12.82	75.22	29.23	23.72	9.22	5.27	2.05	23.21	9.02	85.15	33.09
Media	Lot	247.13	10.61	4.17	25.52	10.28	77.11	31.43	22.67	9.45	8.25	3.26	17.50	6.90	84.90	34.26

tomate	Interval	223.43	6.58	2.97	20.93	9.41	75.75	33.89	26.22	11.79	5.99	2.69	11.00	4.94	76.52	34.11
	Rând	270.82	14.63	5.38	30.12	11.16	78.47	28.98	19.12	7.11	10.51	3.83	23.99	8.86	93.28	34.42
Media culturi în solar	Lot	252.67	8.89	3.43	27.83	10.92	77.14	30.86	22.31	8.93	10.25	3.91	15.43	5.98	90.33	35.76
	Interval	234.21	5.93	2.57	23.32	9.95	77.47	33.17	22.04	9.58	8.01	3.35	11.41	4.86	85.63	36.34
	Rând	271.14	11.84	4.29	32.35	11.90	76.82	28.56	22.57	8.27	12.49	4.47	19.45	7.09	95.03	35.19

BULETIN DE ANALIZĂ Nr.11

Determinarea bariului – diferențele „rând – interval” pentru conținutul formelor totale, fixe și mobile.

Proba	Locația	Total	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7	
		μg/g	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*	μg/g	%*
CULTURI ÎN CÂMP																
1. Conopidă – soiul: Fremont																
$\Delta=R(Tg.FM.4)-I(Tg.FM.3)$		-2.46	2.78	1.26	-1.65	-0.59	2.36	1.37	-8.75	-3.67	3.01	1.33	0.92	0.45	-1.55	-0.33
2. Țelină – soiul: Mentor																
$\Delta=R(Tg.FM.5)-I(Tg.FM.14)$		10.65	-2.20	-1.17	-4.89	-2.77	-13.52	-7.89	7.85	3.06	-2.66	-1.46	4.18	1.55	21.27	8.40
Media culturi în câmp		4.09	4.09	0.04	-3.27	-1.68	-5.57	-3.26	-0.45	-0.30	0.17	-0.06	2.55	1.00	9.86	4.03
CULTURI ÎN SOLARII																
1. Castraveți																
$\Delta=R(Tg.FM.9)-I(Tg.FM.1)$		49.63	5.91	1.61	14.47	2.77	-3.53	-6.23	10.86	2.34	13.16	3.66	12.53	3.63	-4.09	-7.83
2. Castraveți – soiul: Merengue																
$\Delta=R(Tg.FM.10)-I(Tg.FM.6)$		43.24	6.68	1.93	10.11	2.06	2.84	-3.47	16.66	4.74	-1.61	-1.42	-3.30	-2.28	12.40	-1.36
Media castraveți / solarii		46.43	6.30	1.77	12.29	2.41	-0.34	-4.85	13.76	3.54	5.77	1.12	4.61	0.67	4.15	-4.59
3. Ardei iute																
$\Delta=R(Tg.FM.7)-I(Tg.FM.15)$		-13.46	-1.32	-0.48	1.96	1.64	-11.35	-3.23	-3.02	-0.88	1.84	1.05	0.05	0.27	-2.12	1.38
4. Tomate – soiul: Izmir																
$\Delta=R(Tg.FM.12)-I(Tg.FM.2)$		51.56	11.59	3.74	10.15	2.07	-0.01	-6.53	-9.55	-5.43	9.85	3.08	16.96	5.28	12.22	-2.27
5. Tomate – soiul: Veneția																
$\Delta=R(Tg.FM.8)-I(Tg.FM.13)$		45.23	3.11	2.94	8.13	1.54	4.31	-3.77	-5.49	-3.68	5.10	1.43	10.65	3.04	13.60	-1.24
6. Tomate – soiul: Balett																
$\Delta=R(Tg.FM.11)-I(Tg.FM.16)$		45.39	3.11	0.55	9.29	1.64	3.85	-4.44	-6.26	-4.93	-1.42	-1.11	11.36	3.43	24.43	4.44
Media tomate / solarii		47.39	8.05	2.41	9.19	1.75	2.72	-4.91	-7.10	-4.68	4.51	1.13	12.99	3.91	16.75	0.31
Media culturi în solarii		36.93	5.90	1.71	9.02	1.95	-0.64	-4.61	0.53	-1.30	4.48	1.11	8.04	2.22	9.40	-1.14

*Ponderea procentuală la conținutul total de bariu. Alte detalii – vezi buletinul de analiză nr. 11.

BULETIN DE ANALIZĂ Nr.12

Determinarea bariului – relevanța analitică a determinărilor experimentale

Proba	X _i ; μg/g	\bar{X} ; μg/g	E _a	E _r , %	\bar{d}	s	s ²	$S_{\bar{X}}$	Concentrația bariului pentru		
									Probabilitatea, %		
									90 (t = 2.92)	95 (t = 4.30)	98 (t = 6.97)
Tg.FM.1	255.92	260.83	-4.91	-1.88	4.9266	6.5142	42.4353	3.7611	260.83 ± 10.9824	260.83 ± 16.1727	260.83 ± 26.2149
	258.35		-2.48	-0.95							
	268.22		+7.39	+2.83							
Tg.FM.9	309.03	310.46	-1.43	-0.46	2.8400	3.7550	14.1007	2.1680	310.46 ± 6.3307	310.46 ± 9.3226	310.46 ± 15.1114
	314.72		+4.26	+1.37							
	307.63		-2.83	-0.91							
Tg.FM.2	224.79	230.19	-5.40	-2.34	3.6000	4.7011	22.1004	2.7142	230.19 ± 7.9256	230.19 ± 11.6713	230.19 ± 18.9184
	232.41		+2.22	+0.96							
	233.37		+3.18	+1.38							
Tg.FM.12	283.61	281.75	+1.86	+0.66	2.8533	3.7171	13.8172	2.1461	281.75 ± 6.2667	281.75 ± 9.2284	281.75 ± 14.9587
	284.17		+2.42	+0.85							
	277.47		-4.28	-1.51							
Tg.FM.3	235.19	233.05	+2.14	+0.91	1.8066	2.4747	6.1243	1.4288	233.05 ± 4.1721	233.05 ± 6.1439	233.05 ± 9.9589
	233.62		+0.57	+0.24							
	230.34		-2.71	-1.16							
Tg.FM.4	228.95	230.59	-1.64	-0.71	2.1066	2.7372	7.4928	1.5804	230.59 ± 4.6148	230.59 ± 6.7958	230.59 ± 11.0155
	229.07		-1.52	-0.65							
	233.75		+3.16	+1.37							
Tg.FM.14	203.54	206.71	-3.17	-1.53	2.1133	2.7491	7.5577	1.5872	206.71 ± 4.6347	206.71 ± 6.8252	206.71 ± 11.0631
	208.15		+1.44	+0.69							
	208.44		+1.73	+0.83							
Tg.FM.5	221.05	217.36	+3.69	+1.69	2.4600	3.2042	10.2673	1.8500	217.36 ± 5.4021	217.36 ± 7.9551	217.36 ± 12.8947
	215.75		-1.61	-0.74							
	215.28		-2.08	-0.95							
Tg.FM.6	256.32	255.07	+1.25	+0.49	2.9666	3.9752	15.8025	2.2951	255.07 ± 6.7018	255.07 ± 9.8692	255.07 ± 15.9973
	258.27		+3.2	+1.25							
	250.62		-4.45	-1.74							
Tg.FM.10	295.83	298.31	-2.48	-0.83	1.6533	2.2074	4.8729	1.2745	298.31 ± 3.7215	298.31 ± 5.4804	298.31 ± 8.8833
	299.04		+0.73	+0.24							
	300.06		+1.75	+0.58							
Tg.FM.15	214.63	219.07	-4.44	-2.02	2.9600	4.0370	16.2981	2.3308	219.07 ± 6.8061	219.07 ± 10.0228	219.07 ± 16.2462
	220.06		+0.99	+0.45							

	222.52		+3.45	+1.57							
Tg.FM.7	203.44	205.61	-2.17	-1.05	2.4400	3.1878	10.1623	1.8405	205.61 ± 5.3744	205.61 ± 7.9143	205.61 ± 12.8286
	209.27		+0.66	+1.78							
	204.12		-1.49	-0.72							
Tg.FM.13	232.85	228.16	+4.69	+2.05	5.5066	7.1752	51.4843	4.1427	228.16 ± 12.0968	228.16 ± 17.8138	228.16 ± 28.8750
	231.73		+3.57	+1.56							
	219.90		-8.26	-3.62							
Tg.FM.8	277.05	273.39	+3.66	+1.33	2.4400	3.2222	10.3831	1.8604	273.39 ± 5.4324	273.39 ± 7.9998	273.39 ± 12.9672
	270.98		-2.41	-0.88							
	272.14		-1.25	-0.45							
Tg.FM.16	206.71	211.95	-5.24	-2.47	3.4933	4.5842	21.0157	2.6468	211.95 ± 7.7287	211.95 ± 11.3813	211.95 ± 18.4483
	215.22		+3.27	+1.54							
	213.92		+1.97	+0.92							
Tg.FM.11	252.71	257.34	-4.63	-1.79	4.6733	6.1741	38.1207	3.5647	257.34 ± 10.4091	257.34 ± 15.3285	257.34 ± 24.8465
	254.96		-2.38	-0.92							
	264.35		+7.01	+2.72							

X_i – valorile determinărilor individuale (concentrațiile bariului). \bar{X} - media aritmetică a determinărilor. E_a – eroarea absolută (evaluată în raport cu media aritmetică a determinărilor). E_r – eroarea relativă (evaluată în raport cu media aritmetică a determinărilor). \bar{d} - abaterea medie. s - abaterea standard. s^2 – dispersia rezultatelor. $S_{\bar{x}}$ - eroarea medie pătratică a mediilor. t – criteriul „Student”.

Tabelul A.1 – Specificațiile tehnice privind determinarea metalelor grele prin spectrometrie de absorbție atomică în flacără

Specificații	Cr	Cu	Cd	Zn	Pb	Ni	Fe	Mn	Co	As
Line [nm]	357,90	324,80	228,80	213,90	283,30	232,00	248,30	279,5	240,70	193,70
Interferences; λ [nm]	Fe(358,1) Nb(358,0)	Ni(324,3) Mn(324,9) Pd(324,3) Ag(324,8) Eu(324,8)	As(228,9) Fe(228,8)	Cu(213,9) Te(214,3) As(214,4) Fe(213,6) Fe(213,9)	Cu(216,5) Ni(216,6) Pt(216,5) Fe(216,7) Sb(217,6)	-	-	Mg(279,5) Fe(279,5)	Cu(240,7) Cr(240,9)	-
Lamp type	HCL	HCL	HCL	HCL	HCL	HCL	HCL	HCL	HCL	HCL
Ionisation buffer	KCl 0,1%				La(NO ₃) ₂ 0,01%		KCl 0,1%	La(NO ₃) ₂ 0,01%	KCl 0,1%	La(NO ₃) ₂ 0,01%
Integr. mode	Rep. Mean									
PMT, Volt	367,0	415,0	335,0	286,0	339,0	374,0	427,0	340,0	374,0	367,0
AZ time	3,00 s									
Delay	5,00 s									
Slit, nm	0,20	1,20	1,20	0,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50
Lamp current, mA	5,0	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	6,0	7,0	7,0	5,0
Integr. time	3,0 s									
Peak smoothing	20 / 25									
Analy. mode	Single beam									
Flame	C ₂ H ₂ / air									
Fuel flow, NL/h	100	50	50	50	65	55	65	60	55	100
Burner type	50 mm									
Burner height, mm	8	7	8	7	6	9	8	9	9	10
Nebulizer rate	5,0 mL / min.									
Burner angle	0°									
Error limit	± 10,00 %									
Calib. Meth.	Standard calib.									
Calib. Stat.	Mean									
Calib. unit	µg / mL									
Conversion fact.	1									
Meas. cycles	4									
Blind cycles	1									
Confid. level	95,40 %									

Bibliografie

- Alloway B.J.**, 1995 - *Heavy Metals in Soils* (2nd ed.), Blackie Academic Professional, London, U.K.
- Anastasiu N.**, 1986 - *Procese petrogenetice sedimentare*. Ed. Universității București.
- Anderson G.M., Crerar D.A.**, 1993 - *Thermodynamics in Geochemistry*, Oxford University Press.
- Bucur N., Lixandru Gh.** (1997). *Principii fundamentale de știința solului. I. Formarea, evoluția, fizica și chimia solului*. Ed. „Dosoftei”, Iași.
- Bulgariu D., Bulgariu L., Breabăn I.G.** (2004). *Study on geochemical mobility of trace metals in supergene conditions by means of experimental modelling of mineral / solution interactions*, Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată, 2 S.Nouă (2004), Iași, 200-208.
- Bulgariu D., Breabăn I.G., Bulgariu L.** (2004). *Contribuții la studiul distribuției metalelor grele (Cd; Pb) dintr-un cernoziom cambic din perimetrul Hudești, județul Botoșani*, Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată, 3 S.Nouă (2004), Iași, 199-217.
- Bulgariu L., Bulgariu D.** (2007). *Distribution and mobility of cadmium and lead in urban soils – case study: Iași City – Industrial zone*. USAMV Iași, Lucrări Științifice – vol. 50, s. Agronomie (in press).
- Bulgariu D., Rusu C., Bulgariu L.** (2007). *Applicability and limits of sequential liquid-solid extraction for determination of heavy metals from soils*. Anal. Șt. Univ. Oradea, fascicula Chimie, Vol. XIV, 12-25, Oradea.
- Buzgar N.** (2000). *Petrologie sedimentară*. Ed. Universității “Al.I.Cuza” Iași.
- Davis J.A., Fuller C.C., Cook A.D.** (1987). *A model for trace metal sorption processes at the calcite surface: Adsorption of Cd²⁺ and subsequent solid solution formation*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 51, 1477-1490.
- Filipov F.** (2005). *Pedologie*. Ed. Ion Ionescu de la Brad Iași.
- Firsching F.H., Mohammadzadel J.** (1986). *Solubility products of the rare-earth carbonates*. J. Chem. Eng. Data, 31, 40-42.
- Florea N., Munteanu I.** (2003). *Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor (SRTS-2003)*. Ed. ESTFALIA, București.
- Ianovici V., Știopol V., Constantinescu E.** (1979). *Mineralogie*. Ed. Didactică și Pedagogică, București.
- Imrech. I.** (1987). *Geochimie*. Ed. Dacia, Cluj Napoca.
- Kabata-Pendias A., Pendias H.** (2002). *Trace elements in solis and plants* (3rd Edition). CRC Press, Boca Raton, Florida, SUA.
- Lăcătușu R.** (2000). *Mineralogia și chimia solurilor*. Ed. Univ. « Al.I.Cuza » Iași.
- Lindsay W.L.** (1979). *Chemical Equilibrium in Soils*. John Wiley and Sons, New York.
- Lorens R.B.** (1981). *Strontium, cadmium, manganese, and cobalt distribution coefficients in calcite as a function of calcite precipitation rate*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 45, 553-561.
- McIntire W.** (1963). *Trace element partition coefficients – a review of theory and applications to geology*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 27, 1209-1064.
- Morse J.W., Bender M.L.** (1990). *Partition coefficients in calcite: Examination of factors influencing the validity of experimental results and their application to natural systems*. Chem. Geol., 82, 265-277.
- Plummer L.N, Busenberg E.** (1982). *The solubilities of calcite, aragonite and vaterite in CO₂ – H₂O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO₃ – CO₂ – H₂O*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 46, 1011-1040.
- Popa Gh.** (2002). *Hidrogeochimie*. Ed. Universității “Al.I.Cuza” Iași.

- Rădulescu D., Anastasiu N.** (1979). *Petrologia rocilor sedimentare*. Ed. Didactică și Pedagogică, București.
- Rimstidt J.D., Balog A., Webb J.** (1998). *Distribution of trace elements between carbonate minerals and aqueous solutions*, Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 62, no. 11, 1851-1863.
- Salomons W., Fostner U., Mader P.** (Eds.) (1997). *Heavy Metals. Problems and Solutions*. Springer, Berlin.
- Stumbea D.** (2002). *Alterarea supergenă a mineralelor și rocilor*. Ed. Demiurg, Iași.
- Sverjensky D.** (1984). *Prediction of Gibbs free energies of calcite-type carbonates and the equilibrium distribution of trace elements between carbonates and aqueous solutions*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 48, 1127-1134.
- Sverjensky D.** (1985). *The distribution of divalent trace elements between sulfides, oxides, silicates and hydrothermal solutions: I. Thermodynamic basis*. Geochim. Cosmochim. Acta., vol. 49, 853-864.
- Sverjensky D.A., Molling P.A.** (1992). *A linear free energy relationship for crystalline solids and aqueous ions*. Nature, vol. 356, 231-254.
- Ștefan P., Bulgariu D., Ștefan O.** (2002). *Paleoenvironmental Conditions from Inferior Basarabian Time to Moldavian Platforme Reflected in Chemical Composition of Some Bivalve Bioclaste*. Acta Paleontologica Romaniaae, vol. III, 409-417.
- Tesoriero A., Pankow J.** (1996). *Solid solution partitioning of Sr^{2+} , Ba^{2+} , and Ca^{2+} to calcite*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 60, 1053-1063.
- Wang Y., Xu H.** (2001). *Prediction of trace metal partitioning between minerals and aqueous solutions: A linear free energy correlation approach*. Geochim. Cosmochim. Acta, 65, 10, 1529-1543.

4.2.3. Model de aplicare a HACCP (Hazard Analysis. Critical Control Points)

4.2.3.1. Considerații preliminare

Această supraveghere a fluxului tehnologic trebuie să elimine factorii nefavorabili aleatorii și, mai ales, pe cei de risc, prezenți în anumite faze ale fluxului tehnologic.

O metodă modernă recomandată și folosită în țările Uniunii Europene este sistemul (sau metoda) denumită „Analiza hazardului. Punctele critice de control” – **HACCP (Hazard Analysis. Critical Control Points.)**.

Conceptul și sistemul HACCP a apărut la începutul anilor '60 în SUA. În acea perioadă, Corporația „Pillsbury”, Laboratoarele NASA și Laboratoarele Armatei SUA au fost primii care au aplicat această metodă, cu scopul de a asigura în procent de 100% o alimentație sigură astronauților, fără riscul contaminării biologice, intoxicațiilor alimentare, chimice ori a unor pericole fizice.

Metoda a fost preluată și de industria alimentară civilă (din 1972), ca un mijloc eficient de garantare a siguranței produselor alimentare. Faptul că materia primă principală provine din ferme de producție, metoda a fost extinsă și în tehnologiile de cultură a plantelor.

a. Definiții. Conținut

HACCP este un mod fundamentat științific de abordare sistematică a unui flux tehnologic pentru identificarea și analiza hazardului și riscurilor asociate acestuia, pentru stabilirea măsurilor de control a acestora, în vederea obținerii unui produs sigur. Așadar metoda permite identificarea și analiza pericolelor asociate diferitelor etape, faze sau secvențe tehnologice.

Orice sistem HACCP este adaptabil oricărui flux tehnologic, în funcție de mijloacele tehnice, procedeele sau tehnicile de lucru folosite.

HACCP poate fi aplicat în orice împrejurări în care este necesară obținerea unui produs garantat (sănătos, în concordanță cu cerințele standardelor și pieții), prin aplicarea unei tehnologii pe a cărui flux hazardul se asociază cu riscul.

În acest context, hazardul și riscul au definiții specifice, cu o semantică restrânsă.

- Hazardul este o întâmplare neașteptată (neprevăzută) cu efect dăunător asupra consumatorilor de bunuri. Corespunde cel mai bine în limba română cuvântul pericol.

- Riscul exprimă probabilitatea ca hazardul (pericolul) să fie realizat (să aibă loc). Alți termeni principali folosiți în sistemul HACCP sunt definiți în continuare.

- Analiza hazardului constă într-un sistem de analizare a semnificației unui pericol asupra siguranței produsului și, implicit, consumatorului.

- Aprecierea riscului constă într-o caracterizare a posibilităților de realizare a efectelor negative ale pericolului.

- Punctul critic de control (PCC) reprezintă un punct, o fază sau un procedeu la care controlul poate fi aplicat, iar pericolul pentru siguranța produsului poate fi prevenit, eliminat sau redus la un nivel acceptabil.

- Măsurile preventive reprezintă activitățile menite să elimine pericolul sau să îl reducă la limite acceptabile.

- Monitorizarea constă în efectuarea de observații sau măsurători care apreciază dacă măsurile preventive la PCC sunt implementate efectiv/corect.

- Limita critică este valoarea unei măsuri preventive determinate în timpul monitorizării care face distincții între ce este acceptabil și inacceptabil.

- Acțiunea corectivă este orice acțiune care se ia când rezultatul monitorizării, la punctele critice de control, indică o pierdere a controlului.

- Deviația (abaterea) înseamnă devierea de la limitele critice.

- Diagrama fluxului (tehnologic) este o reprezentare sistematică a secvențelor fazelor sau operațiunilor folosite în obținerea unui anumit produs.

b. Funcții și principii

Succesul aplicării sistemului HACCP cere o deplină angajare și implicare a managementului și forței de muncă. De asemenea se cere o abordare multidisciplinară, adică, după caz, folosirea de cunoștințe și specialiști în legumicultură, agrochimie, mecanizare, irigare, protecția plantelor, tehnologia produselor legumicole, sănătate publică, protecția mediului ș.a.

Realizarea integrării cunoștințelor și specialiștilor are loc de către un specialist în HACCP, având sprijinul nemijlocit al conducătorului societății.

De asemenea, funcționarea unui sistem HACCP înseamnă asigurarea tuturor mijloacelor materiale și tehnice necesare, a unui personal instruit și disciplinat.

Aplicarea sistemului HACCP trebuie să fie compatibilă cu o tehnologie standard, specifică pentru fiecare cultură și în funcție de scopul pentru care se obține produsul legumicol.

Utilitatea implementării unui sistem HACCP este pusă în valoare numai dacă acesta este funcțional, adică sunt îndeplinite condițiile pentru realizarea celor patru funcții principale:

1. analiza pericolelor și riscurilor;
2. identificarea punctelor critice;
3. supravegherea execuției;
4. verificarea eficacității sistemului.

Realizarea funcționalității sistemului HACCP se bazează pe respectarea a șapte principii de acțiune care constituie, în fapt, etape distincte în desfășurarea HACCP ca metodă lucru. Aceste principii sunt prezentate în continuare.

P₁. Efectuarea analizei hazardurilor (pericolelor) care cuprinde:

- identificarea pericolelor posibile fluxului tehnologic;
- evaluarea probabilității ca pericolele să se realizeze, adică să devină un risc;
- stabilirea măsurilor preventive necesare pentru controlul hazardurilor.

P₂. Determinarea punctelor critice de control (PCC) pentru reducerea sau eliminarea riscurilor.

P₃. Stabilirea limitelor critice care trebuie respectate pentru supravegherea fiecărui punct critic de control identificat.

P₄. Stabilirea unui sistem de monitorizare a controlului efectiv al punctelor critice de control.

P₅. Stabilirea acțiunilor corective care trebuie luate atunci când monitorizarea indică că un anumit punct critic de control nu se află sub control (a apărut o deviație față de limitele critice).

P₆. Stabilirea procedurilor de verificare care să confirme că sistemul HACCP lucrează efectiv pe baza documentației sistemului HACCP, compusă din documentarea descriptivă (planul HACCP) și documentația operațională (înregistrări operaționale conform planului HACCP).

P₇. Stabilirea documentării metodelor, procedurilor și testelor specifice astfel ca aceste principii să fie respectate, cu alte cuvinte, cum se verifică conformitatea și eficacitatea sistemului.

c. Etapele aplicării sistemului HACCP

Înainte aplicării sistemului HACCP la un flux tehnologic trebuie respectat un minim de condiții specifice sectorului de producție: asigurarea bazei tehnico-materiale, asigurarea unei structuri adecvate de personal, stabilirea normelor tehnice obligatorii de-a lungul fluxului, respectarea normelor de protecția muncii, respectarea normelor de igienă etc.

În timpul identificării pericolelor, evaluărilor, operațiunilor ulterioare, schițării și aplicării sistemelor HACCP, atenție deosebită se va acorda impactului unor elemente tehnologice (alegerea terenului, înființarea culturii, lucrările de întreținere și recoltarea), a materialelor folosite (îngrășăminte, erbicide, insectofungicide, substanțe bioactive, apa de irigat) și, în special, a acelor secvențe referitoare la: sortarea, condiționarea, ambalarea, păstrarea și transportul recoltei.

HACCP trebuie să fie aplicat la fiecare operație specifică separat: aplicarea tratamentelor fitosanitare, condiționare, ambalare etc. Punctele critice de control identificate în orice

tehnologie cadru nu sunt suficiente, pentru că circumstanțele specifice din orice fermă sunt diferite.

Aplicarea HACCP trebuie să fie revăzută și făcute schimbările necesare când se produc modificări în secvențele tehnologice, materialele folosite, destinația recoltei ș.a.m.d.

Aplicarea principiilor HACCP în implementarea sistemului se realizează printr-o succesiune logică de aplicare (Logic Sequence of Application) formată din 12-14 etape (E) obligatorii (fig. 6).

E₁ – Definirea scopului acțiunii de implementare a sistemului HACCP

Această etapă se va realiza de conducerea colectivă, împreună cu personalul tehnic, economic și administrativ al societății. Prin decizia conducătorului societății se instituie obligativitatea respectării normelor necesare implementării sistemului HACCP.

Pentru început se recomandă aplicarea metodei HACCP la anumite pericole, de exemplu: excesul de pesticide și îngrășăminte, alegerea neadecvată a momentului de recoltare. Studiile pentru fiecare din pericolele avute în vedere urmează apoi a fi cumulate într-un studiu integrant.

E₂ – Constituirea echipei HACCP

Echipa care răspunde de implementarea sistemului HACCP este formată din specialiști cu experiență (experți) în procesul de producție (managerul general, inginerul șef, șeful de fermă, specialiști pe probleme de pedologie, agrochimie, fitoprotecție, mecanizare, controlul calitativ al producției). Echipa cuprinde maximum 5-6 persoane. Liderul echipei este un specialist cu experiență în HACCP.

Echipa are misiunea de a întocmi planul HACCP și de a face o ierarhizare a pericolelor pe clase și ce pericole (clase de pericole) se vor avea în vedere.

E₃ – Descrierea produsului

Produsul legumicol care se va obține trebuie descris în amănunțime, conform standardelor sau caietului de sarcini stabilite cu clientul. Se fac referiri speciale la condițiile de calitate, modul de ambalare și transport.

E₄ – Identificarea intenției de folosire

Modul de folosire a produsului se bazează pe preferința consumatorilor. Se are în vedere destinația de folosire a produsului: consum în stare proaspătă, pe piața internă sau export, păstrare peste iarnă, prelucrare și conservare ș.a.

E₅ – Întocmirea diagramei de flux tehnologic

Diagrama de flux tehnologic este întocmită de echipa HACCP. Diagrama va cuprinde toate etapele (fazele) care concură la obținerea produsului. Când se aplică HACCP pentru o anumită operație se au în vedere etapele (fazele) precedente și ulterioare acelei operații.

E₆ – Verificarea diagramei de flux tehnologic pe teren

În cazul culturilor legumicole această verificare constă, în mod practic, în asigurarea realizării etapelor fluxului, avându-se în vedere, în mod special, resursele materiale, financiare și umane care concură la realizarea diagramei de flux tehnologic.

E₇ – Efectuarea analizei pericolelor asociate cu fiecare etapă a fluxului tehnologic și prezentarea tuturor măsurilor pentru a controla pericolele identificate (vezi P₁).

Toate pericolele rezonabil posibile a avea loc la fiecare etapă a fluxului tehnologic de la alegerea terenului și alegerea soiului până la livrarea recoltei trebuie să fie în atenția echipei HACCP. Pentru fiecare pericol posibil sunt stabilite măsurile de prevenire sau diminuare care se impun.

E₈ – Determinarea PCC (vezi P₃)

Determinarea unui punct critic de control în sistemul HACCP poate fi ușor realizată prin folosirea „arborelui de decizie” prezentat de normativele stabilite de organisme abilitate. Pentru industria alimentară, de exemplu, se folosește, în acest sens, modelul stabilit de „Codex Alimentarius”. La culturile agricole nu sunt stabilite asemenea normative. De aceea, în mod informativ, în figura 7, este prezentat un model al „Arborelui de decizie”.

Aplicarea unui arbore de decizie trebuie să fie flexibilă, în funcție de natura operației la care se face identificarea punctului critic de control.

Dacă a fost identificat un pericol și nu există nici o măsură de control în acea etapă, atunci produsul sau procesul trebuie modificate în acea etapă sau la o etapă anterioară sau ulterioară, pentru a putea fi introdus un punct de control.

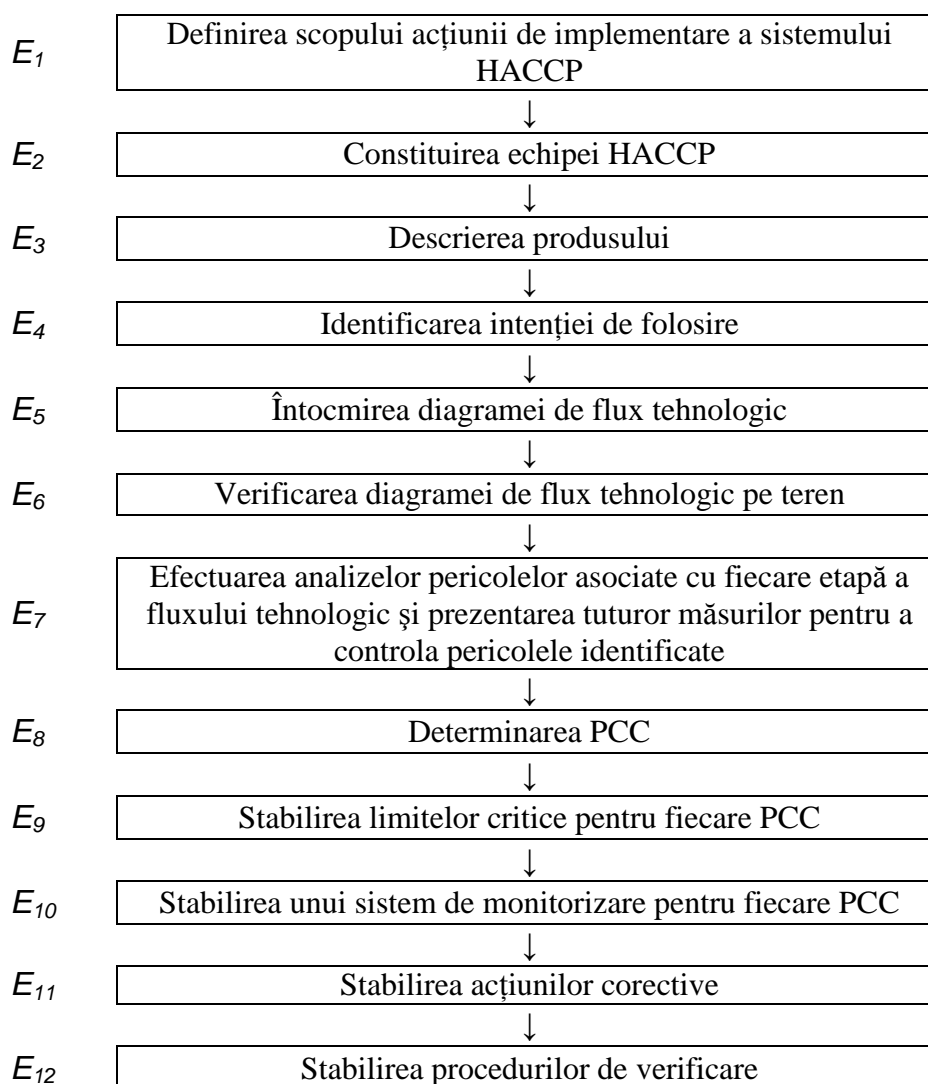


Fig. 6. – Succesiunea logică de aplicare a HACCP

E₉ – Stabilirea limitelor critice pentru fiecare PCC

Limitele critice trebuie să fie specificate și validate, dacă este posibil, la fiecare PCC. În unele situații se poate stabili mai mult de o limită critică pentru o anumită etapă. Criteriile folosite adesea sunt: măsurarea temperaturii, a umidității relative, a concentrației soluției solului, pH-ului, densitatea dăunătorilor sau a sporilor etc.

E₁₀ – Stabilirea unui sistem de monitorizare pentru fiecare PCC (vezi P₄)

Sistemul de monitorizare trebuie să fie capabil de a detecta pierderea controlului la un PCC. Mai mult, monitorizarea ar trebui, în mod ideal, să asigure această informație în timp util, care să permită corectarea necesară restabilirii controlului procesului pentru a preveni depășirea limitelor critice. Dacă este posibil, procesele de corectare trebuie să aibă loc atunci când rezultatele monitorizării indică o tendință de pierdere a controlului în punctele critice de control. Corectarea trebuie făcută înainte de a avea loc deviația. Datele obținute prin monitorizare trebuie evaluate de o persoană special desemnată care posedă cunoștințe și are autoritatea de a lua măsurile corective. Dacă monitorizarea nu este continuă, frecvența monitorizării trebuie să fie suficient de mare pentru a asigura controlul.

Toate înregistrările și documentele asociate cu monitorizarea punctelor critice de control trebuie să fie semnată de persoana care face monitorizarea și de responsabilul oficial al societății.

E11 – Stabilirea acțiunilor corective (vezi P5)

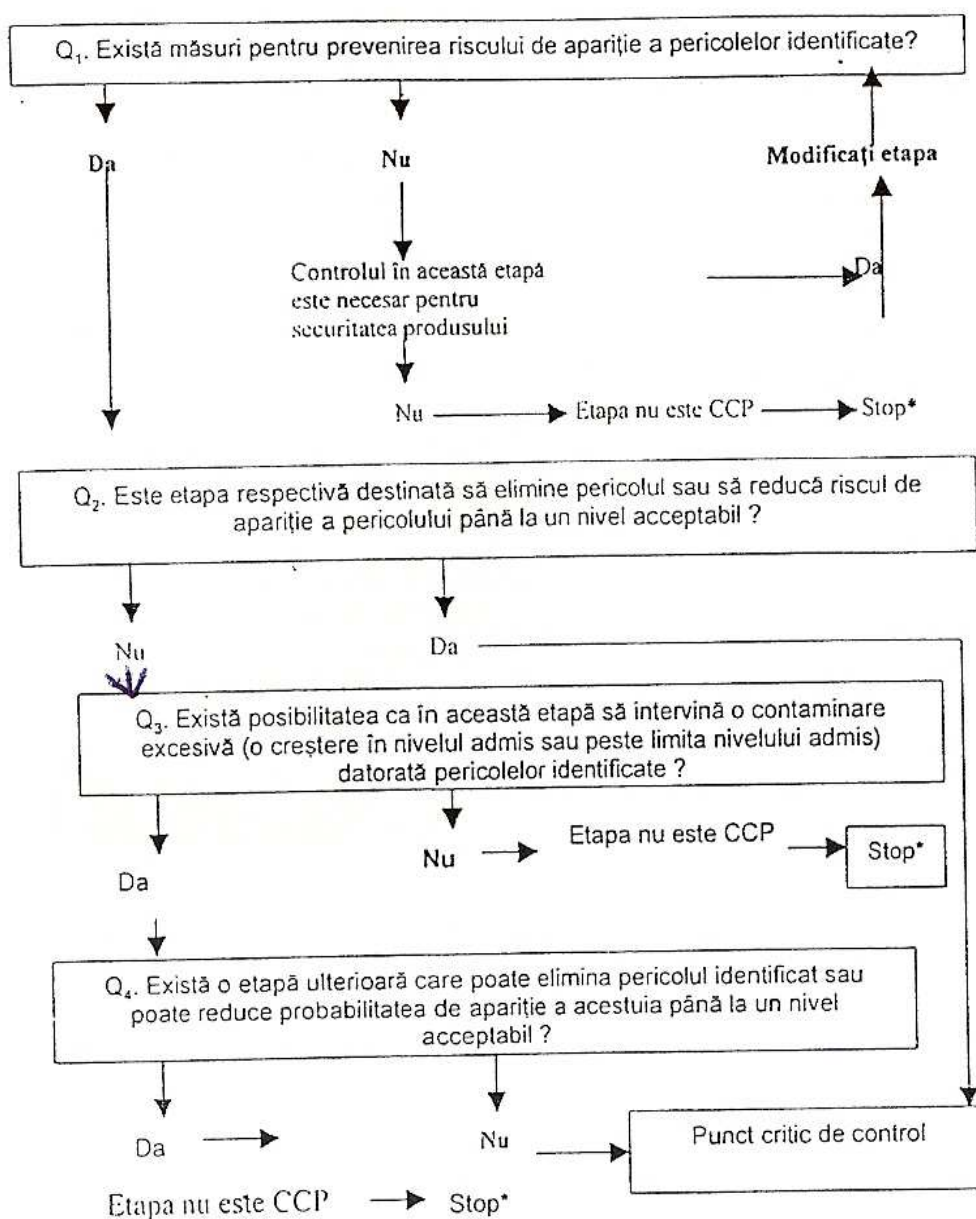
Acțiunile corective trebuie realizate pentru fiecare PCC din sistemul HACCP. Acțiunile trebuie să asigure aducerea sub control a punctelor critice de control. Deviațiile și dispozițiile trebuie să fie înregistrate în documentele sistemului HACCP.

E12 – Stabilirea procedurilor de verificare (vezi P6)

Metodele de verificare și audit, procedurile și testele, incluzând prelevarea randomizată de probe, pot fi folosite pentru a verifica dacă sistemul HACCP lucrează corect. Frecvența verificărilor trebuie să fie suficient de mare pentru a confirma că sistemul lucrează efectiv. Ca exemple de verificare se pot include:

- Revizuirea sistemului și a tuturor înregistrărilor din sistem;
- Revizuirea deviațiilor și a reclamațiilor din partea beneficiarilor;
- Confirmarea faptului că punctele critice de control sunt sub control.

Când este posibil, activitățile de validare trebuie și includă acțiuni care să confirme eficacitatea tuturor elementelor planului HACCP.



se trece la următoarea etapă din procesul fluxului tehnologic

Fig.7. – Schema arborelui de decizie pentru determinarea PCC

E₁₃ – Stabilirea documentației și ținerea evidenței înregistrărilor (vezi P₇)

Ținerea unei evidențe stricte și eficiente este o cerință esențială pentru aplicarea unui sistem HACCP. Procedurile trebuie să fie documentate. Ținerea evidenței documentației și înregistrărilor trebuie să fie corespunzătoare naturii și mărimii operațiilor.

Ca exemple de documentație sunt:

- Analiză pericolelor;
- Determinarea punctelor critice de control;
- Determinarea limitelor critice.

Că exemple de înregistrări sunt:

- Activitățile de monitorizare a punctelor critice de control;
- Deviațiile și acțiunile corective asociate.

E₁₄ – Revizuirea și schimbarea sistemului HACCP

Această etapă constă într-o verificare bine documentată a tuturor activităților prevăzute în planul HACCP, în scopul modificării planului HACCP atunci când este necesar.

Etapă este necesară în circumstanțe ca:

evoluția informațiilor tehnico-științifice referitoare la produsul planificat a se obține;

- schimbări neprevăzute ale condițiilor naturale de mediu;
- schimbări obiective ale unor secvențe tehnologice;
- schimbări ale unor materii și materiale;
- schimbări în sistemul de mecanizare;
- cerințe noi ale beneficiarului produsului legumicol;
- schimbări ale standardelor de calitate privitoare la produs;
- ineficacitatea unor măsuri de prevenire etc.

d. Instruirea personalului

Instruirea personalului din producție, cercetare, învățământ și la nivelul organismelor guvernamentale în ceea ce privește principiile și modul de folosire, dar și conștientizarea crescândă a consumatorilor sunt elemente esențiale pentru implementarea efectivă a HACCP.

Instruirea specifică la un anumit loc de muncă unde se aplică un plan HACCP trebuie să aibă în vedere instrucțiunile și procedeele de lucru care au obiective bine definite la fiecare PCC.

De importantă vitală este cooperarea între toți factorii de decizie implicați: proprietarul fermei, personalul tehnic de execuție, beneficiarul recoltei, industria alimentară, organele guvernamentale de protecție a consumatorilor, organizațiile de consumatori etc.

Se vor asigura condiții propice pentru instruirea comună a factorilor implicați (fermier, unitate de comercializare, fabrică și autorități de control) care va asigura, astfel, un contact permanent între aceștia și un climat de înțelegere în aplicarea practică a HACCP.

4.2.3.2. Aplicarea HACCP la cultura ecologică de tomate

Analiza riscurilor și stabilirea punctelor critice de control (PCC) în HACCP este o abordare preventivă, sistematică a siguranței alimentelor pentru riscurile fizice, chimice și biologice la produsele certificate pentru calitatea ecologică.

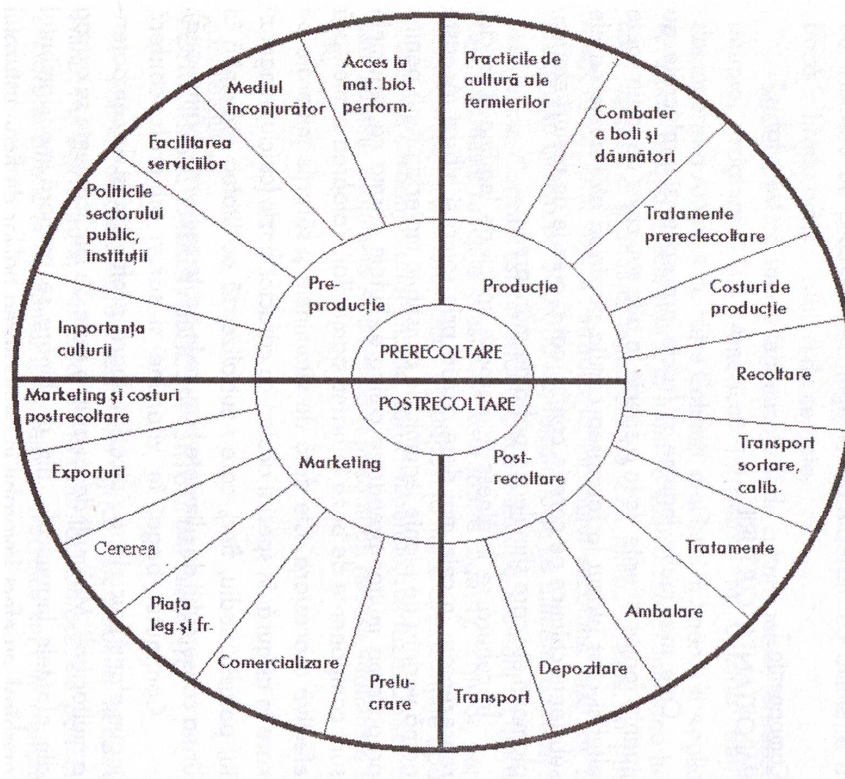


Fig. 8 Componentelor filierei legumelor

Planul de lucru al etapei a III-a s-a redactat conform componentelor filierei legumelor (fig. 8, după Manole și colab., 2002):

HACCP este utilizată pentru a identifica pericolele potențiale de siguranță alimentară, astfel încât acțiunile cheie, cunoscut sub numele de Puncte critice de control se folosesc pentru a reduce sau elimina riscurile în filiera de producere a alimentelor. Deci punctul critic de control este o acțiune, pas, sau procedură într-un proces de obținere a alimentelor care aplicat previne, elimină sau reduce la un nivel acceptabil, un risc apărut în siguranța alimentelor.

Analiza riscurilor și punctelor critice de control (HACCP) vor fi folosite ca practici directe pentru obținerea unor recolte ecologice de calitate, care să satisfacă cerințele consumatorilor de produse, certificate pentru calitatea ecologică.

Etapele planului de lucru pentru etapa a III-a au fost următoarele:

1. Stabilirea lanțurilor alimentare ecologice la cultura de tomate;
2. Identificarea etapelor din lanțul alimentar ecologic în care calitatea recoltei poate fi afectată (doar secvențele de creșterea și dezvoltare a plantelor, recoltarea și ambalarea);
3. Identificarea riscurilor legate de obiectivele de calitate (informații descriptive);
4. Măsurile de evitare a riscurilor
5. Indicatori pentru a controla sau de a monitoriza riscurile sau PCC
6. Monitorizarea
7. Aplicarea de acțiuni corective atunci când riscurile tind să depășească limitele de operare.
8. Înregistrarea acțiunilor corective.

S-a efectuat o analiză sistematică în sistemul de agricultură ecologică la tomate, pentru a investiga procedurile actuale de management al producției și de asigurare a calității pe segmentul de producere și recoltare în fermă. Stabilirea punctelor critice de control - PCC și evaluarea lor s-au efectuat pentru managementul aplicat la S.C.D.L. Bacău.

Tomate

Lanțul alimentar ecologic la tomate, în condițiile fermei „bio” a S.C.D.L. Bacău a fost următorul (figura 9):

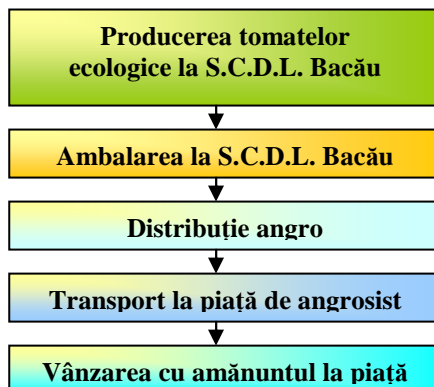


Fig.9. - Lanțul alimentar ecologic la tomate

Informațiile din teren au fost analizate pentru a identifica punctele critice de control, definite ca pașii sau secvențe ale lanțului alimentar ecologic la tomate, pentru ca recolta obținută să aibă calitățile solicitate de consumatori. Conceptul de PCC la această cultură s-a aplicat pentru următoarele criterii:

1. Toxine microbiene și contaminanți abiotici;
2. Potențial, agenți patogeni și dăunători;
3. Toxine naturale apărute în plante;
4. Prospețimea și gustul;
5. Conținutul în nutrienți alimentari;
6. Frauda;
7. Aspecte etice și sociale.

În continuare se va examina lanțul alimentar de producere a tomatelor cu ajutorul punctelor critice de control, (tabelul 6).

Tabelul 6

Identificarea punctelor critice de control la tomate

Nr. crt.	Existența unui punct critic de control în etapa analizată	Măsuri în această fază pentru a controla riscul	Evaluarea controlului riscului în lanțul alimentar de producere a tomatelor la S.C.D.L. Bacău	Metode de control al riscului în orice situație
1. Toxine microbiene și contaminanți abiotici.				
1.1	Contaminarea culturii ecologice cu pesticide aplicate în fermele convenționale vecine.	Fermierii să: - discute cu producătorul convențional vecin despre potențialele riscuri și responsabilități de contaminare a recoltei cu produse interzise; - să încheie un contract cu fermierul convențional în care să se menționeze ca tratamentele cu pesticide să se facă doar pe timp calm; - ecologizeze perimetreului fermei cu o lizieră de specii lemnoase (<i>Gleditia triacanthos</i> , etc.) sau o zonă înierbate de 50 – 60 m; Dacă totuși sunt îndoieli că au ajuns	Nu există riscuri în acest lanț. S.C.D.L. Bacău nu a observat tratamente fitosanitare efectuate în cultura vecină și antremate în ferma ecologică. Perimetrul ecologic este protejat de un gard viu.	Perimetrarea fermelor ecologice cu garduri vii sau liziere pentru izolarea față de culturile vecine.

		pesticide din cultura convențională, se pot lua probe și zona contaminată se va recolta pentru producția convențională.		
1.2	Contaminare culturii de tomate cu pesticide prin folosirea echipamentului de tratare de la producători convenționale pot fi controlată prin evitarea folosirii de mașini de tratare a culturilor convenționale.	Dacă se împrumută mașini de stropit din convențional: - se va controla dacă utilizatorul convențională a golit și clătit rezervorul mașinii de tratat înainte de schimb. - se pune apă 20% din volumul total al rezervorului mașinii și se agită timp de 10 minute. Apoi se golește rezervorul prin pulverizarea apei prin toate duzele; - se curăță toate filtrele - se clătește a doua oară.	Nu există risc în cazul S.C.D.L. Bacău, pentru că nu împrumută mașina de stropit din convențional.	Nu se vor împrumuta mașini de stropit din convențional. Dacă totuși se împrumută, mașinile de stropit se vor spăla conform protocolului anterior. Dacă nu s-au spălat mașinile și cultura s-a contaminat, producția obținută se va valorifica în convențional.
1.3.	Utilizarea de fungicide pe bază de cupru, maximum 6 kg/ha/an	Reducerea riscului depășirii limitei admise se va face prin: - aplicarea a maximum 6 kg/an/ha de substanțe pe bază de Cu, respectând Reg. (CE) 834/2007; - respectarea perioadei de pauză dintre tratamente; - înlocuirea tratamentelor cu produse pe bază de cupru cu tratamente pe bază de macerate sau decoct de plante care măresc rezistența la patogeni; - folosirea de soiuri tolerante. La atacul patogenilor (Unibac, Roma, etc.).	S.C.D.L. Bacău cultivă soiuri tolerante, Unibac și Roma. Aplică tratamentele curativ și folosește macerate de plante pentru creșterea rezistenței la patogeni.	- Folosirea de soiuri tolerante la boli - aplicarea de tratamente cu macerate de plante pentru creșterea rezistenței la boli.
1.4	Formarea de micotoxine (patulină) prin alterarea fructelor de tomate în timpul transportului se va evita prin sortarea fructelor depreciate.	Riscul de contaminare a fructelor cu patulină poate fi controlate prin următoarele măsuri: - depozitarea tomatelor pentru scurt timp - menține temperatura de depozitare la 10- 14 °C – sortarea fructelor de tomate înainte de a fi puse pe tarabă.	Transportul și comercializarea produselor se face de către angrosist	Riscul de contaminare cu patulină și de intoxicare a oamenilor este redus deoarece consumatorii nu cumpără și nu consumă tomate stricate.
2. Potențial, agenți patogeni și dăunători pentru sănătatea oamenilor				
2.1	Aplicarea gunoiului de grajd poate introduce agenți patogeni periculoși pentru sănătatea oamenilor	Riscul este redus pentru că gunoiul de grajd se compostează. De asemenea acest fertilizant se aplică în sol, iar fructele de tomate nu vin în contact direct cu solul.	SCDL Bacău folosește compost pentru fertilizare	Compostarea gunoiului de grajd
2.2	Apa de irigare poate introduce agenților patogeni din apele subterane și de suprafață contaminate.	Reducerea riscului, prin protejarea apei subterane și de suprafață de sursele de contaminare: păsări și mamifere.	S.C.D.L. Bacău nu a făcut studii în acest sens.	Reducerea riscului prin protejarea apei subterane și de suprafață de sursele de contaminare: păsări și mamifere.
3. Toxine naturale apărute în plante				
3.1	Frunzele și fructele verzi, care au conținut ridicat de solanină nu se consumă	Reducerea riscului se va face prin consumul în stare proaspătă a fructelor ajunse la maturitatea fiziologică	S.C.D.L. Bacău comercializează doar fructe maturate fiziologic.	Reducerea riscului se va face prin consumul în stare proaspătă a fructelor ajunse la maturitatea fiziologică
4. Prospețimea și gustul				
4.1	Alegerea cultivarului	Selectarea de cultivare:	Soiul Unibac	- Selectarea de

	poate influența negativ gustul, dacă acțiunea este controlată exclusiv de cerințele economice sau de toleranța la patogeni și dăunători	- adaptate zonei de cultură, cu gust și maturare preferate de consumatori ; - îmbunătățirea sortimentului pentru cultura ecologică cu noi cultivare valoroase; - optimizarea cantităților de fertilizanți; - diversificarea ofertei de semințe ecologice.	cultivat de S.C.D.L. Bacău are gust foarte bun	cultivare cu gust bun; - Optimizarea cantităților de fertilizanți.
4.2	Atacul patogenilor și dăunătorilor tomatelor influențează negativ gustul fructelor. Aplicarea de tratamente cu produse admise pentru combaterea lor.	Recomandari pentru optimizare: - schimb de experiență cu producătorii organice și consiliere - folosirea de produse fortifiante admise (macerate de plante, fertilizanți, etc.) - efectuarea de culturi intercalate (cu pătrunjel, mentă, busuioc, morcov, etc.); - reducerea densității plantelor, pentru o bună aerisire.	Risc mediu, S.C.D.L. cultivă un rând pe brazdă, la 140 cm.	- Schimb de experiență cu producătorii organice și consiliere - folosirea de produse fortifiante admise (macerate de plante, fertilizanți, etc.) - efectuarea de culturi intercalate (cu pătrunjel, mentă, busuioc, morcov, etc.); - reducerea densității plantelor, pentru o bună aerisire.
4.3	Momentul recoltării poate afecta negativ gustul. Dacă se recoltează prea devreme, aroma poate lipsi și gustul fructelor este acru. Recoltarea la supramaturare depreciază gustul fructelor	Optimizarea este posibilă prin: - recoltare la maturitate optimă - vânzarea în piețelor locale	Riscul este redus, pentru că S.C.D.L. Bacău recoltează fructele la maturitatea de consum și le valorifică pe piețele locale.	- Recoltare la maturitate optimă; - vânzarea în piețelor locale.
4.4	Depozitarea necorespunzătoare determină deshidratarea, decolorarea, înmuierea fructelor și alterarea gustului	Tomatele trebuie să fie depozitate în camere cu temperatură și umiditate controlată - la temperatură de 10 - 14 ° C. Piețelor locale se vor dota cu depozit pentru păstrarea cel mult 15 zile.	Nu sunt riscuri, S.C.D.L. Bacău livrând producția direct la piață.	Tomatele trebuie să fie depozitate în camere cu temperatură și umiditate controlată: la temperatură de 10 - 14 ° C. Piețelor locale se vor dota cu depozit pentru păstrarea cel mult 15 zile.
5. Conținutul în nutrienți alimentari				
5.1	Alegerea de cultivare care să aibă un conținut ridicat în antioxidanți – ex. vitamina C, licopen, etc.	Pentru selectarea cultivare optime: - se vor alege soiuri ameliorate sau locale bogate în nutrienți; - se vor face determinări pentru stabilirea conținutului în vitamina C, licopen, etc.	Riscul în acest lanț este mare. Alegerea de cultivare nu este făcută în ceea ce privește conținutul de nutrienți și nu sunt studii pentru conținutul de vitamina C și alți nutrienți. Sunt necesare cercetări în acest domeniu.	Alegerea de cultivare cu un conținut ridicat în nutrienți.
5.2	Aplicarea unei cantități mari de fertilizatori reduce conținutul de nutrienți al fructelor de tomate.	Optimizarea conținutului de vitamina și nutrienți în tomate se va face prin: - fertilizarea cu cantități moderate de compost (10 – 15t/ha); - evitarea aplicării de îngrășăminte târziu, de ex. În august;		- Fertilizarea cu cantități moderate de compost (10 – 15t/ha); - evitarea aplicării de îngrășăminte târziu, de ex. În august; - efectuarea de schimburi de

		- efectuarea de schimburi de experiență între producători.		experiență între producători.
5.3	Tomatele pot fi recoltate înainte maturitatea fiziologică pentru creșterea rezistenței la transport și perioada de comercializare. Aceasta determină un conținut scăzut de nutrienți și minerale, care afectează gustul fructelor.	Pentru ca tomatel să fie recoltate la momentul optim, când au maximum de substanțe nutritive și minerale: - se vor recolta cât mai aproape de maturitatea fiziologică; - se vor preambala în cantități de 1 kg pentru a reduce manipularea și deprecierea fructelor; - transportul și manipularea se vor face cu atenție pentru a nu răni fructele coapte.	S.C.D.L. Bacău ambalează la sace tomatel ecologicel.	Recoltarea aproape de maturitatea fiziologică și ambalarea la sace a fructelor.
6. Frauda – încălcarea reglementărilor				
6.1	Cantitatea maximă de azot, care poate fi aplicată pe an la ha este de 170 kg. În sere, la ciclul de șapte luni se poate fertiliza însă cu 400 kg azot pe hectar, încălcându-se legislația.	Descurajarea aplicării de azot peste limitele admise se face prin: - vigența inspectorilor pentru o fertilizare conform reglementărilor; - obligația producătorilor pentru contabilizarea tuturor nutrienților folosiți; - solurile din serele ecologicel se vor analiza pentru conținutul în azot solubil; - analiza apei de scurgere, pentru a se vedea dacă s-au depășit normele admise.	Riscul în acest lanț este redus S.C.D.L. Bacău folosind restituția și aplicarea de 10 -15 t compost/ha.	Respectarea reglementărilor în vigoare pentru fertilizarea culturilor ecologicel.
6.2	Utilizarea de pesticide care nu sunt permise în cultura ecologică sau depășire cantității de Cu /ha/an	Pentru a descuraja utilizarea frauduloasă a pesticidelor în producția de tomate inspectorul trebuie: - să facă inspecții neanunțate și să ia probe în mod aleatoriu de reziduuri în diferite perioade ale anului; - să verifice respectarea aplicării metodelor de prevenirea și control a dăunătorilor și patogenilor permise în producția ecologică.	S.C.D.L. Bacău respectă normele de combatere a patogenilor și dăunătorilor.	Inspectorul trebuie: - să facă inspecții neanunțate și să ia probe în mod aleatoriu de reziduuri în diferite perioade ale anului - să verifice respectării aplicării metodelor de prevenirea și combatere, permise în producția ecologică.
6.3	Amestecarea tomatelor convenționale sau de conversie cu loturi organice pentru a îndeplini contractele, este un risc de fraudă în producția ecologică de tomate, Riscul se amplifică când loturi mari sunt livrate și ambalate la instalațiile de ambalare a tomatelor ecologicel și convenționale.	Riscul de fraudă se reduce dacă într-o fermă se produc doar tomate ecologicel.	Riscul este redus pentru că se ambalează doar la producător.	Se vor folosi ambalaje accesibile care să asigure integritatea lanțului de aprovizionare, precum și calitatea și atractivitatea produselor.
7. Aspecte etice și sociale				
7.1	Consumatorii se pot aștepta la o varietate de soiuri și produse ecologicel și ar putea	Pentru a reduce riscul dezamăgirii consumatorilor se va proceda la: -diversificarea sortimentului de produselor ecologicel;	S.C.D.L. Bacău la expoziții și simpozioane de profil promovează	-Diversificarea produselor ecologicel - cooperarea cu producătorii de lapte

	pierde încrederea în produsele ecologice în cazul în care aceste aşteptări nu sunt îndeplinite.	- cooperarea cu producătorii de lapte ouă și carne ecologică; - promovarea sistemului de producție și a produselor ecologice.	produsele ecologice și cooperează cu producători ecologici de lactate (Asociația Valea Asăului).	ouă și carne ecologică; - promovarea sistemului de producție și a produselor ecologice.
7.2	Consumatorii de produse ecologice au tendința și dorința de a sprijini întreprinderile cu reputație în domeniu. În cazul în care consumatorii consideră că aşteptările lor nu sunt îndeplinite, aceasta ar putea duce la dezamăgire și înclinația mai mică pentru a cumpara produse ecologice.	Ferma ecologică sau întreprinderea familială își va îmbunătăți reputația socială prin: - aplicarea metodelor și practicilor ecologice de obținere a tomatelor; - salarizarea echitabilă a angajaților; - promovarea unui sistem de comerț echitabil, care include informații cerute de angroșiști, detaiști sau consumatori.	S.C.D.L. Bacău are o bună reputație în relația cu consumatorii și comerțanții de produse ecologice	- Aplicarea metodelor și practicilor ecologice de obținere a tomatelor; - salarizarea echitabilă a angajaților; - promovarea unui sistem de comerț echitabil, care include informații cerute de angroșiști, detaiști sau consumatori.
7.3	Legumele ecologice neambalate pot fi amestecate ușor cu cele convenționale, motiv pentru care consumatorii de produse "bio" preferă ca acestea să fie ambalate și etichetate corect.	Magazinele care vând produse ecologice și convenționale ar trebui să aibă: - raioane semnalizate pentru fructe și legume ecologice; - etichetă ecologică pentru fiecare produs; - produsele ambalate în plase sau pungi biodegradabile	S.C.D.L. Bacău ambalează produsele ecologice și le etichetează.	Magazinele care vând produse ecologice și convenționale ar trebui să aibă: - raioane semnalizate pentru fructe și legume ecologice; - etichetă ecologică pentru fiecare produs; - produsele ambalate în plase sau pungi biodegradabile
7.4	Consumatorii doresc informații despre produsul ecologic, ferma de producție, etc.	Dezvoltarea unui sistem de informații către consumator despre: - soiul - ferma de producere (nume, loc, telefon, etc.), - diversitatea producției, etc.	Aceste informații sunt utile mai ales în cazul mărcilor (brand-urilor)	Dezvoltarea unui sistem de informații către consumator despre: - soiul - ferma de producere (nume, loc, telefon, etc.), - diversitatea producției, etc.

În concluzie HACCP a pus în evidență principalele pericole respectiv factorii de risc, iar prevenirea ori diminuarea acestora este posibilă prin intervenții adecvate de corectare a fluxului tehnologic în punctele critice de control.

4.2.4. Studii privind calitatea solurilor cultivate cu legume în sistemele ecologice, în conversie și convențional

A. Studiu ecopedologic supra resurselor de sol

1) Material și metodă

a) Analize și observații în teren și laborator, prin studii de caz, asupra principalilor indicatori de calitate edafici pentru cele 3 tipuri de teren: înainte, în timpul și după conversie

Cercetările ecopedologice s-au desfășurat în perioada vernală și estivală din anul climatic 2010, atât în teren, prin metoda staționarelor, cât și în laborator, pe probe de sol prelevate din areale de interes preferențial și cu tradiție legumicolă din NE României, pretabile la reconversie

spre sistemul ecologic de producere a legumelor proaspete, în continuarea cercetărilor întreprinse în anul 2009.

-Amplasarea staționarelor de cercetare în sistem de cultură legumicolă pentru cele 3 tipuri de teren: înainte, în timpul conversiei și după conversie spre sistem ecologic de producere a legumelor proaspete, în câmp și în sistem protejat (în solarii) este următoarea:

-4 staționare înainte de conversie (convențional)

1) TÂRGU FRUMOS-A.F. Maxim

18.03.2010

solarii : cultura de ceapă
: cultura de salată
: cultura de lobodă+salată
: cultura de spanac

20.07.2010

solarii : tomate *Granadero F1*
: tomate *Caliope F1*
: ardei gras *Maradona F1*
: castraveți *Merengue F1*

2) TÂRGU FRUMOS-A.F. Vavilov

18.03.2010

solarii : cultura de verdețuri
: cultura de ardei gras
: cultura de castraveți

20.07.2010

solarii : cultura de tomate *Belle F1*
: cultura de castraveți *Merengue F1*
: cultura de ardei gras *Vedrana*

3) ROMAN-10.03.2010

solarii : neplantat-traveia III, stânga
: neplantat-traveia III, dreapta
: neplantat-traveia VI, stânga
: neplantat-traveia VI, dreapta

4) MATCA, GALAȚI-10.08.2010

solarii: cultura de tomate: A.F.: Pricope Săndel, Barcea; Boșcu Petrică, Barcea; Chirițoiu Gigel, Suseni; Costea Geta, Chicerea, deal; Chicoș Ghică, Chicerea

-2 staționare în timpul conversiei

1) BOTOȘANI-10.08.2010

solarii: cultura de tomate din solariile P1, P2, P3 și P4

2) ANDRIEȘENI-10.08.2010

solarii : cultura de vinete
: cultura de tomate
: cultura de ardei gras
: cultura de castraveți
câmp : cultura de ceapă arpagic
: cultura de fasole verde
: cultura de varză de toamnă

3 staționare după conversie(ecologice)

1) SDE USAMV Iași

11.03.2010

solarii :solar1 neplantat
:solar 2 neplantat
;solar 3 neplantat
20.07.2010

solarii :cultura de tomate
:cultura de vinete+castraveți
:cultura de ardei gras
câmp :cultura de varză vară
:cultura de ceapă

2) SCDL Bacău-20.07.2010

solar :cultura de tomate solar S1
:cultura de vinete solar S2
:cultura de fasole solar S3
câmp :cultura de leuștean
:cultura de tomate
:cultura de ardei

3)SPĂTĂREȘTI,FĂLTICENI-20.07.2010

solarii :cultura de tomate solar S1 *Caliope+ Brillante*
:cultura de tomate solar S1 *Winera +Brillante*
:cultura de ardei gras solar S2
:cultura de ardei gras solar S3

Principalele caracteristici de calitate ale biotopului, au fost analizate în context ecologic, zonal și local prin studiul principalelor însușiri fizice și chimice ale solurilor la peste 80 de probe de sol ,recoltate din solar și câmp ,pe rândul de plante și pe interval(pe adâncimea0-20cm) ,precum și de la diferite specii legumicole. Studiul principalelor caracteristici fizico-chimice de calitate ale biotopului s-a efectuat prin observații și determinări ale unor însușiri fizico-mecanice ,chimice și biologice ale resurselor de sol din solarii și din câmp atât în teren (culoare,structură,pH,electroconductivitatea),cât și în laborator pe probe de sol recoltate de pe rîndul de plante și de pe intervalul dintre rîndurile de plante legumicole.După analizele probelor de sol s-au efectuat calcule statistice și s-au analizat rezultatele cercetărilor ,întocmindu-se fișe de cercetare și raportul științific pe etapă.

b)Evaluarea cantitativă și calitativă a specificului ecologic în condițiile de stres determinat de sursele de risc prin fișe de specific ecologic, în condițiile ecologice ale anului 2010

Analiza troficității solului în context ecologic zonal și local s-a realizat prin întocmirea *fișelor matriciale de specific ecologic zonal și local* în care s-au luat în studiu un număr de 20 de factori și determinanți ecologici, climatici (zonali și locali) și pedologici, care caracterizează potențialul trofic și specificul ecologic zonal și local. Aceștia au fost încadrați, din punct de vedere cantitativ, în 7 clase de mărime ecologică, iar din punct de vedere calitativ, în 5 clase de favorabilitate ecologică. (după Chiriță, 1974, modificat de Bireescu et al.,1996,1999 și 2005). Alegerea acestor factori și determinanți ecologici pentru analiză este în concordanță cu cercetările și recomandările din domeniu (Cârstea, 2001;Carter,2002;Doran et al,1994;Grant,2002; Karlen et al.,1996, 1997; Barrios et al., 2006; Kleinhenz și Bierman, 2001; Mausbach,1996; Bremer și Ellert, 2004; Ștefanic et al., 2006; Seybold et al.,1996și 1998).

Fișele de specific ecologic zonal și local analizează și interpretează calitativ și cantitativ:

- 5 factori ecologici climatici (temperatura medie anuală, precipitațiile medii anuale, regimul vânturilor, precipitațiile medii estivale, umiditatea relativă a aerului);
 - 3 factori pedoecologici de creștere (conținutul de azot total, conținutul de fosfor mobil, conținutul de potasiu asimilabil);
 - 2 factori pedoecologici condiție de spațiu și timp (volumul edafic util și lungimea perioadei bioactive);
 - 2 factori pedoecologici negativi (consistența estivală și alcalitatea);
 - 5 determinanți pedoecologici (reacția solului, conținutul de humus, textura solului, gradul de saturație cu baze, porozitatea de aerație);
 - 1 indicator biologic sintetic (activitatea biologică a solului);
 - 2 indicatori pedologici sintetici (indicatorul sintetic al troficității potențiale a solului și indicatorul sintetic al troficității efective a solului).
- Acești 20 de factori și determinanți ecologici climatici , pedologici și pedobiologici, luați în studiu în funcție de specificul ecologic zonal și local pot influența pozitiv sau negativ,utilizarea resurselor trofice.

2)Rezultate și discuții

a)Analize și observații în teren și laborator,în condițiile ecologice ale anului 2010, asupra principalilor indicatori de calitate edafici pentru cele 3 tipuri de teren:înainte,în timpul și după conversie

Principalele însușiri fizico-mecanice și chimice ale resurselor naturale de sol

Principalele însușiri fizico-mecanice și chimice(adâncimea 0-20cm)ale probelor de sol, pentru cele 3 tipuri de teren:înainte,în timpul conversiei și după conversie spre sistem ecologic de producere a legumelor proaspete (în câmp și în sistem protejat în solarii), analizate din punct de vedere cantitativ ,în teren și laborator, sunt sintetizate în tabelele nr:7, 8 și 9.

Principalele însușiri fizice și chimice ale resurselor de sol –Legumicultură convențională-2010

Ecopedotop	Specificare	Argilă sub 0,002mm	Cls text.	Porozitate de aerație %	Consist sol umed	EC mS/cm	pH în H ₂ O	Humus %	Nt%	PAL ppm	KAL ppm	SB me	T me	V%
Tg.Frumos 18.03.10 <i>A.F.Maxim Solarii Antrosol hortic 0-20cm</i>	Solar mic iaz ,ceapă rând	36,1	T	18	f.tare	2,53	6,43	3,113	0,141	22	151	20,1	22,6	79
	Solar mic iaz salată,rând	37,2	T	15	f.tare	2,75	6,37	3,042	0,156	28	168	22,3	24,4	78
	Solar deal lobodă+salată rând	34,6	T	16	f.tare	2,89	6,31	3,021	0,163	18	138	21,5	23,1	76
	Solar fântână spanac rând	35,7	T	13	f.tare	2,37	6,27	3,117	0,155	35	143	24,8	26,8	75
Tg.Frumos 18.03.10 <i>A.F.Vavilov solarii Antrosol hortic 0-20cm</i>	Solar lângă iaz verdețuri rând	34,3	TT	14	f.tare	2,18	6,41	3,009	0,149	26	134	23,6	27,4	78
	Solar lângă iaz castraveți rând	34,8	TT	11	f..tare	3,21	6,24	3,124	0,165	38	142	27,2	32,4	77
	Solar margine ardei rând	38,6	TT	13	f.tare	2,31	6,35	3,015	0,153	15	125	26,1	31,2	75
Tg.Frumos 20.07.10 <i>A.F.Maxim Solarii Antrosol hortic 0-20cm</i>	Tomate Granadero F1 rând	36,1	T	12	tare	2,50	6,43	3,226	0,130	18	135	13,5	18,2	78
	Tomate Granadero F1 interval	34,5	T	6	f.tare	3,29	6,85	3,282	0,162	31	178	16,2	19,6	85
	Tomate Caliope F1 rând	35,2	T	18	tare	2,91	6,64	3,174	0,173	24	142	20,1	23,1	77
	Tomate Caliope F1 interval	34,8	T	11	f.tare	3,62	6,89	3,201	0,191	30	176	24,5	26,7	82
	Ardei gras Maradona F1 rând	33,6	T	16	tare	2,53	6,35	3,004	0,155	23	167	21,4	25,3	85
	Ardei gras Maradona F1 interval	34,8	T	10	f.tare	3,41	6,43	3,215	0,189	31	181	26,8	30,6	88
	Castraveți Merengue F1 rând	33,5	T	16	tare	2,63	6,73	3,156	0,180	18	148	24,1	31,4	86
	Castraveți Merengue F1 interval	34,2	T	8	f.tare	3,95	6,96	3,212	0,212	27	168	30,5	35,8	88
Tg.Frumos A.F.Vavilov	Tomate Belle F1 rând	33,5	TT	22	tare	1,90	6,72	3,012	0,145	17	143	26,4	31,8	78
	Tomate Belle F1	34,3	TT	15	f.tare	2,79	6,89	3,287	0,186	31	169	30,7	33,5	83

20.07.10 <i>Solarii</i> <i>Antrosol</i> <i>hortic</i> <i>0-20cm</i>	interval														
	Castraveți Merengue rând	33,8	TT	20	tare	2,37	6,65	3,111	0,164	18	152	25,4	30,2	85	
	Castraveți Merengue interval	34,2	TT	14	f.tare	2,95	6,84	3,385	0,202	23	187	27,5	32,6	88	
	Ardei gras Vedrana rând	35,6	TT	18	tare	2,77	6,77	3,204	0,171	21	171	28,1	31,3	85	
	Ardei gras Vedrana interval	36,2	TT	12	f.tare	3,92	6,88	3,421	0,222	27	186	31,4	34,6	87	
Roman 10.03.10 <i>Solar</i> <i>Neplantat</i> <i>Antrosol</i> <i>hortic</i> <i>0-20cm</i>	Traveia III stânga neplantat	34,8	T	14	f.tare	1,96	6,31	3,331	0,156	16	136	18,1	22,4	77	
	Traveia III dreapta neplantat	35,6	T	12	f.tare	1,74	6,30	3,056	0,161	17	134	16,2	19,3	82	
	Traveia VI dreapta neplantat	36,5	T	13	f.tare	1,88	6,22	3,211	0,185	18	141	20,8	24,5	88	
	Traveia VI stânga neplantat	36,1	T	10	f.tare	2,39	6,41	3,401	0,155	22	152	18,1	21,8	86	
Matca Galați (20.07.10) <i>Tomate solar</i> <i>Antrosol</i> <i>hortic</i> <i>0-20cm</i>	Pricope Săndel rând	30,8	LN	15	tare	3,88	6,28	3,331	0,197	24	108	23,1	26,7	78	
	Pricope Săndel,Barcea interval	31,4	LN	10	f.tare	3,92	7,15	3,556	0,201	31	132	27,4	30,1	85	
	Boșcu Petrică,Barcea rând	30,7	LN	15	tare	3,57	6,66	2,917	0,184	21	144	26,6	28,8	82	
	Boșcu Petrică,Barcea interval	31,8	LN	11	f.tare	3,78	7,04	3,386	0,198	39	183	29,5	30,2	86	
	Chirițoiu Gigel,Suseni, rând	31,6	LN	14	tare	3,51	6,11	3,351	0,173	20	128	25,4	28,1	78	
	Costea Geta,Chicerea deal,rând	30,1	LN	12	tare	3,99	6,08	2,849	0,162	21	115	23,1	25,6	79	
	Chicoș Ghiță, Chicerea rând	31,3	LN	15	tare	3,62	6,17	3,057	0,143	20	118	24,8	26,8	88	

Tabelul 8

Principalele însușiri fizice și chimice ale resurselor de sol –Legumicultură în conversie-2010

Ecopedotop	Specificare	Argilă sub 0,002mm	Cls text	Poroz. aerație PA%	Consist sol umed	EC mS/cm	pH în H ₂ O	Humus %	Nt%	PAL ppm	KAL ppm	SB me	T me	V%
Andrieșeni 10.08.10 <i>solarii antrosol hortic 0-20cm</i>	Vinete-rând	34,8	T	13,6	tare	0,193	7,14	3,407	0,168	32	185	18,6	21,5	84
	Vinete interval	35,4	T	13,1	f.tare	0,214	7,43	3,626	0,173	38	191	19,3	23,1	86
	Tomate rând	32,5	T T	18,1	tare	0,207	6,83	3,388	0,201	42	201	20,6	24,1	88
	Tomate interval	33,2	T	15,7	f.tare	0,242	6,69	3,471	0,215	46	216	22,8	25,7	89
	Ardei gras rând	34,1	T	14,5	tare	0,253	6,64	3,397	0,224	37	173	29,4	26,7	86
	Ardei gras interval	35,4	T	12,7	f.tare	0,274	6,93	3,423	0,243	39	182	31,5	28,1	87
	Castraveți rând	36,3	T	14,8	tare	0,255	7,12	3,387	0,221	35	165	30,9	27,4	88
	Castraveți interval	35,2	T	13,7	f.tare	0,273	7,21	3,474	0,234	36	173	32,6	28,8	85
Andrieșeni 10.08.10 <i>Legume câmp Cernoziom cambic 0-20cm</i>	Fasole verde rând	36,1	T	12,5	f.tare	0,251	7,02	3,152	0,224	33	152	26,4	23,5	84
	Varză toamnă rând	35,9	T	10,8	f.tare	0,263	6,83	3,231	0,212	31	147	27,9	25,1	85
	Ceapă arpagic rând	36,5	T	11,4	f.tare	0,271	6,54	3,303	0,228	34	132	27,3	24,8	83
Botoșani 10.08.10 <i>solarii Antrosol hortic 0-20cm</i>	P1 rând	31,7	LL	17,1	tare	0,341	6,89	3,662	0,247	75	203	23,5	26,6	94
	P2 rând	31,3	LL	19,3	tare	0,297	7,02	3,491	0,243	67	214	22,9	25,7	92
	P3 rând	32,0	LL	16,5	tare	0,243	6,93	3,579	0,257	61	198	24,4	27,1	95
	P4 rând	30,9	LL	15,8	tare	0,252	6,75	3,698	0,239	79	224	25,25	27,92	93

Tabelul 9

Principalele însușiri fizice și chimice ale resurselor de sol –Legumicultură ecologică-2010

Ecopedotop	Specificare	Argilă sub 0,002mm	Cls. text	Porozitate de aerație	Consist sol umed	EC mS/cm	pH în H ₂ O	Humus %	Nt%	P _{AL} ppm	K _{AL} ppm	SB me	T me	V%
SDE USAMV Iași 11.03. 10 <i>Antrosol hortiv solarii 0-20cm</i>	Solar 1 nou neplântat	33,8	T	20	tare	0,228	6,52	3,312	0,223	68	175	24,7	27,1	87
	Solar 2 mijloc neplântat	35,7	T	22	tare	0,253	6,63	3,475	0,253	63	189	25,3	29,5	86
	Solar 3 mic neplântat	33,5	T	23	tare	0,284	6,49	3,504	0,235	64	203	27,8	30,3	85
SDE USAMV Iași 20.07. 10 <i>Antrosol hortiv Solarii 0-20cm</i>	Tomate solar1-rând	36,2	T	23	friabil	0,269	7,01	3,865	0,272	89	214	30,5	33,1	95
	Tomate solar1-interval	35,4	T	16	tare	0,281	7,12	3,952	0,281	93	238	32,3	34,5	96
	Vinete+castraveți solar 2 rând	36,3	T	21	friabil	0,384	7,04	3,713	0,274	76	253	29,1	32,6	93
	Vinete+castraveți solar 2 interval	35,8	T	15	tare	0,403	7,21	3,897	0,281	89	265	31,8	33,4	94
	Ardei gras solar mare rând	34,5	T	24	friabil	0,395	6,92	3,881	0,264	78	223	27,4	29,1	92
	Ardei gras solar mare interval	37,4	T	17	tare	0,423	7,04	3,942	0,281	98	253	32,1	35,1	94
SDE USAMV Iași 20.07. 10 <i>Legume câmp Cernoziom cambic 0-20cm</i>	Varză vară câmp rând	37,8	TT	17	tare	0,386	7,08	3,472	0,232	57	171	25,7	28,5	93
	Varză vară câmp interval	36,5	TT	9	f.tare	0,406	7,18	3,531	0,246	69	189	27,8	33,1	94
	Ceapă arpagic câmp rând	37,8	TT	18	tare	0,396	7,20	3,321	0,238	47	167	24,9	31,5	90
	Ceapă arpagic câmp interval	38,7	TT	8	f.tare	0,417	7,24	3,317	0,244	52	178	25,6	28,1	91
SCDL Bacău 20.07.10 <i>Solarii Antrosol hortiv 0-20cm</i>	Tomate solar1-rând	35,1	TT	25	friabil	0,386	6,73	3,754	0,256	88	254	27,7	30,4	93
	Tomate solar 1-interval	35,8	TT	13	tare	0,441	6,88	3,775	0,275	95	267	29,8	32,5	95
	Vinete solar 2 rând	37,3	TT	24	friabil	0,364	6,54	3,778	0,267	85	267	28,9	31,6	92
	Vinete solar 2 interval	38,2	TT	11	tare	0,451	6,68	3,843	0,279	89	271	30,7	34,2	94
	Fasole solar 3 rând	34,7	TT	23	friabil	0,398	6,72	3,746	0,272	78	248	29,6	34,4	94

	Fasole solar 3 interval	35,4	TT	10	tare	0,443	6,83	3,789	0,285	89	269	30,8	35,3	95
SCDL Bacău 20.07.10 <i>Legume câmp</i> <i>Cernoziom cambic</i> <i>0-20cm</i>	Leuștean câmp rând	41,4	TT	15	tare	0,394	6,24	3,534	0,243	57	188	21,3	24,1	88
	Leuștean câmp interval	40,2	TT	9	f.tare	0,466	6,35	3,626	0,267	64	223	24,6	27,8	90
	Ardei câmp rând	36,2	T	17	tare	0,572	6,41	3,451	0,253	64	188	28,9	34,8	85
	Ardei câmp interval	34,1	T	11	f.tare	0,583	6,63	3,480	0,267	71	197	30,4	35,1	87
	Tomate câmp rând	33,8	T	18	tare	0,601	6,27	3,571	0,238	53	163	28,7	33,4	86
	Tomate câmp interval	35,3	T	9	f.tare	0,641	6,73	3,742	0,287	62	176	30,4	34,9	89
Spătărești Fălticeni <i>OAT Farm</i> 20.07.10 <i>solarii</i> <i>Antrosol hortiv</i> <i>0-20cm</i>	Tomate solar 1-rând <i>Caliope+Brillante</i>	40,4	TT	20	friabil	0,204	7,32	3,823	0,275	86	267	30,8	35,3	93
	Tomate solar1 interval	38,5	TT	13	tare	0,274	7,41	3,902	0,286	93	283	32,7	34,9	94
	Ardei gras solar 2 rând	39,4	TT	19	friabil	0,284	7,24	3,795	0,256	52	252	31,7	34,7	92
	Ardei gras solar 2 interval	38,1	TT	11	tare	0,317	7,28	3,864	0,267	68	277	32,4	31,5	94
	Ardei gras solar 3 rând	42,5	TT	18	friabil	0,304	7,33	3,874	0,231	79	223	28,3	32,1	90
	Ardei gras solar 3 interval	43,6	TT	12	tare	0,323	7,40	3,951	0,245	85	242	29,4	33,6	91
	Tomate solar 4-rând <i>Winer+Brillante</i>	40,7	TT	22	friabil	0,378	7,23	3,785	0,263	69	245	31,3	34,6	91
	Tomate solar4 interval	41,2	TT	12	tare	0,397	7,34	3,886	0,274	78	253	34,6	35,5	92

Înainte de conversie (legumicultură convențională)

În tabelul nr.7 sunt redate datele analitice ale principalelor însușiri ale resurselor de sol, pentru cele 4 staționare de cercetare legumicolă înainte de conversie (legumicultură convențională): Tg.Frumos-A.F.Maxim (solar) și A.F.Vavilov (solar); Roman (solar) și Matca, Galați (solar)

-textura solului

În staționarul Tg.Frumos-A.F.Maxim (10.03.2010) la culturile din solar textura solului antrosol hortic este fină (clasa T-lut argilos) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 34,6-37,2%

În staționarul Tg.Frumos-A.F.Vavilov (10.03.2010), la culturile din solar textura solului antrosol hortic este aceeași adică tot fină (clasa TT-lut argilos mediu) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 34,3-38,6%

La probele de sol recoltate în sezonul estival din staționarul Tg.Frumos-A.F.Maxim (20.07.2010) la culturile din solar textura solului antrosol hortic este fină (clasa T-lut argilos) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 33,5-36,1%

La probele de sol recoltate în sezonul estival din staționarul Tg.Frumos-A.F.Vavilov (20.07.2010), la culturile din solar, textura solului antrosol hortic este aceeași adică tot fină (clasa TT-lut argilos mediu) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 33,5-36,2%

În staționarul Roman (10.03.2010) teren neplantat din solar, textura solului antrosol hortic este fină (clasa T-lut argilos) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 34,8-36,5%

În staționarul Matca, Galați (10.08.2010) la probele recoltate de la 5 asociații familiale cu tomate din solarii, pentru antrosolurile hortice studiate, valorile conținutului de argilă coloidală sunt mai scăzute, textura solului fiind mijlocie (clasa texturală LN-lut nisipos argilos) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 30,1-31,8%

-consistența estivală sol umed

Consistența estivală a solului în stare umedă, este tare pe rând și foarte tare pe intervalul dintre rânduri, reprezintă un indicator ecopedologic limitativ și stresant mai ales pe intervalul dintre rânduri, pentru toate cele 4 staționare analizate: Tg.Frumos-A.F.Maxim și A.F.Vavilov, Roman și Matca

-porozitatea de aerație

Valorile determinantului ecologic porozitatea de aerație a solului (ad.0-20cm) din solar sunt scăzute pe rând fiind cuprinse între 11-18% la probele recoltate în luna martie. La probele de sol recoltate în sezonul estival valorile pe rândul de legume la A.F.Maxim sunt de asemenea mici fiind cuprinse între 12-18%, iar pe interval scad cu până la jumătate (6-11%), datorită texturii fine a solului precum și din cauza tasării solului prin irigare pe rând cât și din cauza bătătoririi solului prin numeroase intervenții manuale și mecanice, pe intervalul dintre rânduri

La probele de sol din solarii de la A.F.Vavilov pentru sezonul estival, pe rândul de plante valorile sunt de asemenea mici, dar mai mari față de cele de la A.F.Maxim, fiind cuprinse între 18-22%, iar pe interval scad la jumătate față de rândul de plante.

La probele de sol recoltate din solarii de la Roman din teren neplantat, valorile porozității de aerație a solului sunt scăzute fiind cuprinse între 10-14%

La probele de sol recoltate din solarii de la cultura de tomate din staționarul ecologic Matca, Galați de la 5 asociații familiale legumicole convenționale, valorile sunt ceva mai bune corelat și cu textura mijlocie și nu fină ca cea de la Tg.Frumos și Roman, valorile porozității de aerație pe rândul de plante variază între 15-18%, iar pe interval sunt cu mult mai reduse fiind cuprinse între 10-11%

-conductivitatea electrică a solului

Conductivitatea electrică a soluției solului prezintă valori mijlocii pe rând irigat prin picurare și ridicate pe interval, datorită unui consum de nutrienți mai ridicat în zona irigată prin picurare pe rând, comparativ cu lățimea mare a zonei de interval neexplorată suficient de sistemul radicular.

-reația solului

Valorile reacției solului comparativ cu anul 2009 scade ușor spre limita inferioară a domeniului slab acid corelat și cu nivelul ridicat al intensivizării culturilor legumicole și cu cel al stresului cauzat de factorii tehnologici de risc precum pesticidele, metalele grele și îngrășămintele chimice.

Astfel pentru stațiunea Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie 2010 valorile reacției solului arată un domeniu slab acid care variază între 6,27-6,43 unități pH la A.F Maxim și respectiv 6,24-6,41 unități pH la A.F.Vavilov

Pentru stațiunea Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile reacției solului arată un domeniu slab acid spre neutru care variază între 6,35-6,96 și 6,65-6,89 unități pH la A.F Maxim și respectiv 6,24-6,41 unități pH la A.F.Vavilov, valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Astfel pentru stațiunea Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie 2010 valorile reacției solului arată un domeniu slab acid care variază între 6,22-6,41 unități pH

Pentru stațiunea Matca la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile reacției solului arată valori mai ridicate din domeniu slab acid spre neutru care variază funcție de terenul fiecărei A.F. între 6,28-7,04 unități pH, valorile fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante

-conținutul de humus

Conținutul de humus în solarii, este în general mijlociu spre scăzut fiind mai scăzut comparativ cu cele din anul 2009, corelat cu sistemul tehnologic convențional și intensiv și poluant rezidual pentru sol

Astfel pentru stațiunea Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie 2010 valorile conținutului solului în humus variază între 3,021-3,117% la A.F Maxim și ceva mai mult respectiv între 3,009-3,124% la A.F.Vavilov

Pentru stațiunea Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile conținutului solului în materie organică variază între 3,004-3,282% la A.F Maxim și respectiv 3,012-3,421% la A.F.Vavilov, valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru stațiunea Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie 2010 valorile conținutului de humus variază între 3,956-3,401%

Pentru stațiunea Matca la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile conținutului de materie organică arată valori mijlocii dar mai ridicate față de cele de la Tg.Frumos și Roman care variază funcție de terenul fiecărei A.F. între 2,849-3,386% valorile fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante. Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009.

-conținutul de azot total

Conținutul de azot total are în general valori mijlocii, pe rând, respectiv ceva mai ridicate pe intervalul dintre rânduri, dar mai mici față de anul 2009 cu 10-25%

Astfel pentru stațiunea Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie 2010 valorile conținutului solului în azot total variază între 0,141-0,163% la A.F Maxim și respectiv între 0,149-0,165% la A.F.Vavilov

Pentru stațiunea Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile conținutului solului în azot total variază între 0,130-0,212% la A.F Maxim și respectiv între 0,145-0,222%

A.F.Vavilov,valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru staționarul Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie2010 valorile conținutului de azot total variază între 0,155-0,185%

Pentru staționarul Matca la probele recoltate în luna iulie2010 valorile conținutului de azot total arată valori mijlocii care variază funcție de terenul fiecărei A.F.între0,143-0,201% valorile fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante.Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009.

-conținutul de fosfor mobil

Conținutul de fosfor mobil are în general valori mijlocii mai scăzute cu 10-25% față de valorile din 2009

Astfel pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie2010 valorile conținutului solului în fosfor mobil variază între 18-35ppm la A.F Maxim și respectiv 15-38ppm la A.F.Vavilov

Pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie2010 valorile conținutului solului în fosfor mobil variază între 18-31ppm la A.F Maxim și respectiv între17-31ppm A.F.Vavilov,valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru staționarul Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie2010 valorile conținutului de fosfor mobil variază între 16-22ppm

Pentru staționarul Matca la probele recoltate în luna iulie2010 conținutul de fosfor mobil arată valori mijlocii care variază funcție de terenul fiecărei A.F.între20-39ppm valorile fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante.Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009.

- conținutul de potasiu

Conținutul de potasiu asimilabil are în general valori mijlocii,dar în general mai scăzute față de 2009cu până la 20%.

Astfel pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie2010 valorile conținutului solului în potasiu mobil variază între 138-168ppm la A.F Maxim și respectiv 125-142ppm la A.F.Vavilov

Pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie2010 valorile conținutului solului în potasiu mobil variază între 135-181ppm la A.F Maxim și respectiv între143-187ppm A.F.Vavilov,valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru staționarul Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie2010 valorile conținutului de potasiu mobil variază între 134-152ppm

Pentru staționarul Matca la probele recoltate în luna iulie2010 conținutul de fosfor mobil arată valori mijlocii care variază funcție de terenul fiecărei A.F.între108-183ppm valorile fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante.Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009.

-suma bazelor de schimb

Valorile indicatorului suma bazelor de schimb sunt mijlocii pe rândul de planteși ceva mai mari pe intervalul dintre rânduri,insuficient explorat,însă sunt mai mici față de 2009 cu 15-30%

Astfel pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie2010 valorile SB variază între 20,1-24,8me la A.F Maxim și respectiv 23,6-27,2me la A.F.Vavilov

Pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie2010 valorile SBvariază între 13,5-30,5me la A.F Maxim și respectiv între25,4-34,6me A.F.Vavilov,valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru staționarul Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie2010 valorile SB variază între 16,2-20,8me

Pentru staționarul Matca la probele recoltate în luna iulie 2010 conținutul de SB arată valori mijlocii care variază funcție de terenul fiecărei A.F. între 108-183 ppm, valorile SB fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante. Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009.

-capacitatea totală de schimb cationic

Acest indicator de fertilitate și calitate are în general valori ,dar mai mici față de 2009, cu 10-30%

Astfel pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie 2010 valorile T variază între 22,6-26,8 me la A.F Maxim și respectiv 27,4-31,2 me la A.F.Vavilov

Pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile T variază între 18,2-35,8 me la A.F Maxim și respectiv între 30,2-34,6 me A.F.Vavilov, valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru staționarul Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie 2010 valorile T variază între 16,2-20,8 me

Pentru staționarul Matca la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile T sunt valori mijlocii care variază funcție de terenul fiecărei A.F. între 25,6-30,2 me, valorile T fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante. Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009

-gradul de saturație cu baze

Gradul de saturație cu baze are în general valori mijlocii spre ridicate (soluri submezobazice), mai mari pe interval (eubazice) și ceva mai mici (moderat mezobazice în câmp pe rândul de plante fiind mai mic față de 2009 cu 10-25%.

Astfel pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna martie 2010 valorile V variază între 75-79 % la A.F Maxim și respectiv 75-78% la A.F.Vavilov

Pentru staționarul Tg.Frumos la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile V variază între 77-88% la A.F Maxim și respectiv 78-88% A.F.Vavilov, valorile de pe interval fiind ceva mai mari față de rândul de plante unde consumul de nutrienți din soluția solului este ridicat.

Pentru staționarul Roman la probele recoltate din solarii neplantate, în luna martie 2010 valorile V variază între 77-96%

Pentru staționarul Matca la probele recoltate în luna iulie 2010 valorile V sunt valori mijlocii care variază funcție de terenul fiecărei A.F. între 78-88%, valorile T fiind ceva mai mari pe intervalul dintre rândurile de plante. Valorile obținute în 2010 sunt mai mici față de cele din 2009

Legumicultură în conversie

În tabelul nr.8 sunt redată datele analitice ale principalelor însușiri ale resurselor de sol, pentru cele 2 staționare de cercetare legumicolă în conversie: Andrieșeni (legume solarii și în câmp) și Botoșani (tomate în solar)

-textura solului

În staționarul *Andrieșeni solarii* (10.08.2010) la culturile din solar textura solului antrosol hortic este fină (clasa T-lut argilos) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 32,5-36,3%

În staționarul *Andrieșeni* (10.08.2010) la culturile din câmp textura solului cernoziom cambic este fină (clasa T-lut argilos) cu valori ale conținutului % de argilă coloidală cuprinse între 35,9-36,5%

În staționarul *Botoșani*, la cultura de tomate în solar (10.08.2010), textura solului antrosol hortic este mijlocie (clasa LL-lut mediu) ,cu valori pentru cele 4 solarii studiate cuprinse între 30,9-32,0%

-consistența estivală sol umed

Consistența estivală a solului în stare umedă ,este foarte tare pe rând la culturile de câmp de varză toamnă,fasole verde și de ceapă arpagic,în staționarul Andrieșeni reprezentînd un indicator ecopedologic limitativ și stresant.În solariile de tomate de la Botoșani consistența solului umed în sezonul estival este tare.

În staționarul *Andrieșeni*(10.08.2010)la culturile din solar consistența estivală este tare pe rând și foarte tare pe interval

În staționarul *Botoșani*(10.08.2010)la culturile din solar consistența estivală este tare pe rând

-porozitatea de aerație

Valorile determinantului ecologic porozitatea de aerație a solului(ad.0-20cm) din solarii de la Botoșani (10.08.2010)sunt mici fiind cuprinse între 13,6-18,1% pe rândul de plante și ceva mai pe interval unde variază între 12,7-15,7% .

La culturile de câmp de la Andrieșeni(10.08.2010) valorile sunt mai scăzute față de solarii variînd între 10,8-12,5% pe rîndul de plante.Față de valorile din 2009 scad cu13-27% evidențiînd efectul negativ al intervenției antropice și al factorilor de risc .

La Botoșani în solarii pe rîndul de plante,se evidențiază o ușoară creștere a valorilor porozității de aerație (15,8-19,3%)atât față de Andrieșeni solarii(13,6-18,1%) cât mai ales față de valorile din același staționar din anul 2009.

-conductivitatea electrică a solului

Conductivitatea electrică a soluției solului prezintă valori mijlocii pe rând respectiv 0,193-0,255mS/cm pe rîndul de plante și 0,214-0,274mS/cm pe interval,în staționarul Andrieșeni(10.08.2010)solarii .

În staționarul Andrieșeni(10.08.2010)la culturi de câmp pe rîndul de plante sunt valori ceva mai ridicate față de solarii fiind cuprinse între 0,251-0,271mS/cm ,însă comparativ cu valorile din 2009 sunt cu 5-11% mai mici.

În staționarul solarii Botoșani(10.08.2010) valorile conductivității electrice a soluției solului sunt mijlocii fiind cuprinse între 0,243-0,341mS/cm,fiind mai mari față de solarii Andrieșeni cu 17,4-33,7%,iar față de cele din același staționar din anul 2009 fiind ușor mai ridicate cu 5-15%

-reacția solului

Valorile reacției solului variază ușor pe rîndul de plante în domeniul,neutru cu valori cuprinse între6,64-7,12unități pH7,05unități pH,iar pe interval variază între valorile6,69-7,43unități pH în staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010)

În același staționar la culturile de câmp valorile pentru reacția solului variază între6,54-7,02unități pH.

În staționarul solarii Botoșani valorile reacției solului sunt apropiate celor din staționarul Andrieșeni solarii variînd între 6,75-7,02unități pH,fiind ușor mai mari comparativ cu cele din 2009 din același staționar de cercetare.

-conținutul de humus

Conținutul de humus în staționarul Andrieșeni câmp(10.08.2010) este în general mijlociu,cu valori cuprinse între 3,152-3,303% fiind ceva mai mari față de 2009 cu 2,8-6,9%

Conținutul de humus în staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) este în general mijlociu,cu valori pe rîndul de plante cuprinse între 3,387-3,407% ,respectiv valori ceva mai mari pe interval cuprinse între 3,423-3,626%.

În staționarul Botoșani –tomate în solar(10.08.2010) valorile sunt mijlocii, variază funcție de solar între 3,491(solar P1)-3,698%(solar P4)fiind ceva mai mari față de staționarul andrieșeni solar cu valori cuprinse între3,0-7,5%,iar față de valorile din același staționar din anul 2009 valorile au crescut cu3,0-7,5%

-conținutul de azot total

Conținutul de azot total are în general valori mijlocii spre ridicate, ceva mai mari la Botoșani solarii față de Andrieșeni

În staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile variază între 0,168-0,224% iar pe interval valorile variază în intervalul 0,173-0,243%, fiind mai mari față de rândul de plante

În același staționar dar la culturi de câmp(10.08.2010) valorile conținutului de azot total variază în intervalul 0,212-0,228%, fiind mai mari față de cele din 2009 cu 18,5-22,5%

În staționarul Botoșani solarii valorile variază între 0,239-0,257%, fiind mai mari față de cele din staționarul Andrieșeni cu limită de variație cuprinsă între 8% și peste 30%, iar față de valorile din 2009 din același staționar Botoșani solarii valorile conținutului de azot total au crescut cu 8,3%(solar P1) și 20,8%(solar P2)

-conținutul de fosfor mobil

Conținutul de fosfor mobil are valori mijlocii la staționarul Andrieșeni și valori ridicate la staționarul Botoșani

În staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de fosfor mobil variază între 32-42ppm, iar pe interval sunt ceva mai mari variind între limitele 36-46ppm

În staționarul Andrieșeni câmp(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de fosfor mobil variază între 31-34ppm, fiind mai mari față de anul 2009 cu valori cuprinse între 21,4-29,2%

În staționarul Botoșani solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de fosfor mobil sunt ridicate și variază între 61-79ppm, fiind duble față de cele de la staționarul Andrieșeni solarii, și față de 2009 din același staționar Botoșani fiind valori mai mari cu 10,3-32,6%

- conținutul de potasiu

Conținutul de potasiu asimilabil are în general valori mijlocii în staționarul Andrieșeni și ceva mai ridicate la Botoșani

În staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de potasiu mobil variază între 165-201ppm, iar pe interval sunt ceva mai mari variind între limitele 173-216ppm

În staționarul Andrieșeni câmp(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de potasiu mobil sunt ceva mai mici și variază între 132-152ppm, fiind mai mari față de anul 2009

În staționarul Botoșani solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de potasiu mobil sunt ridicate față de staționarul Andrieșeni și variază între 198-224ppm, fiind mai mari față de cele de la staționarul Andrieșeni solarii cu 6,46-35,7% ,și față de 2009 din același staționar Botoșani fiind valori mai mari cu 6,5-12,5%

-suma bazelor de schimb

Valorile indicatorului suma bazelor de schimb sunt mijlocii în ambele staționare cercetate

În staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de baze schimbabile variază între 18,6-30,9me, iar pe interval sunt ceva mai mari variind între limitele 19,3-32,6me

În staționarul Andrieșeni câmp(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de baze schimbabile sunt mijlocii și variază între 26,4-27,9, fiind mai mari față de anul 2009 cu valori relative cuprinse între 42,7-61,2%

În staționarul Botoșani solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile conținutului de baze schimbabile sunt ceva mai ridicate față de staționarul Andrieșeni și variază între 22,9-25,25me, fiind mai mari față de cele de la staționarul Andrieșeni solarii cu 11-25% ,și față de 2009 din același staționar Botoșani fiind valori mai mari cu 7,0-11,1%

-capacitatea totală de schimb cationic

Acest indicator de fertilitate și calitate are în general valori mijlocii în ambele staționare cercetate

În staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile variază între 21,5-27,4me,iar pe interval sunt ceva mai mari variind între limitele23,1-28,8me

În staționarul Andrieșeni câmp(10.08.2010) pe rândul de plante valorile sunt mijlociic ceva mai mici față de solarii și variază între 23,5-25,1,fiind mai mari față de anul 2009 cu valori relative cuprinse între 10,3-22,4%

În staționarul Botoșani solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile sunt ceva mai ridicate față de staționarul Andrieșeni și variază între 25,7-27,92me,fiind mai mari față de cele de la staționarulAndrieșeni solarii cu1,5-24% ,și față de 2009 din același staționar Botoșani fiind valori ușor mai mari .

-gradul de saturație cu baze

Gradul de saturație cu baze are în general valori ridicate,fiind mai mari în staționarul botoșani solarii

În staționarul Andrieșeni solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile variază între 84-88%,iar pe interval sunt ceva mai mari variind între limitele85-89%

În staționarul Andrieșeni câmp(10.08.2010) pe rândul de plante valorile sunt mijlocii și variază între 83-85%,fiind apropiate de cele din anul 2009

În staționarul Botoșani solarii(10.08.2010) pe rândul de plante valorile sunt ceva mai ridicate față de staționarul Andrieșeni(cu4,5-11,9%) și variază între 92-95%, iar față de 2009 din același staționar Botoșani fiind valori ușor mari .

Legumicultură ecologică

În tabelul nr.9 sunt redate datele analitice ale principalelor însușiri ale resurselor de sol, pentru staționarele de cercetare legumicolă ecologică:SDE USAMV Iași,Spătărești-Fălticeni și SCDL Bacău.

Textura solului

În staționarul *SDE USAMV Iași*(11.03.2010),la culturile din solar textura solului antrosol hortic este fină(clasa T-lut argilos),valorile conținutului de argilă coloidală (adâncimea 0-20cm) variind între 33,5-35.7%

La probele de sol recoltate în sezonul estival(20.07.2010) valorile sunt apropiate variind între 34.5-37,4% în solarii ,textura solului antrosol hortic fiind fină(clasa T-lut argilos) iar la probele de sol recoltate din câmp valorile variază între36,5-38,7%,la cernoziomul cambic,textura fiind lut argilos mediu(clasa TT)

În staționarul *SCDL Bacău*,(20.07.2010) la culturile din solarii textura solului antrosol hortic este fină(clasa TT-lut argilos mediu),variind între valorile34,7-38,2%,iar pentru cernoziomul cambic din câmp de asemenea textura este fină la leuștean(TT-lut argilos mediu)și la (T-lut argilos)la tomate și ardei gras (TT-lut argilos mediu)

În staționarul *Spătărești,Fălticeni*(20.07.2010) ,legume în solarii, textura solului antrosol hortic este fină(clasaTT-lut argilos mediu) valorile conținutului de argilă coloidală (adâncimea 0-20cm) variind între 38,5-43.6%

-consistența estivală sol umed

În staționarul *SDE USAMV Iași*(11.03.2010), consistența solului în stare umedă , este tare

reprezentând un indicator ecopedologic limitativ și stresant

În staționarul *SDE USAMV Iași*(20.07.2010),în solarii consistența solului în stare umedă , este tare pe interval reprezentând un indicator ecopedologic limitativ și friabilă pe rândul de plante,iar la culturile de câmp este tare pe rând și foarte tare pe interval

În staționarul *SCDL Bacău*(20.07.2010),consistența estivală,în solar este de asemenea friabilă pe rând și tare pe interval,iar la culturile de câmp este de asemenea ca și la SDE

aUSAMV Iași tare pe rând și foarte tare pe interval, reprezentând un indicator ecopedologic limitativ și stresant

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010) consistența estivală, în solar este de asemenea friabilă pe rând și tare pe interval reprezentând un indicator ecopedologic limitativ și stresant

-porozitatea de aerație

Valorile determinantului ecologic porozitatea de aerație a solului (ad.0-20cm) sunt mai mari comparativ cu staționarele aflate în conversie spre legumicultura ecologică și de asemenea mult mai favorabile comparativ cu cele din staționarele convenționale evidențiind efectele culturii ecologice ale legumelor mai ales din solar

În staționarul *SDE USAMV Iași* (11.03.2010), porozitatea de aerație are valori mijlocii cuprinse între 20-23% pe rândul de plante din solarii.

În staționarul *SDE USAMV Iași* (20.07.2010), în solarii pe rândul de plante porozitatea de aerație are valori care variază în intervalul 23-25%, iar pe interval are valori mai mici cuprinse între 10-13%, mai ridicate comparativ cu cele din 2009 care au variat între limitele 15-22% pe rând și 7-11% pe interval

În culturile de câmp valorile porozității de aerație au fost ceva mai mici comparativ cu solariile, variind între 17-18% pe rândul de plante și 8-9% pe interval, comparativ cu anul 2009 când valorile erau 14-15% pe rândul de plante și 7-8% pe interval.

În staționarul *SCDL Bacău* (20.07.2010), în solar porozitatea de aerație de pe rândul de plante din solarii are valori cuprinse între 23-25%, iar pe interval ceva mai mici cuprinse între 10-13%, reprezentând un indicator ecopedologic limitativ și stresant față de 2009 valorile sunt ameliorate

La culturile de câmp valorile sunt cuprinse între 15-18% pe rând și 9-11% pe interval, față de 2009 valorile sunt ameliorate.

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010), în solar valorile sunt ameliorate față de 2009 variind între 19-22% pe rând și 11-13% pe interval

-conductivitatea electrică a solului

În staționarul *SDE USAMV Iași* la probele recoltate în martie 2010 conductivitatea electrică a soluției solului în sezonul vernal prezintă valori mijlocii pe rând irigat prin picurare în solarii (0,2280,284 mS/cm) mai mici față de cele din sezonul estival

În sezonul estival (20.07.2010) valorile variază pe rând între 0,269-0,395 mS/cm iar pe interval între 0,281-0,423 mS/cm în solarii și între 0,386-0,396 mS/cm pe rând și 0,406-0,417 mS/cm pe interval la culturile din câmp

În staționarul *SCDL Bacău* (20.07.2010) valorile sunt mai mari față de cele din staționarul *SDE USAMV Iași*, la culturile în solar dar și la cele din câmp, corelat probabil cu fertilizare chimică mai echilibrată și cu cantități mai mari. Astfel valorile conductivității electrice a soluției solului în sezonul estival, în solar variază între limitele 0,364-0,398 mS/cm pe rând și 0,441-0,451 mS/cm pe interval. La culturile de câmp valorile variază între 0,394-0,601 mS/cm pe rând și 0,466-0,641 mS/cm pe interval

În staționarul *Spătărești, Fălticeni*, în data de 20.07.2010, conductivitatea electrică a soluției solului în sezonul estival prezintă valori mijlocii pe rând irigat prin picurare în cele 4 solarii (0,204-0,378 mS/cm pe rând și respectiv 0,274-0,397 mS/cm pe interval.

-reacția solului

În staționarul *SDE USAMV Iași* Valorile reacției solului, în probele recoltate în martie 2010 variază ușor în domeniul slab acid superior, pe rând (6,49-6,63 unități pH)

La probele de sol recoltate în sezonul estival (20.07.2010) din solarii valorile reacției solului pe rândul de plante variază în domeniu neutru între 6,92-7,04 unități pH iar pe interval sunt ușor mai mari fiind cuprinse între 7,04-7,21 unități pH

La probele de sol din câmp valorile variază între 7,08-7,24 unități pH

În staționarul *SCDL Bacău*(20.07.2010) Valorile reacției solului în solar, variază ușor în domeniul slab acid(6,54-6,73unități pH), pe rând și ușor mai mari pe interval(6,68-6,88unități pH) La probele din câmp valorile variază între 6,24-6,41unități pH iar pe interval între 6,35-6,73unități pH

În staționarul *Spătărești, Fălticeni*(20.07.2010) Valorile reacției solului în solarii, variază ușor în domeniul slab alcalin pe rândul de plante(7,24-7,34unități pH), și 7,28-7,41unități pH pe interval

-conținutul de humus

În staționarul *SDE USAMV Iași* la probele de sol recoltate în martie 2010, din solarii, conținutul de humus este în general mijlociu cu valori cuprinse între 3,312-3,504%

La probele de sol recoltate în sezonul estival(20.07.2010) din solarii valorile variază pe rând între 3,713-3,881% iar pe interval sunt ceva mai mici variind între 3,897-3,952%, mai ridicate față de 2009 La probele de sol recoltate din câmp valorile sunt ceva mai mici comparativ cu solariile variind între 3,321-3,472% iar pe interval variază între 3,317-3,531%, fiind mai mari față de 2009

În staționarul *SCDL Bacău*, la probele de sol recoltate în 20.07.2010, conținutul de humus este în general mijlociu cu valori, pe rând, cuprinse între 3,746-3,778% pe rând din solarii ceva mai ridicate, dar tot mijlocii, pe interval :3,775-3,843%

Valori mai scăzute în câmp: 3,451-3,571% pe rând și 3,480-3,742% pe interval, evidențiindu-se consumul de nutrienți din materia organică

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* la probele de sol recoltate în 20.07.2010 din solarii, conținutul de humus este în general mijlociu cu valori, pe rând, cuprinse între 3,795-3,874% iar pe interval între 3,864-3,951%

-conținutul de azot total

În staționarul *SDE USAMV Iași*(11.03.2010) , conținutul de azot total , la probele de sol recoltate din solarii, are în general valori ridicate(0,223-0,253%, pe rând)

La probele de sol recoltate în 20.07.2010 din solar conținutul de azot total are valori mai ridicate în solar pe rând(0,264-0,274%) și pe interval valori cu ceva mai mari

La probe recoltate din câmp valorile sunt ceva mai mici fiind cuprinse între 0,232-0,238% pe rând și 0,244-0,246% pe interval

În staționarul *SCDL Bacău*(20.07.2010) Conținutul de azot total din solarii are în general valori ridicate(0,256-0,272%, pe rând) respectiv ceva mai ridicate pe intervalul dintre rânduri(0,275-0,285%) și ceva mai scăzut în câmp(0,238-0,25% pe rând și respectiv 0,267-0,287% pe interval.

În staționarul *Spătărești, Fălticeni*(20.07.2010) Conținutul de azot total are în general valori ridicate , în solarii(0,231-0,275%, pe rând) și ceva mai ridicat pe interval, respectiv 0,245-0,286% .

-conținutul de fosfor mobil

În staționarul *SDE USAMV Iași*(11.03.2010) Conținutul de fosfor mobil la probele de sol recoltate din solarii are în general valori ridicate cuprinse între 63-68ppm

La probele de sol recoltate în 20.07.2010, din solarii conținutul de fosfor mobil este de asemenea ridicat fiind cuprins între valorile de 76-89ppm pe rând și ceva mai mari pe interval respectiv 89-98ppm

La probele din câmp valorile sunt ceva mai mici față de solarii dar tot ridicate față de 2009 fiind cuprinse între 47-57ppm pe rând și 52-69ppm pe interval

În staționarul *SCDL Bacău*(20.07.2010) conținutul de fosfor mobil are în general valori ridicate, ceva mai ridicate în solar: 78-88ppm pe 53-64ppm pe rând și 62-64ppm pe interval

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010) valori de 52-86ppm pe rând și 68-93ppm pe interval

- conținutul de potasiu

În staționarul *SDE USAMV Iași* conținutul de potasiu asimilabil la probele de sol recoltate în martie 2010 din solarii are în general valori mijlocii cuprinse între 175-203 ppm

La probele de sol recoltate din solar în 20 iulie 2010, valorile sunt mai mari respectiv 214-253 ppm pe rând, respectiv 238-265 ppm pe interval

La probele recoltate din câmp valorile sunt ceva mai mici respectiv 167-171 ppm pe rând și 178-189 ppm pe interval

În staționarul *SCDL Bacău* (22.07.2010) conținutul de potasiu asimilabil la probele de sol recoltate din solarii are în general valori mari, 248-267 ppm rândul de plante, respectiv pe interval 267-271 ppm) și ceva mai scăzute în câmp: 163-188 ppm pe rândul de plante și 176-223 ppm pe interval

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010) conținutul de potasiu asimilabil la probele de sol recoltate din solarii are în general valori mari (223-267 ppm) pe rândul de plante și ceva mai scăzute pe interval respectiv 242-283 ppm.

-suma bazelor de schimb

În staționarul *SDE USAMV Iași* la probele de sol recoltate în martie 2010 valorile indicatorului suma bazelor de schimb sunt mijlocii respectiv (24,1-29,8 me)

La probele de sol recoltate în 20 iulie 2010 din solarii valorile sunt ceva mai mari fiind de 27,4-30,5 me pe rând și 31,8-32,3 me pe interval.

La probele recoltate din câmp valorile sunt ceva mai mici dar tot ridicate fiind cuprinse între 24,9-25,7 me pe rând și 25,6-27,8 me pe interval

În staționarul *SCDL Bacău* (20.07.2010) în solarii valorile indicatorului suma bazelor de schimb sunt ridicate pe rândul de plante (27,7-29,6 me) și mai mari pe intervalul dintre rânduri, insuficient explorat (29,83-30,8 me); valori mai scăzute sunt înregistrate la legumele din câmp: 21,3-28,9 me pe rând și 24,6-30,4 me pe interval

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010) Valorile indicatorului suma bazelor de schimb sunt ridicate pe rândul de plante din solar (28,3-31,7 me pe rând respectiv 29,4-34,6 me pe interval

-capacitatea totală de schimb cationic

Acest indicator de fertilitate și calitate are în general în toate staționările analizate: valori mijlocii pe rândul de plante în solar și ceva mai mari pe interval, iar în câmp are valori mai mici, dar tot mijlocii dar mai ridicate față de 2009

-gradul de saturație cu baze

În staționarul *SDE USAMV Iași* (11.03.2010) Gradul de saturație cu baze are în general valori ridicate pe rând de 85-87% - solul fiind eubazic

La probele de sol recoltate în 21.07.2010 valorile sunt ridicate în solarii variind între 92-95% pe rând și 94-96% pe interval

La probele din câmp valorile sunt ceva mai mici față de solar dar tot ridicate variind între 90-93% pe rând și 91-94% pe interval

În staționarul *SCDL Bacău* (20.07.2010) Gradul de saturație cu baze are în general valori ridicate în solarii (soluri eubazice-92-94%) pe rând și ceva mai mari pe interval (eubazice 94-95%) și ceva mai mici, mezobazice în câmp pe rândul de plante, respectiv valorile de 85-88% și pe interval valorile 87-90%

În staționarul *Spătărești, Fălticeni solarii* (20.07.2010) Gradul de saturație cu baze are în general valori ridicate pe rând (soluri eubazice 90-93%) iar pe interval valori de 92-94%

b) Evaluarea cantitativă și calitativă a specificului ecologic în condițiile de stres determinat de sursele de risc prin fișe de specific ecologic.

Fișele matriciale de specific ecologic global zonal și local

Studiul solului în câmp, în contextul ecologic zonal și local, în condițiile anului climatic 2010 (în care sezonul estival a fost mai umed comparativ cu media multianuală a zonei), este

realizat prin fișe matriciale și sintetice de specific ecologic, În aceste fișe analitice se încadrează, din punct de vedere cantitativ (prin 7 clase de mărime ecologică) și calitativ (prin 5 clase de favorabilitate ecologică) un număr de 20 de factori și determinanți ecologici, climatici și edafici, din staționare de cercetare legumicolă pretabile la cultura ecologică din NE României (tabelele nr. 10, 11 și 12).

FIȘA SPECIFICULUI ECOLOGIC ALE UNOR AGRO- ECOPEDOTOPURI- Legumicultură convențională-CÂMP EXPERIM.2010

FACTORI ȘI DETERMINANȚI ECOLOGICI	CLASE DE MARIME ECOLOGICĂ						CLASE DE FAVORABILITATE ECOLOGICĂ					
	I	II	III	IV	V	E ₁	E ₂	FS	S	M	R	FR
FACTORI DE CREȘTERE												
Conținutul de azot total (Nt)			▲◇	☼X						☼▲◇X		
Conținutul de fosfor mobil (P ₂ O ₅)			▲◇	☼X						☼▲◇X		
Conținutul de potasiu asimilabil (K ₂ O)			▲◇	☼X						☼▲◇X		
FACTORI ECOLOGICI CLIMATICI												
Temperatura medie anuală (T)					▲◇☼X							☼◇▲X
Precipitații medii anuale (P)			☼▲◇X								☼▲◇X	
Regimul vânturilor (V)			☼▲◇X								☼▲◇X	
Precipitații estivale (Pe)			☼▲◇X						▲◇☼X			
Umiditatea relativă a aerului estival (Uer)			☼▲◇X						▲◇☼X			
FACTORI ECOLOGICI SPAȚIU ȘI TIMP												
Volumul edafic (Ve)					☼◇▲X							☼◇▲X
Lungimea perioadei bioactive (LPB)					☼◇▲X							☼◇▲X
FACTORI ECOLOGICI NEGATIVI												
Alcalitatea/Aciditatea hidrolitică (Alc)		◇▲☼X									◇▲☼X	
Consistența solului (Con)						◇▲☼X		◇▲☼X				
DETERMINANȚI ECOLOGICI												
Conținutul de humus (Hum)			☼◇▲ X						◇▲☼X			
Textura solului (Tx)			☼◇▲X							☼◇▲X		
Porozitatea de aerare (PA)		◇▲X	☼					◇▲☼X				
Reacția solului (pH)		◇▲☼	X							☼◇▲	X	
Gradul de saturație cu baze (V)			◇▲☼	X						◇▲☼	X	
INDICATORI BIOLOGICI SINTETICI												
Activitatea biologică (Bio)			◇▲	☼X					◇▲	☼X		
INDICATORI PEDOLOGICI SINTETICI												
Troficitatea potențială (Tp)			◇▲	☼X					◇▲	☼X		
Troficitatea efectivă (Te)			◇▲	☼X					◇▲	☼X		

Legendă : ◇-Tg.Frumos(18.03.10)

X -Tg.Frumos (20.07.10)

▲ -Roman(10.03.10)

☼-Matca(20.07.10)

FIȘA SPECIFICULUI ECOLOGIC ALE UNOR AGRO- ECOPEDOTOPURI- Legumic. în conversie-CÂMP EXPERIM.2010

FACTORI ȘI DETERMINANȚI ECOLOGICI	CLASE DE MARIME ECOLOGICĂ						CLASE DE FAVORABILITATE ECOLOGICĂ					
	I	II	III	IV	V	E ₁	E ₂	FS	S	M	R	FR
FACTORI DE CREȘTERE												
Conținutul de azot total (Nt)				X▲						X▲		
Conținutul de fosfor mobil (P ₂ O ₅)				X▲						X▲		
Conținutul de potasiu asimilabil (K ₂ O)				X▲						X▲		
FACTORI ECOLOGICI CLIMATICI												
Temperatura medie anuală (T)					X▲							X▲
Precipitații medii anuale (P)			X▲								X▲	
Regimul vânturilor (V)			X▲								X▲	
Precipitații estivale (Pe)			X▲						▲X			
Umiditatea relativă a aerului estival (Uer)			X▲						▲X			
FACTORI ECOLOGICI SPAȚIU ȘI TIMP												
Volumul edafic (Ve)					X▲							X▲
Lungimea perioadei bioactive (LPB)					X▲							X▲
FACTORI ECOLOGICI NEGATIVI												
Alcalitatea/Aciditatea hidrolitică (Alc)		X▲									X▲	
Consistența solului (Con)						X▲		X▲				
DETERMINANȚI ECOLOGICI												
Conținutul de humus (Hum)				X▲							X▲	
Textura solului (Tx)			X▲							X▲		
Porozitatea de aerație (PA)		X▲						X▲				
Reacția solului (pH)			X▲									X▲
Gradul de saturație cu baze (V)					X▲						X▲	
INDICATORI BIOLOGICI SINTETICI												
Activitatea biologică (Bio)				▲	X					▲	X	
INDICATORI PEDOLOGICI SINTETICI												
Troficitatea potențială (Tp)				▲	X						X▲	
Troficitatea efectivă (Te)				X▲						▲	X	

Legendă : ▲ - Andrieșeni(10.08.10) X-Botoșani(10.08.10)

FIȘA SPECIFICULUI ECOLOGIC ALE UNOR AGRO- ECOPEDOTOPURI- Legumicultură ecologică-CÂMP EXPERIM.2010

FACTORI ȘI DETERMINANȚI ECOLOGICI	CLASE DE MARIME ECOLOGICĂ						CLASE DE FAVORABILITATE ECOLOGICĂ					
	I	II	III	IV	V	E ₁	E ₂	FS	S	M	R	FR
FACTORI DE CREȘTERE												
Conținutul de azot total (Nt)					◇☀X▲						◇☀▲X	
Conținutul de fosfor mobil (P ₂ O ₅)					◇☀X▲						◇X▲☀	
Conținutul de potasiu asimilabil (K ₂ O)					◇☀X▲						◇X☀▲	
FACTORI ECOLOGICI CLIMATICI												
Temperatura medie anuală (T)					◇X▲☀							◇X☀▲
Precipitații medii anuale (P)			◇▲☀X								◇X☀▲	
Regimul vânturilor (V)			◇▲☀X								◇X☀▲	
Precipitații estivale (Pe)			◇▲☀X						◇☀▲X			
Umiditatea relativă a aerului estival (Uer)			◇▲☀X						◇☀▲X			
FACTORI ECOLOGICI SPAȚIU ȘI TIMP												
Volumul edafic (Ve)					◇X▲☀							◇X▲☀
Lungimea perioadei bioactive (LPB)					◇X▲☀							◇X☀▲
FACTORI ECOLOGICI NEGATIVI												
Alcalitatea/Aciditatea hidrolitică (Alc)		◇▲☀X									◇X☀▲	
Consistența solului (Con)						◇X▲☀		◇☀▲X				
DETERMINANȚI ECOLOGICI												
Conținutul de humus (Hum)				◇X▲☀							◇X☀▲	
Textura solului (Tx)			◇▲X☀							◇X☀▲		
Porozitatea de aerație (PA)		◇▲☀X						◇☀▲X				
Reacția solului (pH)		◇▲☀X										◇☀▲X
Gradul de saturație cu baze (V)					◇X▲☀						◇X▲☀	
INDICATORI BIOLOGICI SINTETICI												
Activitatea biologică (Bio)				◇☀X▲							◇▲X☀	
INDICATORI PEDOLOGICI SINTETICI												
Troficitatea potențială (Tp)					◇X▲☀						◇X☀▲	
Troficitatea efectivă (Te)				◇X▲☀						◇X☀▲		

Legendă ☀ -DE USAMV Iași (11.03.10)
 ◇-SDE USAMV Iași-(20.07.10)

▲ - SCDL Bacău(20.07.10)

X-Spătărești,Fălțiceni (20.07.10)

Legumicultură convențională

Analiza ecopedologică pentru condițiile climatice ale anului 2010, cu veri ploioase față de media multianuală, este prezentată în fișa specificului ecologic din tabelul nr.10 și evidențiază faptul că :

-majoritatea factorilor și determinanților ecologici reprezentativi, se încadrează în clase de mărime ecologică mijlocie și de favorabilitate ecologică mijlocie și ridicată, cu remarcă scăderii conținutului de nutrienți față de 2009 în toate staționările. Remarcăm pentru vara 2010 temperarea efectelor stresante și limitative ale secetei estivale și umidității relative a aerului estival, care față de 2009 se încadrează într-o clasă de mărime mijlocie. Remarcăm de asemenea un nivel ceva mai scăzut al potențialului fiziologic vital și enzimatic al solului din staționările Roman și Tg.Frumos (probe recoltate în martie 2010). De asemenea remarcăm un nivel ceva mai ridicat al gradului de saturație cu baze pentru probele de sol recoltate în iulie 2010 de la Tg.Frumos

-în clasa de mărime mică se încadrează: alcalitatea scăzută a solului pentru toate staționările și porozitatea de aerație pentru staționările Tg.Frumos și Roman (acest determinant ecologic este corelat cu textura fină au rol negativ și stresant atât pe rândul de plante cât mai ales pe intervalul dintre rânduri și este un important factor ecologic de risc) ;

-în clasa excesiv (stresantă prin exces) se încadrează factorul ecologic de risc-consistența estivală tare și foarte tare a solului în sezonul estival, mai ales pe intervalul dintre rânduri pentru toate staționările;

În clasa de mărime ecologică mare și cu efecte ecologice pozitive se încadrează factorul ecoclimatic temperatura medie anuală precum și 2 factori ecologici condiție de spațiu și timp și anume volumul edafic mare și lungime mare a perioadei bioactive

-în clasa de favorabilitate ecologică pentru cultura legumelor în câmp, foarte scăzută se încadrează consistența estivală și porozitatea de aerație în sezonul estival excesiv de secetos în toate staționările, la care nivelurile din 2010 sunt mai stresante și mai limitative față de 2009

-în clasa de favorabilitate ecologică scăzută corelat cu sezonul estival 2010 mai umed față de obicei se încadrează factorii ecologici climatici din sezonul estival, care în anul 2009 și în conformitate cu media multianuală a precipitațiilor estivale și a umidității relative a aerului estival erau încadrați la clasa de favorabilitate ecologică foarte scăzută. De asemenea tot în această clasă de favorabilitate scăzută se încadrează și conținutul de humus care prezintă valori mai scăzute față de 2009.

-în clasa de favorabilitate ecologică ridicată se încadrează precipitațiile medii anuale, regimul vântului, aciditatea solului scăzută și reacția solului și gradul de saturație cu baze (staționarul Tg.Frumos la probele de sol recoltate în 20.07.2010);

-în clasa de favorabilitate ecologică foarte ridicată se încadrează temperatura medie anuală și lungimea perioadei bioactive și volumul edafic;

Comparativ cu nivelurile valorilor analitice ale majorității indicatorilor de calitate edafici din 2009 se remarcă în general o scădere ușoară a acestora în sistemul convențional și intensiv de cultivare a legumelor corelat și cu presiunea factorilor de risc

Legumicultură în conversie,

Analiza ecologică este prezentată în fișa specificului ecologic din tabelul nr.11 și evidențiază faptul că :

-majoritatea factorilor și determinanților ecologici reprezentativi, se încadrează în clase de mărime mijlocie și de favorabilitate ecologică mijlocie și ridicată. Remarcăm faptul că față de 2009 în anul climatic 2010 factorii climatici estivali au trecut de la clasa II-a de mărime mică în clasa III de mărime submijlocie. Crește conținutul de nutrienți comparativ cu nivelurile din 2009, remarcând și în acest an o diferență pozitivă la solariile din staționarul Botoșani față de Andrieșeni

-în clasa de mărime mică se încadrează: alcalitatea scăzută a solului și porozitatea de aerație pentru ambele staționare (acest determinant ecologic este corelat cu textura fină are rol

negativ și stresant atât pe rândul de plante cât mai ales pe intervalul dintre rânduri și este un important factor ecologic de risc);

-în clasa excesiv (stresantă prin exces) se încadrează factorul ecologic de risc:consistența estivală tare și foarte tare a solului,în sezonul estival,mai ales pe intervalul dintre rânduri,peu ambele staționare;

În clasa de mărime ecologică mare și cu efecte ecologice pozitive se încadrează factorul ecoclimatic temperatura medie anuală precum , factorii ecologici condiție de spațiu și timp și anume volumul edafic mare și lungime mare a perioadei bioactive,precum și gradul de saturație cu baze din ambele staționare(în 2009 erau în clasa IV de mărime mijlocie)

-în clasa de favorabilitate ecologică foarte scăzută se încadrează consistența estivală și porozitatea de aerație în sezonul estival excesiv de secetos pentru ambele staționare;

--în clasa de favorabilitate ecologică foarte scăzută se încadrează precipitațiile estivale și umiditatea relativă a aerului din sezonul estival(în 2009 erau încadrați la clasa de favorabilitate foarte scăzută)

-în clasa de favorabilitate ecologică ridicată se încadrează precipitațiile medii anuale, regimul vantului, aciditatea solului ,reacția solului,gradul de saturație cu baze și indicii sintetici de troficitate potențială;

-în clasa de favorabilitate ecologică foarte ridicată se încadrează temperatura medie anuală,reația solului ,lungimea perioadei bioactive și volumul edafic util;

Comparativ cu nivelurile valorilor analitice ale majorității indicatorilor de calitate edafici din 2009 se remarcă în general pentru anul 2010 o creștere ușoară a acestora observându-se efectele reducerii treptate a impactului factorilor de risc prezenți în legumicultura convențională intensivă,odată cu trecerea treptată prin conversie spre legumicultura ecologică

Legumicultura ecologică,

Analiza ecologică este prezentată în fișa specificului ecologic din tabelul nr.12 și evidențiază faptul că :

- în anul calendaristic 2010 comparativ cu anul 2009 majoritatea indicatorilor de fertilitate și calitate ai resurselor de sol din staționarele cercetate prezintă valori mai ridicate corelat cu nivelul ridicat al umidității solului și atmosferei în sezonul estival 2010,atipic arealului ecologic studiat așa cum arată valorile climatice multianuale.Comparativ cu sistemul tradițional convențional,intensiv ca efect al cultivării ecologice a legumelor și al reducerii factorilor de risc valorile indicatorilor pedoecologici de calitate au crescut evident

-majoritatea factorilor și determinanților ecologici reprezentativi, se încadrează în clase de mărime mijlocie și mare și de favorabilitate ecologică mijlocie și ridicată.Remarcăm trecerea din clasa de mărime II,mică la clasa submijlocie III a valorilor din 2010 pentru factorii ecoclimatici estivali

-în clasa de mărime mică se încadrează: alcalitatea scăzută a solului și porozitatea de aerație (acest determinant ecologic este corelat cu textura fină și are rol negativ și stresant atât pe rândul de plante cât mai ales pe intervalul dintre rânduri și este un important factor ecologic de risc) pentru toate staționarele cercetate;

-în clasa excesiv (stresantă prin exces) se încadrează factorul ecologic de risc:consistența estivală tare și foarte tare a solului în sezonul estival mai ales pe interval;

În clasa de mărime ecologică mare și cu efecte ecologice pozitive se încadrează,conținutul de macronutrienți ai solului din toate staționarele cercetate, factorul ecoclimatic temperatura medie anuală precum și 2 factori ecologici condiție de spațiu și timp și anume volumul edafic mare și lungime mare a perioadei bioactive și determinantul ecologic: gradul de saturație cu baze,precum și indicatorul sintetic de troficitate potențială a solului

-în clasa de favorabilitate ecologică foarte scăzută se încadrează consistența estivală și porozitatea de aerație.

-în clasa de favorabilitate ecologică scăzută se încadrează nivelul precipitațiilor estivale și nivelul umidității relative a aerului în sezonul estival;

-în clasa de favorabilitate ecologică ridicată se încadrează precipitațiile medii anuale, regimul vântului, aciditatea solului scăzută conținutul de humus, gradul de saturație cu baze, activitatea biologică, conținutul de nutrienți

-în clasa de favorabilitate ecologică foarte ridicată se încadrează temperatura medie anuală și lungimea perioadei bioactive, volumul edafic și reacția solului;

B. ANALIZA ACTIVITĂȚII MICROBIOLOGICE (POTENȚIALUL VITAL ȘI ENZIMATIC) A SOLULUI

Calitatea fundamentală a solului în relație cu factorul biologic denumită fertilitatea solului (Ștefanic, 1994; Ștefanic et al., 2006; Birescu, 2001) este o însușire fundamentală care caracterizează activitatea vitală a micropopulației solului, a rădăcinilor plantelor, a enzimelor acumulate, precum și a proceselor biochimice specifice. Nivelul fertilității depinde de nivelul potențial al proceselor de bioacumulare și mineralizare a materiei organice specifice solului, care depinde la rândul său de programul și condițiile ecologice ale evoluției subsistemului ecologic și de influențele antropice. Legătura dintre diversitatea microbială și funcționarea normală a solului este înțeleasă, pe de o parte, prin relațiile dintre diversitatea genetică și structura comunității microbiene, iar pe de altă parte, prin relațiile dintre structura comunității microbiene și funcțiile ei (Nannipieri et al., 2002).

Analiza biologică a solului include determinarea activității fiziologice a microflorei solului (respirația solului și celulozolitiza) și a activității enzimatică (catalaza, invertaza, ureaza și fosfataza totală). Respirația solului este un bun indicator al calității acestuia. Activitatea enzimatică reprezintă, de asemenea, un important indicator de calitate a solului (Nannipieri et al., 2002; Gianfreda et al., 2005) întrucât enzimele catalizează numeroase procese biochimice care au loc în sol și, totodată, sunt sensibile la toate schimbările survenite în mediu, cauzate de factori naturali sau antropici (Trasar-Cepeda et al., 2000; Gianfreda et al., 2005). Activitatea enzimatică este corelată cu proprietățile fizice și chimice ale solului, conținutul de materie organică din sol și mecanismul de acțiune a enzimelor (Schimel, 1995).

1) Material și metode

-Analize și observații în teren și laborator asupra principalilor indicatori de calitate biologică pentru cele 3 tipuri de teren: înainte, în timpul și după conversie

În anul 2010 s-au continuat analizele și observațiile în teren și laborator asupra principalilor indicatori de calitate biologică pentru cele 3 tipuri de teren: înainte, în timpul și după conversie situate în areale ecologice de tradiție legumicolă din NE României

S-au prelevat probe de sol pe adâncimea 0-20 cm de pe rândul de plante și de pe intervalul dintre rânduri unde potențialul biologic vital și enzimatic se poate manifesta intens, fiind zona de acțiune activă a majorității rădăcinilor

Pentru studiul efectelor intervenției antropice și a elementelor tehnologice în ecosisteme legumicole aflate în diferite etape de conversie spre legumicultura ecologică, am determinat experimental, *potențialul fiziologic* al solului, concretizat în potențialul de respirație (Ștefanic, 1994; 1999) și potențialul celulozolic al solului (Ștefanic; 1994; 1999) precum și *potențialul enzimatic* al solului (catalazic, zaharazic, ureazic, fosfatazic total) și *indicatorii sintetici de fertilitate* a solului (Indicatorul Potențialului Activităților Vitale-IPAV%; Indicatorul Potențialului Activităților Enzimatic-IPAE% și Indicatorul Sintetic Biologic-ISB%).

În țara noastră, testarea respirației solului a fost posibilă în anul 1988 când Ștefanic a realizat un respirometru original, capabil să înlocuiască automat oxigenul consumat în procesul respirației solului și să capteze CO₂ degajat. Respirația solului este un parametru de evaluare globală a activității microflorei solului și reprezintă o măsură a intensității cu care se desfășoară diferite procese din sol în care este implicată microflora solului (Ștefanic, 1999).

Metoda folosită pentru determinarea potențialului celulozolic al solului (după Ștefanic, 1994, 1999) se bazează pe înlocuirea pânzei de bumbac cu pânză care conține 50% bumbac +

50% poliester, tors în fir comun pentru ca, după producerea celulozizei, la spălarea pânzei, să nu se producă pierderi de pânză nedegradată și să apară astfel o celuloziză exagerată.

Ștefanic și colab. (1994) apreciază, mai tranșant decât în literatura de specialitate faptul că, cercetarea activității enzimatică a solului trebuie înțeleasă numai ca “potențial de activitate enzimatică”, realizat în vasul de reacție, în laborator, în condiții controlate de analiză (temperatură, umiditate, înlăturarea activității vitale, concentrația de substrat, timpul de reacție), iar nivelul potențialului de activitate enzimatică trebuie interpretat ca nivel de populare a solului cu viețuitoare într-o perioadă recentă, anterioară recoltării probelor de sol.

Calea cea mai ușoară de a explica apariția enzimelor în sol se referă la faptul că, numeroasele microorganisme care viețuiesc și mor în sol, ca și resturile vegetalelor superioare, eliberează în mediul înconjurător, după autoliza celulelor, enzimele cu care au fost dotate în timpul vieții.

Ca procese enzimatică în sol am determinat experimental potențialul catalazic (după Ștefanic, 1994), potențialul zaharazic (după Ștefanic, 1994; 1999), potențialul ureazic (după Ștefanic, 1994) și potențialul fosfatazic total (după Irimescu și Ștefanic, 1998; Ștefanic, 1999).

Potențialul activității catalazice se determină în laborator cu ajutorul unui aparat, denumit catalazometru, realizat de Ștefanic și colab. în anul 1984. Principiul metodei se bazează pe faptul că, reacția enzimatică și chimică se desfășoară simultan în sol și de aceea, pentru a obține numai valoarea activității catalazice se va determina separat, în probe de sol inactivate enzimatic, activitatea catalitică (chimică) a solului.

În anul 1972, Ștefanic a elaborat o metodă spectrofotometrică pentru analiza activității zaharazice în sol, în scopul determinării cantității de zahăr reducător (glucoză și fructoză, mg/100 g sol s.u.) hidrolizat enzimatic din zaharoză.

Principiul metodei de determinare a activității ureazice constă în faptul că, amoniul rezultat se determină cantitativ, pe cale colorimetrică, cu soluția Nessler.

Principiul metodei de determinare a potențialului activității fosfatazice constă în introducerea, în amestecul enzimatic, a unei cantități de glucoză cu rol de “capcană” pentru combinarea cu ionii fosfat eliberați enzimatic (aceștia se pot recombina imediat cu calciul, fierul, aluminiul etc., falsificându-se adevăratul nivel fosfatazic), determinându-se cantitatea de glucoză rămasă necombinată. Aceasta poate fi apoi convertită în echivalent fosfor (P) cu ajutorul unui indice care reprezintă câtul raportului de combinare a fosforului cu glucoza, determinat experimental de Ștefanic și Irimescu, în limitele de concentrații posibile ale fosforului eliberat enzimatic + fosforul liber în sol și glucozei adăugate în amestecul de reacție.

Corespunzător noii definiții dată de Ștefanic (1994 a și b) acesta a elaborat Indicatorul Potențialului Activităților Vitale (IPAV%) și Indicatorul Potențialului Activităților Enzimatică (IPAE%). Acești indicatori au fost constituiți prin metoda taxonomiei numerice, aplicată atât în biologia, cât și în chimia solului de mai mulți cercetători: Verstraete și Voets (1974, 1977) Such și colab. (1977), Misono (1977), Drăgan-Bularda și colab. (1987), Teaci (1980).

$$IPAV\% = \frac{\sum_{k=1}^2 (R, C)}{2} \quad \text{unde: R-respirația potențială, C-potențialul celulozolic.}$$

$$IPAE\% = \frac{\sum_{k=1}^4 (K, I, U, P)}{4} \quad \text{unde: K-potențialul catalazic; I-potențialul invertazic; U-potențialul ureazic; P-capacitatea fosfatazică totală (Irimescu și Ștefanic, 1997).}$$

Metodologia de calculare pentru IPAV% și IPAE% se bazează pe principiul egalei importanțe a fiecărei determinări, considerând fiecare determinare ca fiind expresia unui aspect al manifestării vieții solului (Ștefanic și colab, 2001).

Rezultatele analizelor biotice și enzimatică, precum și cele referitoare la indicatori au fost prelucrate statistic prin metoda testului multiplu după Duncan (Snedecor, 1965; Ceapoiu, 1968).

Pe lângă cei doi indicatori biologici (IPAV% și IPAE%) s-a propus includerea unui nou indicator și anume, Indicatorul Sintetic Chimic (ISC%) (Oprea și colab., 1997a), reuniți cu participare egală în Indicatorul Sintetic Biologic (ISB%) (Ștefanic, 1998).

$$ISB\% = \frac{IPAV\% + IPAE\%}{2}$$

2)Rezultate și discuții

-Evaluarea principalelor potențiale biotice și enzimatică în condițiile de stres determinat de sursele de risc prin indicatori de calitate pedobiologică în condițiile ecoclimatice ale anului 2010

Condițiile ecologice din solarii și câmp din anul 2010(considerat un an climatic atipic pentru arealul ecologic cercetat,existând un sezon estival ploios și nu excesiv de secetos cum arată media multianuală) corelat cu tipul de exploatare(convențional sau ecologic) și de poziția pe rândul de plante(irigat prin picurare) sau, intervalul dintre rânduri(neirigat și tasat prin impact antropic și tehnologic),influențează,stresează,limitează ,sau stimulează reluarea și multiplicarea activității biologice a solurilor în direcția transformării calitative a resturilor organice ,

În tabelele 13,14 și 15 prezentăm rezultatele cercetărilor pedobiologice(prin evaluarea principalelor potențiale fiziologice biotice și enzimatică), pe cele 3 tipuri de teren:înainte,în timpul și după conversie spre sistemul ecologic (de cultură protejată,sau de câmp) a legumelor,din areale de interes preferențial și cu tradiție legumicolă din NE României,pretabile la reconversie către legumicultura ecologică.

Legumicultură convențională(înainte de conversie)

Rezultatele cercetărilor pedobiotice în staționare legumicole convenționale sunt prezentate în tabelul nr.13

Tabelul nr.13

Studiul potențialului vital și enzimatic din agroecopedotopuri legumicole convenționale 2010

Staționar	Cultura	Specif.	POTENȚIAL BIOTIC			POTENȚIAL ENZIMATIC					
			Respirația (mg CO ₂)	Celuloziza (% celuloză)	IPAV %	Catalaza (cmc O ₂)	Zaharaza (mg glucoză)	Ureaza (mg NH ₄)	Fosfataza totală (mg P)	IPAE %	ISB %
Tg.Frumos <i>A.F.Maxim</i> 0-20cm 18.03.10	ceapă	Solar mic iaz, rând	21,15	22,45	18,27	225	524	5	3,1	8,16	13,22
	salată	Solar mic iaz, rând	23,41	24,56	20,08	234	568	4	3,8	8,45	14,26
	lobodă+salată	Solar deal,rând	20,74	21,63	17,73	207	453	6	2,7	7,49	12,61
	spanac	Solar fântână,rând	19,56	20,72	16,88	213	478	3	2,1	7,11	11,99
Tg.Frumos <i>A.F.Vavilov</i> 0-20cm 18.03.10	verdețuri	Solar lângă iaz,rând	15,71	16,43	13,45	187	364	4	2,6	6,25	9,85
	castraveți	Solar lângă iaz,rând	18,32	19,06	15,64	193	376	3	3,2	6,40	11,02
	ardei	Solar margine,rând	17,27	18,54	15,03	201	384	5	2,5	6,71	10,87
Tg.Frumos <i>AFMaxim</i> 0-20cm 20.07.10	Tomate <i>Granadero F1</i>	rând	25,86	26,31	21,77	317	756	6	4,2	11,41	16,59
		interval	14,71	15,44	12,62	152	273	3	2,1	4,87	8,75
	Tomate <i>Caliope F1</i>	rând	24,31	25,21	21,01	336	684	5	3,7	10,84	15,93
		interval	13,17	14,36	11,57	125	315	2	1,8	5,63	8,60
	Ardei gras <i>Maradona</i>	rând	23,42	24,53	20,07	351	568	4	4,6	10,26	15,16
		interval	11,31	12,65	10,09	172	276	2	2,3	5,03	7,56
Castraveți <i>Merengue</i>	rând	26,07	27,16	22,27	342	618	3	4,8	10,39	16,33	
	interval	13,51	14,08	11,54	171	306	1	2,1	7,01	9,27	
Tg.Frumos <i>A.F.Vavilov</i> 0-20cm 20.07.10	Tomate <i>Belle F1</i>	rand	26,14	27,18	22,30	312	754	7	4,4	11,55	16,93
		interval	14,05	13,24	12,32	165	471	4	3,0	6,84	9,58
	Castraveți <i>Merengue</i>	rand	24,81	25,33	20,93	322	788	9	3,7	11,91	16,42
		Interval	17,03	18,27	14,81	161	442	4	1,8	6,29	10,55
	Ardei gras <i>Vedrana</i>	rand	25,13	26,54	21,65	303	715	7	4,8	11,26	16,46
interval		13,08	14,41	11,56	152	407	3	2,3	5,88	8,72	
Roman 0-20cm 10.03.10	neplântat	solar,traveia III,stânga	18,62	19,37	15,89	204	386	4	2,4	6,57	11,23
	neplântat	solar,traveia III,dreapta	16,57	17,45	14,25	153	361	3	2,8	5,69	9,97
	neplântat	solar,traveia VI,dreapta	15,34	16,64	13,43	167	375	4	3,0	6,18	9,81
	neplântat	Solar,traveia VI,stânga	14,81	15,31	12,59	178	324	5	2,5	6,01	9,50
Matca Galați 0-20cm 20.07.10	Tomate solar	Pricope Sândel,Barcea rând	24,15	25,64	20,87	256	715	7	3,8	10,24	15,65
		Pricope Sândel,Barcea interval	12,02	13,15	10,58	172	364	3	1,7	5,67	8,13
		Boșcu Petrică,Barcea rând	22,56	23,87	19,45	243	704	8	3,3	10,22	14,84

	Boşcu Petrică,Barcea interval	11,33	13,46	10,51	168	351	4	1,6	5,67	8,09
	Chirițoiu Gigel,Suseni,Matca	25,64	26,83	21,96	317	668	6	3,6	10,63	16,30
	Costea Geta,Chicerea deal	26,81	27,56	22,72	301	613	5	4,0	9,97	16,35
	Chicoș Ghiță,Chicerea,Matca	28,15	29,18	23,97	324	584	6	3,9	10,19	17,08

DL 5%-3%
DL1%- 4%
DL0,1%-5%

DL5%- 2 %
DL1%- 3 %
DL0,1%-5 %

DL5%- 2 %
DL1%- 4 %
DL0,1%-6 %

a) Potențialul biotic(vital) al solului

Nivelul potențialului biotic ilustrează activitatea fiziologică a totalității microbiotei solului(microfloră,mezofaună edafică)care este implicată în procesele biochimice de transformare a materiei organice,a humusului și a materiei minerale din sol.

Respirația solului

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului respirator la cultura de verdețuri din solar pe rândul de plante,variind ușor de la 19,56 mg CO₂ la cultura de spanac din solarul de la fântână,până la23,41mg CO₂,la solarul mic iaz cu salată.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului respirator, mai mici comparativ cu cele din solarii de la A.F.Maxim la culturile din solar pe rândul de plante,variind ușor de la 15,71 mg CO₂ la cultura de verdețuri din solarul de lângă iaz,până la18,32mg CO₂,la solarul mic iaz plantat cu castraveți

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului respirator la culturile din solar pe rândul de plante,variind ușor de la 23,42 mg CO₂ la cultura de ardei gras - Maradona F1,până la26,07mg CO₂,la castraveți-Merengue

Pe intervalul dintre rânduri valorile respirației solului sunt reduse aproape cu 50% din cauza consistenței estivale dure , porozității de aerăție scăzute a solului,tasării și lipsei afânării periodice a solului

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului respirator, comparabile cu cele din solarii de la A.F.Maxim la culturile din solar pe rândul de plante,variind ușor de la 24,81 mg CO₂ la cultura de castraveți,până la26,14mg CO₂,la solarul plantat cu tomate

Pe intervalul dintre rânduri valorile respirației solului sunt reduse aproape cu 50% din cauza consistenței

Comparativ cu valorile de la începutul sezonului vernal2010,valorile din 20.07.2010 sunt mai ridicate ca efect al intensificării activității biologice în perioada de vegetație

În staționarul *solarii Roman*(10.03.2010),valorile pentru respirația solului,sunt comparabil mai mici față de cele din staționarul *Tg.Frumos*,din aceeași perioadă vernală fiind încadrate pe terenul neplantat din solarii între 14,81-18,62mg CO₂

În staționarul *solarii tomate Matca,Galați*(20.07.2010) valorile potențialului respirator pe rândul de plante pe adâncimea 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționarele *Tg.Frumos* și *Roman* ,(corelat cu textura mijlocie față de cea fină)fiind cuprinse între22,56-28,15mgCO₂funcție de caracteristicile edafice din fiecare asociație familială analizată.

Comparativ cu valorile pentru potențialul biologic vital și enzimatic din 2009 ,valorile din 2010 sunt mai scăzute ca efect al intensificării procesului de producție și al creșterii efectelor negative stresante și limitative cauzate de factorii tehnologici de riscprecum fertilizare chimică ,combatere chimică a bolilor și dăunătorilor cu produse neselective

Celulozoliza

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului celulozolic funcție de solar și cultură legumicolă cuprinse între20,72-24,567%celuloză degradabilă

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului celulozolic,ceva mai mici față A.F.Maxim cuprinse între 16,43-19,06% celuloză

Pentru perioada de vegetație la data recoltării probelor pentru analize, din 20.07.2010 valorile potențialului celulozolic cresc,asemănător cu cele ale respirației solului,având valori ceva mai mari la A.F.Vavilov.Aceste valori variaza pe rândul de plante la A.F.Maxim între24,53-27,16%celuloză,iar pe interval apar valori mult reduse cuprinse între 12,65-15,44%celuloză

Aceste valori variază pe rândul de plante la A.F.Vavilov 25,33-27,18% celuloză între 24,53-27,16% celuloză, iar pe interval apar valori mult reduse cuprinse între 13,24-18,27% celuloză

În staționarul *solariei Roman* (10.03.2010), valorile potențialului fiziologic celulozolic sunt comparabile cu cele din staționarul Tg.Frumos fiind submijlocii și având intervalul de variație cuprins între 15,31-19,37% celuloză

În staționarul *solariei tomate Matca, Galați* (20.07.2010) valorile potențialului celulozolic pe rândul de plante pe 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționările Tg.Frumos și Roman fiind cuprinse între 23,87-29,18% celuloză %. Pe interval valorile scad la 50%

b) Potențialul enzimatic

Rezultatele cercetărilor pedoenzimatică, asupra potențialului fiziologic al anumitor enzime specializate pentru catalizarea descompunerii resturilor organice și a îngrășămintelor organice în staționare legumicole convenționale, sunt prezentate în tabelul nr.13.

Potențialul catalazic

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului catalazic la culturile din solarie , pe rândul de plante care variază ușor de la 207-234 cmc O₂.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului catalazic submijlocii ceva mai mici față de cele din solarie de la A.F.Maxim care variază între valorile 187-203 cmc O₂

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului catalazic la culturile din solarie , pe rândul de plante care variază ușor de la 317-351 cmc O₂. Pe intervalul dintre rânduri valorile scad la 50%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului catalazic mijlocii ceva mai mici față de cele din solarie de la A.F.Maxim care variază între valorile 303-322 cmc O₂. Pe intervalul dintre rânduri valorile scad la 50%

În staționarul *solariei Roman* (10.03.2010), valorile potențialului catalazic, sunt comparabile cu cele din staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*, și staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*, fiind submijlocii și variind în intervalul 153-204 cmc O₂

În staționarul *solariei tomate Matca, Galați* (20.07.2010) valorile potențialului catalazic pe rândul de plante pe 0-20cm sunt comparabile cu cele din staționările Tg.Frumos fiind cuprinse între 241-317 cmc O₂. Pe intervalul dintre rânduri valorile scad la 50%

Activitatea biologică este mai scăzută comparativ cu anul 2009 mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerăție scăzută și consistența estivală dură a solului, precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și mai ales impactului stresant și limitativ al factorilor de risc din sistemul de tehnologie convențională

Potențialul zaharazic

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului zaharazic cuprinse între 453-568 mg glucoză

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (18.03.2010), pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului zaharazic ,ceva mai mici față de A.F.Maxim respectiv 364-384mg glucoză

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului zaharazic pe rândul de plante cuprinse între 568-756 mg glucoză ,mult mai ridicate față de începutul sezonului vernal

Pe intervalul dintre rânduri valorile scad la 50%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (20.07.2010), pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului zaharazic ,ceva mai mari față de A.F.Maxim respectiv 715-788mg glucoză

Pe intervalul dintre rândurile de plante, comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul submijlociu

În staționarul *solarii Roman*(10.03.2010),valorile potențialului zaharazic pe rândul de plante de 324la386mg glucoză sunt submijlocii, mai scăzute față de cele din staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*, și staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*

În staționarul *solarii tomate Matca,Galați*(20.07.2010) valorile potențialului zaharazic pe rândul de plante pe adâncimea 0-20cm sunt mijlocii fiind mai ridicate comparativ cu staționarele *Tg.Frumos* și *Roman* ,fiind cuprinse între584-715mg glucoză.

Pe intervalul dintre rândurile de plante,comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul submijlociu

Activitatea biologică este mai scăzută cu până la 30% comparativ cu anul 2009 mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerație scăzută și consistența estivală dură a solului,precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și mai ales impactului stresant și limitativ al factorilor de risc din sistemul de tehnologie convențională

Potențialul ureazic

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (18.03.2010),pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului ureazic la cultura de verdețuri în solar pe rândul de plante(variind ușor de la 3-6 mg NH₄

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (18.03.2010),pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului ureazic ,comparabile cu cele de A.F.Maxim respectiv între3-5 mg NH₄.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (20.07.2010),pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului ureazic la culturile din solar pe rândul de plante,variind ușor de la 3-6 mg NH₄

Pe intervalul dintre rândurile de plante,comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul mic

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (20.07.2010),pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului ureazic ,ceva mai mari față de A.F.Maxim respectiv între7-9 mg NH₄.

Pe intervalul dintre rândurile de plante,comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul submijlociu

În staționarul *solarii Roman*(10.03.2010),valorile ureazei sunt comparabile cu cele din staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*, și staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* din sezonul v ernal fiind cuprinse între 3-5mg NH₄.

În staționarul *solarii tomate Matca,Galați*(20.07.2010) valorile potențialului ureazic pe rândul de plante pe adâncimea 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționarul *Roman* fiind cuprinse între5-8 mg NH₄ fiind valori mijlocii.

Pe intervalul dintre rândurile de plante,comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul submijlociu

Activitatea biologică este mai scăzută cu 30-40% comparativ cu anul 2009 mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerație scăzută și consistența estivală dură a solului,precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și mai ales impactului stresant și limitativ al factorilor de risc din sistemul de tehnologie convențională

Potențialul fosfatazic total

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului fosfatazic total la cultura de verdețuri în solar pe rândul de plante(variind ușor de la 2,1-3,8 mgP.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (18.03.2010),pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submedii ale potențialului fosfatazic la culturile din în solar pe rândul de plante,comparabile cu cele de A.F.Maxim respectiv 2,5-3,2 mgP.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim* (20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului fosfatazic total la cultura de verdețuri în solar pe rândul de plante(variind ușor de la 3,7-4,8 mgP,mairidicate față de sezonul vernal

Pe intervalul dintre rândurile de plante,comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul submijlociu

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului fosfatazic la culturile din solar pe rândul de plante,comparabile cu cele de A.F.Maxim respectiv 3,7-4,8mgP.

Pe intervalul dintre rândurile de plante,comparativ cu rândul de plante care este irigat și mai afânat , valoarea medie scade cu 50%, în domeniul submijlociu

În staționarul *solariei Roman*(10.03.2010),valorile enzimatică sunt submijlocii,fiind comparabile (însă ușor mai mici) cu cele din staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*, și staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*,variind în intervalul 2,4-3,0mgP

În staționarul *solariei tomate Matca,Galați*(20.07.2010) valorile potențialului fosfatazic pe rândul de plante pe 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționarele *Tg.Frumos* și *Roman* fiind cuprinse între3,3-4,0mgP fiind valori mijlocii.

Activitatea biologică mai scăzută în 2010 comparativ cu 2009mai ales pe interval apare datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerăție scăzută și consistența estivală dură a solului,precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și mai ales impactului stresant și limitativ al factorilor de risc din sistemul de tehnologie convențională

c)Indicatori biologici sintetici de fertilitate și calitate ai solului

Fertilitatea solului reprezintă principalul atribut fundamental al proceselor vitale și pedogenetice din sol,prin intermediul căruia se asigură structura și funcționalitatea biocenozelor naturale sau cultivate(Ștefanic și colab.2006,Birescu,2001).Evidențierea efectelor și intensității acțiunilor factorilor de risc asupra indicatorilor de fertilitate și calitate a resurselor de sol ,de natură pedobiologică,se realizează atât prin indicatorii biotici și enzimatici analizați cât și cu ajutorul indicatorilor sintetici IPAV,IPAE și ISB propuși de Ștefanic și colab(1994a,b).

Indicatorul Potențialului Activității Vitale -IPAV%

În tabelul nr 13 se evidențiază rezultatele cercetărilor pedobiologice asupra indicatorilor sintetici de fertilitate ai resurselor de sol:IPAV;IPAE și ISB

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale indicatorului sintetic al potențialului vital(de respirație și celulozolic) la culturile de verdețuri în solar pe rândul de plante(variind ușor de la 16,88% la20,08%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (18.03.2010 ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului vital la culturile din solar pe rândul de plante,comparabile cu cele de A.F.Maxim respectiv 13,45-15,64%.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale indicatorului sintetic al potențialului vital(de respirație și celulozolic) la culturile din solar pe rândul de plante,variind ușor de la 20,07-22,27%

Valorile sunt mai ridicate comparativ cu cele din sezonul vernal

Pe interval valorile scad la jumătate

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* (20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului vital la culturile din solar pe rândul de plante,comparabile cu cele de A.F.Maxim respectiv 20,93-22,30%.

Valorile sunt mai ridicate comparativ cu cele din sezonul vernal

Pe interval valorile scad la jumătate

În staționarul *solariei Roman*(10.03.2010),valorile indicatorului pedobiologic sintetic IPAV% pe rândul de plante sunt submijlocii fiind cuprinse între12,59-15,89%,fiind mai mici față de cele din staționarele din *Tg.Frumos*

În staționarul *solarii tomate Matca, Galați*(20.07.2010) valorile potențialului vital pe rândul de plante pe 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționarele Tg.Frumos și Roman fiind mijlocii și cuprinse între 19,45-23,97%.

Pe interval valorile scad la jumătate

Activitatea biologică în 2010 este mai scăzută față de 2009 mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerare scăzută și consistența estivală dură a solului, precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și datorită efectelor stresante și limitative ale factorilor de risc asupra vieții din sol

Indicatorul Potențialului Activității Enzimatic -IPAE%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului enzimatic la culturile de verdețuri din solar pe rândul de plante, variind ușor de la 7,11-18,45%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submedii ale potențialului enzimatic la culturile din solar pe rândul de plante, comparabile cu cele de A.F.Maxim, dar ceva mai mici, respectiv 6,25-6,71%.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale indicatorului sintetic al potențialului enzimatic la culturile din solar pe rândul de plante, variind ușor de la 10,26-11,41%

Pe interval valorile scad la jumătate

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului enzimatic la culturile din solar pe rândul de plante, comparabile cu cele de A.F.Maxim, respectiv 11,26-11,91% Față de valorile din 2009 în anul 2010 valorile sunt cu mult mai scăzute

Pe interval valorile scad la jumătate

În staționarul *solarii Roman*(10.03.2010), valorile indicatorului enzimatic sintetic IPAE% pe rândul de plante, sunt mai mici comparabil cu cele din staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*, și staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov* variind între 5,69-6,57%.

În staționarul *solarii tomate Matca, Galați*(20.07.2010) valorile potențialului enzimatic pe rândul de plante pe 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționarele Tg.Frumos și Roman fiind cuprinse între 9,97-10,63% fiind mijlocii.

Activitatea biologică din 2010 comparativ cu 2009 este mult mai scăzută mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerare scăzută și consistența estivală dură a solului, precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și datorită efectelor stresante și limitative ale factorilor de risc asupra vieții din sol

Indicatorul Sintetic Biologic- ISB%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submijlocii ale potențialului biologic la culturile de verdețuri în solar pe rândul de plante, variind ușor de la 11,99-14,26%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*(18.03.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori submedii ale potențialului biologic la culturile din solar pe rândul de plante, ceva mai mici comparabil cu cele de A.F.Maxim respectiv 9,85-11,02%.

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori mijlocii ale potențialului biologic la culturile din solar pe rândul de plante, variind ușor de la 15,16-16,59%, valori mai ridicate comparativ cu sezonul vernal

Pe interval valorile scad cu 50%

În staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*(20.07.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului biologic la culturile din solar pe rândul de plante, comparabile cu cele de A.F.Maxim, respectiv 16,42-16,93%

Pe interval valorile scad cu 50%

În staționarul *solarii Roman*(10.03.2010),valorile indicatorului pedobiologic sintetic sunt submijlocii comparabile cu cele din staționarul *Tg.Frumos-A.F.Maxim*, și staționarul *Tg.Frumos-A.F.Vavilov*,fiind cuprinse între9,50-11,27%

Pe interval valorile scad cu 50%

În staționarul *solarii tomate Matca,Galați*(20.07.2010) valorile potențialului biologic pe rândul de plante pe 0-20cm sunt mai ridicate comparativ cu staționarele Tg.Frumos și Roman fiind mijlocii și 14,84-17,08%.

Pe interval valorile scad cu 50%

Activitatea biologică în 2010 comparativ cu 2009 este mai scăzută mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerație scăzută și consistența estivală dură a solului,precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și datorită efectelor stresante și limitativa ale factorilor de risc asupra vieții din sol

Legumicultură în conversie spre sisteme ecologice

În tabelul 14 se prezintă rezultatele cercetărilor pedobiologice din cele 2 staționare legumicole:solarii și câmp Andrieșeni și Solarii Botoșani.

Studiul potențialului vital și enzimatic din agroecopedotopuri legumicole aflate în conversie, 2010

Staționar	Cultura	Specif.	POTENȚIAL BIOTIC			POTENȚIAL ENZIMATIC					
			Respirația (mg CO ₂)	Celulozoliza (% celuloză)	IPAV %	Catalaza (cmc O ₂)	Zaharaza (mg glucoză)	Ureaza (mg NH ₄)	Fosfataza totală (mg P)	IPAE %	ISB %
Andrieșeni <i>0-20cm</i> solarii <i>Antrosol hortiv</i>	Vinete	rând	30,88	31,76	26,17	387	1123	12	7,8	16,81	21,49
		interval	18,18	20,63	16,37	194	562	6	4,2	8,49	12,43
	Ardei gras	rând	26,12	27,54	17,49	404	1031	14	6,8	16,45	16,97
		interval	12,31	13,57	10,89	187	487	6	3,3	7,64	9,26
	Castraveți	rând	24,66	25,83	21,13	421	1231	11	12,2	18,94	20,03
		interval	14,71	15,79	12,81	201	623	5	5,7	9,22	11,01
	Tomate solar	rând	27,31	28,87	23,54	415	1004	13	9,5	16,92	20,23
		interval	14,68	15,61	12,71	211	576	7	4,1	8,94	10,83
Andrieșeni <i>0-20cm</i> Legume câmp <i>Cernoziom</i> <i>cambic</i>	Fasole verde	rând	30,46	31,73	26,02	395	695	12	10,3	14,48	20,25
	Varză toamnă	rând	28,57	30,43	24,74	375	931	15	13,5	17,21	20,97
	Ceapă arpagic	rând	29,43	31,72	25,67	388	879	13	8,9	15,52	20,59
Botoșani solarii <i>Antrosol hortiv</i> <i>0-20cm</i>	Tomate solar	P1rând	36,02	37,23	30,62	505	1334	15	6,1	19,86	25,24
		P2rând	39,97	40,31	33,48	531	1367	13	7,3	20,39	26,94
		P3rând	37,57	38,24	31,64	542	1339	16	8,2	21,06	26,35
		P4 rând	38,23	39,07	32,28	551	1337	14	8,5	20,89	26,59

DL5%- 5%
DL 1%- 6%
DE 0,1%- 8%

DL 5%-2%
DL 1%- 3%
DL 0,1%-4%

DL5%-3%
DL 1%-5%
DL 0,1%-6%

a) Potențialul biotic(vital) al solului

Nivelul potențialului biotic ilustrează activitatea fiziologică a totalității microbiotei solului(microfloră,mezofaună edafică)care este implicată în procesele biochimice de transformare a materiei organice,a humusului și a materiei minerale din sol.

Respirația solului

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm de pe rândul de plante ,se înregistrează valori medii ale potențialului respirator cuprinse între 24,66 mg CO₂ la cultura de castraveți și 30,88 mg CO₂ la cultura de vinete.

Pe intervalul dintre rânduri valorile scad la 50% datorită consistenței estivale dure , porozității de aerație scăzute a solului,tasării și lipsei afânării periodice a solului pe interval

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010) ,pe adâncimea 0-20 cm ,se înregistrează valori medii ale potențialului respirator cuprinse între 28,57 mgCO₂ pe rândul de plante la cultura verzei de toamnă și 30,46 mg CO₂ pe rândul de plante la fasole verde,datorită consistenței estivale dure , porozității de aerație scăzute a solului,tasării și lipsei prașilei pe rând pentru afânarea periodică a solului , umidității relative a aerului estival scăzute

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010). pe rândul de plante se înregistrează valori mijlocii ale potențialului respirator cuprinse între 36,02-39,97mgCO₂ ,valori mai mari față de staționarul Andrieșeni,întrucât tehnologia aplicată și umiditatea atmosferică din spațiul protejat asigură condiții ecologice mai bune pentru microbiota solului.

Valorile potențialului de respirație al solului din anul 2010 sunt superioare celor din anul 2009 evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc.

Celulozoliza

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010) pe rândul de plante nivelul potențialului fiziologic celulozolic este mijlociu cu valori cuprinse între 25,83 la castraveți și 31,76% celuloză la cultura de vinete corelat cu textura fină a solului ,porozitatea de aerație scăzută și consistența estivală excesivă

Pe interval valorile scad cu până la 35-39% comparativ cu rândul de plante.

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010) pe rândul de plante nivelul potențialului fiziologic al celulozolic este mijlociu cu valori cuprinse între 30,43% celuloză la cultura de varză de toamnă și 31,73% celuloză la cultura de ceapă și fasole verde

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010) valorile sunt cuprinse între 37,23-40,31% celuloză,evidențiază o activitate celulozolică mijlocie spre ridicată și un microclimat bun.

Valorile potențialului de descompunere a celulozei de către celulozaze din materia organică a solului, din anul 2010 sunt superioare celor din anul 2009 evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

b) Potențialul enzimatic

Potențialul catalazic

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010) valorile de 387cmc O₂ la vinete pe 0-20cm pe rândul de plante,respectiv 421cmcO₂ la castraveți,evidențiază pentru sezonul estival 2010 un potențial fiziologic catalazic mijlociu

Pe intervalul dintre rânduri valorile scad până la 50%.

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010) valorile de 375cmc O₂ la varză de toamnă, pe 0-20cm pe rândul de plante,respectiv 395cmcO₂ la fasole verde,evidențiază pentru sezonul estival 2010 un potențial fiziologic catalazic mijlociu

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010),valorile potențialului catalazic al solului pe 0-20cm, de pe rândul de plante,sunt cuprinse între 505-551cmcO₂ sunt mari,evidențiind o activitate enzimatică bună

Valorile potențialului catalazic al solului din anul 2010 sunt superioare celor din anul 2009 (cu 11-13% la solarii Botoșani și cu 26-48% la legume câmp Andrieșeni)evidențiindu-se efectele

pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc.

Potențialul zaharazic

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010) ,condițiile de specific ecologic climatic pentru sezonul estival2010, au determinat o activitate enzimatică mijlocie,valorile variind între 1004mg glucoză pentru tomate pe rândul de plante și1231mg glucoză la cultura de castraveți

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010) ,condițiile de specific ecologic climatic pentru sezonul estival2010, prin precipitații ridicate și umiditate relativă a aerului estival moderată au determinat condiții bune,valorile variind între 695mg glucoză pentru fasole verde și931mg glucoză la cultura varza de toamnă

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010) valorile sunt mari în toate din cele 4 solarii studiate,peu nivelu activității zaharazei ,fiind cuprinse între 1334-1367mg glucoză

Valorile potențialului zaharazic al solului din anul 2010 sunt superioare celor din anul 2009 evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

Potențialul ureazic

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010),valorile potențialului fiziologic al ureazei sunt mari fiind de 11mgNH₄la castraveți și de14mgNH₄ la ardei gras.

Pe interval valorile scad mult ajungând la 50%

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010),valorile potențialului fiziologic al ureazei sunt mari fiind de 12mgNH₄la fasole verde și de15mgNH₄ la varză de toamnă.

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010) valorile potențialului ureazic pe rândul de plante variază între valorile de13-16mg NH₄,fiind mari

Valorile potențialului ureazic al solului din anul 2010 sunt superioare(cu 14-18% la Botoșani solar și50-68% la culturi de câmp la Andrieșeni) celor din anul 2009 evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

Potențialul fosfatazic total

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010)

Valorile potențialului fosfatazei totale pe rândul de plante sunt mijlocii respectiv 6,8mgP în cultura de ardei gras și 12,2mgP în cultura de castraveți

Pe interval valorile sunt reduse până la 50%

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010) valorile potențialului fosfatazei totale în condiții de câmp sunt mijlocii respectiv 8,9mgP în cultura de ceapă și 13,5mgPîn cultura de varză toamnă

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010),valorile potențialului fiziologic al enzimei fosfatază sunt mijlocii comparabile cu cele de la Andrieșeni solarii, respectiv6,1-8,5mgP

Valorile potențialului fosfatazic total al solului din anul 2010 sunt superioare celor din anul 2009 evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

c)Indicatori biologici sintetici de fertilitate și calitate ai solului

IPAV%

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010),valorile sunt mijlocii,fiind de 17,49%pe rândul de ardei gras și de 26,17% pentru vinete

Pe interval valorile scad cu 35-50%

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010),valorile sunt mijlocii,fiind de 24,74%pe rândul de plante la varză de toamnă și de 26,02% pentru fasole verde

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010) valorile indicatorului sintetic IPAV sunt superioare celor din staționarul Andrieșeni,fiind cuprinse între 30,62-33,48%

Valorile indicatorului sintetic de fertilitate și calitate ,IPAV %sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică,fiind superioare

celor din staționările convenționale și de asemenea față de cele din 2009 din aceleași staționare aflate în conversie, evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

IPAE%

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010), valorile indicatorului sintetic al potențialului enzimatic a solului sunt mijlocii respectiv 16,45% la ardei gras și ceva mai mult la castraveți: 18,94%

Pe interval valorile sunt mai reduse cu până la 50%

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010), valorile potențialului enzimatic a solului sunt influențate de elementele climatice și de tehnologie fiind mijlocii dar mai mici față de solarii, respectiv: 14,48% la fasole verde și ceva mai mult la varză de toamnă: 17,21%

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010), valorile indicatorului enzimatic sintetic sunt mijlocii, dar mai mari față de Andrieșeni solarii fiind cuprinse între 19,86-21,06%.

Valorile indicatorului sintetic de fertilitate și calitate ,IPAE % sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și de asemenea față de cele din 2009 din aceleași staționare aflate în conversie, evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

ISB%

În staționarul *Andrieșeni solarii*(10.08.2010), valorile indicatorului biologic sintetic pe rândul de plante sunt mijlocii fiind 16,97% la ardei gras și 21,49% la vinete

Pe interval valorile sunt mai reduse cu până la 50%

În staționarul *Andrieșeni câmp*(10.08.2010) valorile indicatorului biologic sintetic sunt mijlocii fiind de 20,25% la fasole și 20,97% la varza de toamnă

În staționarul *solarii de tomate Botoșani*(10.08.2010) , valorile ISB% sunt mijlocii, dar mai mari față de staționarul Andrieșeni solarii, fiind cuprinse între 25,24-26,94%

Valorile indicatorului sintetic de fertilitate și calitate ,ISB % sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și de asemenea față de cele din 2009 din aceleași staționare aflate în conversie, evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

Legumicultură ecologică (conversată)

Rezultatele cercetărilor pedobiologice din staționare legumicole ecologice sunt prezentate în tabelul nr.15.

a) Potențialul biotic(vital) al solului

Respirația solului

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii* la probe de sol recoltate în sezonul vernal(11.03.2010) valorile potențialului de respirație sunt mari ,variind între 42,36-45,78mgCO₂

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii* la probe de sol recoltate în sezonul estival(20.07.2010) valorile potențialului de respirație sunt mari pe rândul de plante ,variind între 61,08-63,48mgCO₂, fiind mai mari față de luna martie 2010 cu 39-44%

Pe interval valorile sunt cu mult mai scăzute ajungând la 50% din valoare.

La culturile de câmp din același staționar pentru probele de sol recoltate la 20.07.2010, valorile potențialului de respirație sunt mai mari față de cele din martie 2010 din solarii, însă mai mici față de cele din probele recoltate în solarii la aceeași dată variind între 40,67-41,58 mgCO₂

Pe interval valorile sunt reduse la jumătate

În staționarul *Spătărești, Fălticeni solarii* (probedin 20.07-2010) valorile potențialului fiziologic de respirație pe rândul de plante sunt mari fiind cuprinse între 50,81mgCO₂, ardei gras din solarul 3, 54,62mgCO₂, la cultura de ardei gras din solarul 2

Pe interval valorile sunt reduse cu până la 50%

În staționarul *SCDL Bacău* (probe de sol din 20.07.2010) valorile potențialului de respirație sunt ridicate la *culturile în solarii*, fiind mai mari pe rândul de plante, ușor variabile funcție de cultura de legume, fiind cuprinse între 65,23mgCO₂ la tomate solar 1 și 68,82mgCO₂ la

Pe intervalul dintre rânduri valorile sunt cu până la 50% mai mici față de rândul de

Pentru *culturile în câmp* (20.07.2010) valorile sunt mult mai scăzute comparativ cu cele din solarii, fiind cuprinse pe rând, între 29,21mgCO₂ la cultura de leușteanși 45,37mgCO₂ la tomate

Valorile indicatorului de fertilitate și calitate, respirația solului, sunt influențate de specificul ecologic, de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

De asemenea față de valorile potențialului de respirație al solului din 2009 din aceleași staționare ecologice, valorile din 2010, atât din solarii cât și din câmp sunt superioare, corelate cu efectele pozitive ale legumiculturii ecologice, dar și cu condițiile climatice din sezonul estival 2010 mai umed față de media multianuală

Celulozoliza

Valorile indicatorului vital celulozoliza urmează aceeași alură ca și în cazul respirației solului

La probele de sol din staționarul *SDE USAMV Iași solarii*, recoltate la data de 11.03.2010 valorile potențialului celulozolic sunt mijlocii variind între 43,21-46,62% celuloză în teren neplântat

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii* (probe de sol din 20.07.2010) valorile potențialului celulozolic sunt mari pe rândul de plante variind între 62,29% celuloză la tomate și 64,02% celuloză la castraveți

Pe interval valorile scad mult cu până la 50%

La *culturile de câmp* valorile sunt evident mai scăzute, dar tot mari, respectiv: 41,39% celuloză la ceapă și 42,25% celuloză la varză de vară

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010), valorile celulozolitice sunt mari pe rândul de plante din solarii, fiind cuprinse între 51,76-55,46% celuloză însă sub valorile realizate în solarii la *SDE USAMV Iași*

În staționarul *SCDL Bacău* (20.07.2010), la *culturile protejate* valorile sunt ridicate fiind cuprinse pe rândul de plante între 66,11% celuloză la tomate din solar 1 și 69,25% celuloză la fasole

Pe interval valorile sunt mai mici fiind sub 50%

La *culturile în câmp* (20.07.2010) valorile potențialului celulozolic sunt mai mici fiind cuprinse între 29,21% celuloză pe rândul de plante la leuștean și 45,37% celuloză la tomate de câmp

Pe interval valorile se înjumătățesc

Valorile indicatorului de fertilitate și calitate, potențialul celulozolic, sunt influențate de specificul ecologic, de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

De asemenea față de valorile potențialului celulozolic al solului din 2009 din aceleași staționare ecologice, valorile din 2010, atât din solarii cât și din câmp sunt superioare, corelate cu efectele pozitive ale legumiculturii ecologice, dar și cu condițiile climatice din sezonul estival 2010 mai umed față de media multianuală

b) Potențialul enzimatic

Potențialul catalazic

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii*(11.03.2010) valorile potențialului catalazic sunt mijlocii fiind cuprinse între valorile de 415-448cmc O₂.

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii*(20.07.2010) valorile potențialului catalazic sunt mai ridicate cu până la 50% față de luna martie 2010, fiind cuprinse între valorile de 621cmc O₂ la tomate solar și 648cmc O₂ la ardei gras pe rândul de plante.

Pe interval valorile sunt ceva mai mici, cu până la 50% față de rândul de plante.

În câmp valorile sunt de asemenea mari pe rând(438-442cmcO₂) și înjumătățite pe interval(215-215cmcO₂).

În staționarul *Spătărești, Fălticeni*(20.07.2010), valorile potențialului catalazic sunt ridicate, 558cmc O₂, pentru cultura de ardei gras solar 3 și 601cmcO₂ pentru ardei gras din solar 2

Pe interval valorile scad cu 50%

În staționarul *SCDL Bacău solarii*(20.07.2010), valorile potențialului catalazic sunt cele mai ridicate, comparativ cu celelalte staționare ecologice cercetate

Astfel pentru cultura de tomate solar, pe rândul de plante valoarea potențialului catalazic este de 726cmcO₂, pentru vinete este 743cmc O₂, iar pentru fasole solar este de 755cmcO₂ pe rândul de plante(674 cmcO₂) pe interval valorile enzimatică scad mult cu până la 50%

Culturile legumicole de câmp (20.07.2010) valorile sunt mijlocii la leuștean (341 cmcO₂ pe rând și la jumătate pe interval-184cmcO₂) și mari la tomate(408cmcO₂) și ardei (471cmcO₂ pe rândul de plante).

Pe interval valorile scad până la 50%

Valorile indicatorului de fertilitate și calitate , potențialul catalazic, sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționarele convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

De asemenea față de valorile potențialului catalazic al solului din 2009 din aceleași staționare ecologice, valorile din 2010, atât din solarii cât și din câmp sunt superioare, corelate cu efectele pozitive ale legumiculturii ecologice , dar și cu condițiile climatice din sezonul estival 2010 mai umed față de media multianuală

Potențialul zaharazic

În staționarul *SDE USAMV Iași*(11.03.2010) valorile potențialului zaharazic sunt mijlocii în solar fiind cuprinse între 1184-1235mg glucoză

În staționarul *SDE USAMV Iași*(20.07.2010) valorile potențialului zaharazic sunt ridicate în solar pe rândul de plante: 1692mg glucoză la tomate; 1716mg glucoză la ardei gras și 1734 mg glucoză la castraveți.

Pe interval valorile sunt mai scăzute: 841mg glucoză la tomate, 825 mg glucoză la ardei gras și 851mg glucoză la castraveți.

La culturile în câmp (20.07.2010) valorile sunt ridicate în contextul sezonului estival mult mai umed față de multianuala zonei ecologice

Astfel valorile sunt cuprinse pe rândul de plante între 1428mg glucoză la ceapă și 1386 mg glucoză la varză de vară

Pe interval valorile coboară cu 50%

În staționarul *Spătărești, Fălticeni*(20.07.2010) valorile acestui indicator enzimatic sunt ridicate fiind de 1578mg glucoză la tomate solar 1, pe rând ; 1589-1621mg glucoză la ardei gras și respectiv respectiv 1605mg glucoză la tomate din solarul 4.

Pe interval valorile scad cu 50%

În staționarul *SCDL Bacău*(20.07.2010) valorile sunt de asemenea ridicate fiind mai mari comparativ cu staționarele celelalte.

Astfel în solar pe rând valorile sunt de 1787mg glucoză la tomate, de 1803 la vinete 1818mg glucoză la fasole

Pe interval valorile sunt la jumătate și variază între 801mg glucoză la tomate;915la ardei și 927mg glucoză la castraveți.

În câmp valorile sunt mari dar ceva mai diminuate față de solarii fiind cuprinse între 1406 cmCO₂ la leuștean și 1531 cmCO₂ la tomate în câmp .

Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul zaharazic,sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică,fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

De asemenea față de valorile potențialului zaharazic al solului din 2009 din aceleași staționare ecologice,valorile din 2010,atât din solarii cât și din câmp sunt superioare,corelate cu efectele pozitive ale legumiculturii ecologice ,dar și cu condițiile climatice din sezonul estival 2010 mai umed față de media multianuală

Potențialul ureazic

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii*(11.03.2010),valorile sunt mijlocii fiind cuprinse între 14-16mgNH₄

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii* pe rândul de plante(20.07.2010) valorile potențialului ureazic sunt ridicate(mai mari cu 50% față de luna martie 2010),fiind de 22mg NH₄ la ardei gras din solar,de 21 mg NH₄ la tomate și 22 mg NH₄ la castraveți pe rând .

Pe interval valorile sunt mult mai mici respectiv la jumătate

La culturile de câmp sunt valori mari cuprinse între 15-16mgNH₄pe rând și mijlocii de 8mgNH₄ pe interval.

În staționarul *Spătărești solarii*(20.07.2010),valorile sunt comparabile cu cele de la *SDE USAMV Iași solarii* fiind de 17-87mg NH₄,pe rând în solar la cultura de ardei gras și de 19-20mgNH₄ la tomate

Pe interval valorile sunt diminuate la 50%,datorită texturii fine,bătătoriri solului și tasării acestuia

În staționarul *SCDL Bacău solarii*(20.07.2010) valorile sunt ridicate fiind cele mai mari comparativ cu celelalte staționare ecologice analizate,aceste valori variind de la 23-25mg NH₄pe rând la

Pe interval valorile sunt mai mici cu până la 50%

În câmp valorile sunt mari fiind cuprinse pe rândul de plante între 14 mg NH₄,la leuștean-și 17mgNH₄ la tomate

Pe interval valorile sunt mult mai mici

Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul ureazic,sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică,fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

De asemenea față de valorile potențialului ureazic al solului din 2009 din aceleași staționare ecologice,valorile din 2010,atât din solarii cât și din câmp sunt superioare,corelate cu efectele pozitive ale legumiculturii ecologice ,dar și cu condițiile climatice din sezonul estival 2010 mai umed față de media multianuală.

Potențialul fosfatazic total

În staționarul *SDE USAMV Iași solarii*(11.03.2010)valorile potențialului enzimatic sunt mijlocii fiind cuprinse între 8,1-8,9mgP pentru luna martie 2010.

Valorile sunt ridicate în staționarul *SDE USAMV Iași solarii*(20.07.2010)pe rândul de plante fiind de 11,5mgP la tomate ,de 12,7mgP la castraveți și de 13,4mgP la ardei gras

Pe interval valorile scad la 50%

La culturile în câmp(20.07.2010) valorile sunt ceva mai mici față de solarii pe rând, fiind cuprinse între:6,9-7,2mgPpe rând și 3,3mgP pe interval

În staționarul *Spătărești, Fălticeni* (20.07.2010) valorile indicatorului enzimatic sunt comparabile cu cele din staționarul *SDE USAMV Iași solarii*, fiind cuprinse între 9,4 și 10,7 mgP, pe rândul de plante și cu valori la jumătate respectiv de 4,3-5,3 mgP

În staționarul *SCDL Bacău solarii* (20.07.2010), valorile potențialului fiziologic al fosfatazei totale la culturile protejate sunt cele mai ridicate, fiind cuprinse între 12,8-16,1 mgNH₄, pe rândul de plante, iar pe interval sunt cu 50% mai scăzute, fiind cuprinse între 6,2-8,4 mgNH₄.

La culturile legumicole în câmp pe rândul de plante valorile sunt puțin mai mici față de solarii cuprinse între 6,7 mgNH₄ la leuștean și 8,1 mgNH₄ la tomate, iar pe interval sunt cu 50% mai mici

Valorile indicatorului de fertilitate și calitate, potențialul fosfatazic total, sunt influențate de specificul ecologic, de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

De asemenea față de valorile potențialului fosfatazic al solului din 2009 din aceleași staționare ecologice, valorile din 2010, atât din solarii cât și din câmp sunt superioare, corelate cu efectele pozitive ale legumiculturii ecologice, dar și cu condițiile climatice din sezonul estival 2010 mai umed față de media multianuală

c) Indicatori biologici sintetici de fertilitate și calitate ai solului

IPAV%

Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în tabelul nr.15.

Tabelul 15

Studiul potențialului vital și enzimatic din agroecopedotopuri legumicole ecologice, 2010

Staționar	Cultura	Specif.	POTENȚIAL BIOTIC			POTENȚIAL ENZIMATIC						
			Respirația (mg CO ₂)	Celulozoliza (% celuloză)	IPAV %	Catalaza (cmc O ₂)	Zaharaza (mg glucoză)	Ureaza (mg NH ₄)	Fosfataza totală (mg P)	IPAE %	ISB %	
SDE USAMV Iași 11.03.2010	Solar 1	neplantat	42,36	43,21	35,73	417	1184	14	8,1	18,03	26,88	
	Solar 2	neplantat	44,18	45,33	37,39	435	1208	16	8,5	18,86	21,12	
	Solar3	neplantat	45,78	46,62	38,57	448	1235	15	8,9	19,14	28,84	
SDE USAMV Iași 20.07.2010	Tomate solar	rând	61,08	62,29	51,50	621	1692	21	11,5	26,22	38,86	
		interval	30,52	31,47	25,91	312	841	10	6,1	13,10	19,50	
	Ardei gras solar	rând	62,81	63,54	52,71	648	1716	20	13,4	22,27	37,49	
		interval	31,57	32,31	26,68	323	825	11	6,1	13,38	20,03	
	Castraveți+vinete solar	rând	63,48	64,02	53,17	655	1734	22	12,7	27,41	40,29	
		interval	31,51	32,14	26,57	322	851	12	6,3	13,68	20,12	
	Ceapă câmp	rând	40,67	41,39	34,25	438	1428	16	7,2	20,14	27,19	
		interval	20,14	21,08	17,26	215	711	8	3,3	9,92	13,58	
	Varză vară câmp	rând	41,58	42,25	34,98	442	1386	15	6,9	19,65	27,31	
		interval	20,41	21,01	17,31	216	654	8	3,3	9,53	13,42	
	Spătărești Fălticeni OAT Farm 20.07.2010	Tomate solar 1 <i>Caliope+Brillante</i>	rând	52,43	53,17	44,06	583	1578	20	9,7	24,32	34,19
			interval	25,18	26,31	21,53	275	824	10	4,3	12,06	16,80
Ardei gras solar 2		rând	54,62	55,46	45,94	601	1589	18	9,4	24,21	35,08	
		interval	27,24	28,03	23,09	308	802	8	5,1	12,18	17,64	
Ardei gras solar 3		rând	50,81	51,76	42,52	558	1621	17	10,7	24,06	33,29	
		interval	25,63	26,88	21,98	262	808	8	5,3	11,70	16,84	
Tomate solar 4 <i>Winer+ Brillante</i>		rând	53,91	54,36	45,15	569	1605	19	10,1	24,27	34,71	
		interval	26,78	27,81	22,83	271	801	8	5,2	11,74	17,28	
SCDL Bacău 20.07.2010	Tomate solar 1	rand	65,23	66,11	54,80	726	1787	23	12,8	28,87	41,84	
		interval	33,44	34,52	28,41	358	851	11	6,2	13,93	21,17	
	Vinete solar 2	rând	67,42	68,25	56,60	743	1803	26	16,1	30,52	43,56	
		interval	33,71	34,47	28,47	367	811	13	8,4	14,65	21,56	
	Fasole solar 3	rând	68,82	69,25	57,56	755	1818	25	14,3	30,16	43,86	
		interval	34,61	35,17	29,12	362	906	13	7,1	14,94	22,03	
	Leuștean câmp	rând	28,76	29,21	24,19	371	1406	14	6,7	18,69	21,44	
		interval	14,31	15,78	12,66	184	711	7	3,6	9,44	11,05	
	Tomate câmp	rând	44,54	45,37	37,53	408	1531	16	8,1	20,73	29,13	
		interval	22,07	23,15	18,43	202	772	8	4,2	10,42	14,43	

	Ardei câmp	rând	42,35	43,85	36,04	471	1403	17	7,7	20,66	28,35
		interval	21,07	22,16	18,10	233	711	8	4,1	10,35	14,22

DL5%-6%
DL 1%-9%
DE 0,1%-11%

DL 5%-4%
DL 1%-5 %
DL 0,1%-8%

DL5%-4%
DL 1%-6%
DL 0,1%-9%

În staționarul SDE USAMV Iaș solariei(11.03.2010),valorile indicatorului biologic sintetic ISB% sunt mijlocii la începutul lunii martie 2010 fiind cuprinse între 21,12-28,84%

În staționarul SDE USAMV Iași solariei(20.07.2010),valorile indicatorului biologic sintetic ISB% sunt ridicate pe rândul de plante în solar fiind de 37,49% la ardei gras ,de 37,56%,de38,86% la tomate și 40,29% la castraveți.

Pe intervalul dintre rânduri valorile sunt mai scăzute cu50% față de rând la toate culturile fiind,valorii mijlocii.

La culturile de câmp de câmp(20.07.2010) ,valorileISB pe rândul de plante sunt mijlocii fiind ceva mai mici față de solar fiind de 27,19-27,31%

În câmp pe interval valorile sunt mai mici cu50%,fiind submijlocii, comparativ cu cele de pe rândul de plante de câmp

În staționarul Spătărești,Fălticeni solariei(20.07.2010 pe rândul de plante valorile ISB sunt ridicate(33,29-35,08%) însă cu ceva mai mici față de cele de la SDE USAMV Iași(36,57%).

În staționarul SCDL Bacău solariei(20.07.2010),valorile ISB ,în solar pe rândul de plante,sunt mari fiind de 41,84%la tomate,de43,56%lavinete și de 43,86% la fasole, fiind mai ridicate față de staționarul SDE USAMV Iași.

Pe interval în solar valorile sunt mijlocii fiind reduse până la 50%

La culturile din câmp(20.07.2010) valorile sunt mai scăzute față de solar pe rând ,fiind cuprinse între 21,44% la leuștean(mijlocie)și29,13%la tomate

Pe interval în solar valorile sunt mijlocii fiind reduse până la 50%

Indicatorul biologic sintetic de fertilitate și calitate pedobiologic ISB,evidențiază valori ridicate în sistemul de cultură ecologic în toate staționarele studiate,pe rândul de plante indiferent de cultură,cele mai ridicate fiind în staționarul SCDL Bacău.

Pe intervalul dintre rândurile de plante valorile activității biologice scad semnificativ și pot ajunge până la peste 50%,din cauza tasării solului în condițiile unor soluri fertile dar cu conținut ridicat de argilă și cu regim de aerare și consistență estivală deficitar.

La culturile de câmp valorile activității biologice scad față de culturile protejate ,în corelație cu impactul ecologic climatic excesiv de secetos și efectele tehnologiei aplicate

C) MATRICEA DIAGNOZEI ECOPEDOLOGICE A TROFICITĂȚII EFECTIVE A RESURSELOR DE SOL

1)Material și metodă

Diagnoza ecopedologică a solului, după caractere proprii,ca indicator sintetic și integrator de calitate a solului este rezultanta corelării și intreracțiunii factorilor ecologici(climatici ,pedologici,pedobiologici) ai biotopurilor analizând și evidențiind potențialul trofic și efectiv al solului, în contextul ecologic zonal și local, context care poate atenua,stresa,sau amplifica nivelul fondului trofic efectiv(Bireescu și colab,2001,2005 și 2010).

Din multiplele definiții și puncte de vedere referitoare la calitatea solului putem afirma că, noțiunea de calitate a solului este mai ușor de înțeles decât de definit. Nu este deloc de neglijat faptul că, deși termenul de calitate a solului este relativ nou(Montanarella,2008), pentru evaluarea calității solului din punct de vedere cantitativ se impune caracterizarea proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului, coroborate cu elementele de specific ecologic zonal și local (Barrios et al., 2006; Grant, 2002; Carter, 2002Karlen și colab,1997,Kozlov,1964,Knoepp et al,2000Hart et al,2005,Maliszewska,1969,Parr et al,1992).

Karlen et al. (1996,1997)și Larson et al., (1994) consideră calitatea solului drept capacitatea acestuia de a funcționa în contextul integrator al ecosistemului. Cârstea (2001) formulează o definiție mai cuprinzătoare pentru calitatea solului conform căreia, aceasta reprezintă “combinația proprietăților solului care îi permit să-și conserve, pe termen lung, toate funcțiile lui naturale” considerând această însușire rezultatul unei multifuncționalități structurale ale solului. De asemenea

autorul consideră că, definirea calității solului trebuie legată de utilizarea lui actuală, efectivă și de oricare utilizare potențială viitoare.

Aproape toți indicatorii utilizați pentru evaluarea calității solului (în afară de cantitățile de recoltă, care sunt manifestări extrinseci ale solului ca sistem) sunt de fapt indicatori pentru testarea stării de fertilitate, referindu-se doar la însușirile și procesele vitale intrinseci ale solului.

În 1993 în SUA a fost înființat Institutul Calității Solului (SQI), în cadrul Serviciului de Conservare a Resurselor Naturale (NRCS), în scopul monitorizării și diseminării informațiilor despre calitatea solului, în vederea conservării resurselor naturale și a mediului. S-a întocmit un test kit ghid calitativ și unul cantitativ, în vederea evaluării în câmp a calității solului, pe baza doar a însușirilor interne ale solului. S-au elaborat 11 teste de câmp, referitoare la principalele proprietăți fizice, chimice și biologice ale solului. Fișa de evaluare a calității solului conține o listă cu indicatori de calitate a solului pe baza cărora se dau apoi calificativele: bun, satisfăcător și sol sărac (Ștefanic et al., 2006; Doran et al. 1994 și 2000). Cei 9 indicatori pentru evaluarea calității solului luați în calcul sunt: drenajul, capacitatea de reținere a nutrienților, salinitatea, râmele, celelalte organisme ale solului, vigoarea culturilor, gradul de descompunere a resturilor organice, compactarea solului, capacitatea de infiltrare a apei.

Doran et al. (1994) și Larson și Pierce (1994) împreună cu Serviciul de Conservare a Resurselor Naturale (USDA Natural Resources Conservation Service, aprilie 1996) propun un minim de 14 indicatori pentru evaluarea calității solului și anume: 5 de natură fizică (structura solului, adâncimea, densitatea aparentă, compactarea, capacitatea de câmp a solului pentru apă), 6 de natură chimică (reacția, conductivitatea electrică, humus, conținutul de azot, fosfor și potasiu) și 3 indicatori biologici (respirația solului, potențialul de azot mineralizabil, potențialul microbial catalitic pentru N și C).

Pentru caracterizarea troficității efective a resurselor de sol din staționarele de cercetare luate în studiu, în ecosisteme legumicole aflate înainte, în timpul și după conversia spre legumicultura ecologică am considerat că fișa de evaluare a calității solului trebuie să conțină o listă cu cei mai importanți 10 factori și determinanți pedo-ecologici:

- 3 determinanți fizico-mecanici: textura solului (T_x), volumul edafic (fiziologic util) (V_e) și consistența solului (Con);

- 1 determinant pedo-biologic: Indicatorul Sintetic al Potențialului Biologic ($ISB\%$)

- 3 factori ecologici de creștere: conținutul de N total (N_t), conținutul de P mobil (P_{AL}) și conținutul de K asimilabil (K_{AL});

- 3 determinanți eco-pedo-chimici: reacția solului (pH_{H_2O}), conținutul de humus ($Hum\%$) și gradul de saturare cu baze ($V\%$).

Principalele caracteristici mecanice, fizice, chimice și biologice analizate au fost încadrate în 6 clase de mărime ecologică, fiind notate cu note de la 0...10 puncte.

Troficitatea efectivă a solului este rezultatul acțiunii și interrelațiilor însușirilor fizico-mecanice, chimice și biologice, considerate în același timp, indicatori de fertilitate și calitate a solului (Chirita, 1974; Birescu et al., 2001, 2005 și 2010).

Valoarea indicatorului ecologic general și sintetic al fondului de calitate a solului: Diagnoza Eco-Pedologică a Troficității Efective a Resurselor de Sol (DEPTERS-puncte), se obține prin însumarea notelor acordate pentru fiecare din cei 10 indicatori analitici de calitate studiați:

$$DEPTERS = \sum_1^{10} (T_x + P_A + Con + Biol + pH + Hum + V + N_t + P + K)$$

Pentru compararea valorilor rezultate, s-a întocmit o scară de bonitate a calității, cu 5 trepte, pe baza cărora se dau apoi calificativele: foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă.

- sub 20 puncte - troficitate efectivă slabă, sol oligotrof; calificativ: slabă (sol sărac)

- 21-40 puncte - troficitate efectivă submediocră, sol oligo-mezotrof; calificativ: satisfăcătoare

- 41-60 puncte – troficitate efectivă mediocră, sol mezotrofic; calificativ: medie
- 61-80 puncte – troficitate efectivă superioară, sol eutrofic; calificativ : bună
- 81-100 puncte – troficitate efectivă foarte bună, sol megatrofic; calificativ: foarte bună

2) Rezultate și discuții

Rezultatele analizei și evaluării troficității efective cu ajutorul matricei diagnozei ecopedologice , a resurselor de sol din ecosisteme legumicole aflate în diferite stadii de evoluție spre legumicultura ecologică , din areale legumicole reprezentative și de tradiție legumicolă din NE României , pentru anul 20110 sunt prezentate în tabelele nr. 16,17,18 și 19

Tabelul 16

Matricea diagnozei ecopedologice a troficității efective a resurselor de sol(DEPTERS)-*legumic.convențională-2010*

Ecope- dotop	Specific.	Indicatori de calitate și fertilitate ecopedologici și biopedologici																							
		Textura % arg.col.		Consist. sol umed		Reacția sol		Grad saturație baze V-%		Humus %		Azot total Nt-%		Fosfor mobil ppm		Potasiu asimil. ppm		Porozit. de aerație PA %		Indice Sintetic Biologic%		DEPTERS puncte			
		val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	pct	val		
Tg.Frumos 18.03.10 Maxim solarii	ceapă rând	36	6	f.t.	4	6,4	6	79	6	3,1	6	0,14	4	22	6	151	6	18	6	13	4	54	med.		
	salată rând	37	6	f.t.	4	6,4	6	78	6	3,0	4	0,16	6	28	6	168	6	15	4	14	4	52	med.		
	lobodă+ salată rând	35	6	f.t.	4	6,3	6	76	6	3,0	4	0,16	6	18	4	138	6	16	6	13	4	52	med.		
	spanac rând	36	6	f.t.	4	6,3	6	75	6	3,1	6	0,15	6	35	6	143	6	13	4	12	4	54	med.		
Tg.Frumos 18.03.10 Vavilov solarii	verdețuri rând	34	6	f.t.	4	6,4	6	78	6	3,0	4	0,15	6	26	6	134	6	14	4	10	4	52	med.		
	castraveți rând	35	6	f.t.	4	6,2	6	77	6	3,1	6	0,16	6	38	6	142	6	11	4	11	4	54	med.		
	ardei rând	39	6	f.t.	4	6,3	6	75	6	3,0	4	0,15	6	15	4	125	4	13	4	11	4	48	med.		
Tg.Frumos 20.07.10 Maxim solarii	tomate rând Granadero	36	6	t.	6	6,4	6	78	6	3,2	6	0,13	4	18	4	135	6	12	4	17	4	52	med.		
	tomate interval Granadero	35	6	f.t.	4	6,8	8	85	8	3,3	6	0,16	6	31	6	178	8	6	2	9	2	56	med.		
	tomate rând Caliopé	35	6	t.	6	6,6	8	77	6	3,2	6	0,17	6	24	6	142	6	18	6	16	4	60	med.		
	tomate interval Caliopé	35	6	f.t.	4	6,9	10	82	8	3,2	6	0,19	8	30	6	176	8	11	4	9	2	62	bun		
	ardei gras rând	34	6	t.	6	6,4	6	85	8	3,0	4	0,15	6	23	6	167	6	16	6	15	4	58	med.		

	Maradona																						
	Ardei gras interval Maradona	35	6	f.t.	4	6,4	6	88	8	3,2	6	0,19	8	31	6	181	6	10	4	8	2	56	med.
	castraveți rând Merengue	34	6	t.	6	6,7	8	86	8	3,1	6	0,18	8	18	4	148	6	16	6	16	4	62	bun
	castraveți interval Merengue	34	6	f.t.	4	6,9	10	88	8	3,2	6	0,21	8	27	6	168	6	8	2	9	2	58	med.
Tg.Frumos 20.07.10 Vavilov solarii	tomate rând Belle	34	6	t.	6	6,7	8	78	6	3,0	4	0,14	4	17	4	143	6	22	8	17	4	56	med.
	tomate interval Belle	34	6	f.t.	4	6,9	10	83	8	3,3	6	0,19	8	31	6	169	6	15	4	10	4	62	bun
	castraveți rând Merengue	34	6	t.	6	6,6	6	85	8	3,1	6	0,16	6	18	4	152	6	20	6	16	4	58	med.
	castraveți interval Merengue	34	6	f.t.	4	6,8	8	88	8	3,4	6	0,20	8	23	6	187	8	14	4	11	4	62	bun
	ardei gras rând Vedrana	36	6	t.	6	6,8	8	85	8	3,2	6	0,17	6	21	6	171	6	18	6	16	6	64	bun
	ardei gras interval Vedrana	36	6	f.t.	4	6,9	10	87	8	3,4	6	0,22	8	27	6	186	8	12	4	9	2	62	bun
Roman 10.03.10 solarii neplantate	Traveia III stânga	35	6	f.t.	4	6,3	6	77	6	3,3	6	0,16	6	16	4	136	6	14	4	11	4	52	med.
	Traveia III dreapta	36	6	f.t.	4	6,3	6	81	8	3,0	4	0,16	6	17	4	134	6	12	4	10	4	52	med.
	Traveia VI dreapta	37	6	f.t.	4	6,2	6	88	8	3,2	6	0,18	6	18	4	141	6	13	4	10	4	54	med.
	Traveia VI stânga	36	6	f.t.	4	6,4	6	86	8	3,4	6	0,16	6	22	6	152	6	10	4	10	4	56	med.
Matca Galați 10.08.10 solarii tomate	Pricope S rând	31	8	t.	6	6,3	6	78	6	3,3	6	0,19	8	24	6	108	4	15	4	16	4	58	med.
	Pricope S interval	31	8	f.t.	4	7,1	10	85	8	3,5	6	0,20	8	31	6	132	6	10	4	8	2	62	bun

	Boşcu P rând	31	8	t.	6	6,7	8	82	8	2,9	4	0,18	8	21	6	144	6	15	4	15	4	62	bun
	Boşcu P interval	32	8	f.t.	4	7,0	10	86	8	3,4	6	0,20	8	39	8	183	8	11	4	6	2	66	bun
	Chirițoiu G , rând	32	8	t.	6	6,1	6	78	6	3,3	6	0,17	6	20	6	128	6	14	4	11	4	58	med.
	Costea G rând	30	8	t.	6	6,1	6	79	6	2,8	4	0,16	6	21	6	115	4	12	4	10	4	54	med.
	Chicoș G rând	31	8	t.	6	6,2	6	88	8	3,0	4	0,14	4	20	6	118	4	15	4	10	4	54	med.

Tabelul 17

Matricea diagnozei ecopedologice a troficității efective a resurselor de sol(DEPTERS) -legumic.în conversie-2010

Ecopedoto p	Specific.	Indicatori de calitate și fertilitate ecopedologici și biopedologici																					
		Textura % arg.col.		Consist. sol umed		Reacția sol		Grad saturație baze V-%		Humus %		Azot total Nt-%		Fosfor mobil ppm		Potasiu asimil. ppm		Porozit. de aerație PA %		Indice Sintetic Biologic%		DEPTERS puncte	
		val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	pct	val
Andrieșeni solarii 10.08.10	vinete rând	35	6	t.	6	7,1	10	84	8	3,4	6	0,17	8	32	6	185	8	14	4	21	6	68	bună
	vinete interval	35	6	f.t	4	7,4	6	86	8	3,6	8	0,17	8	38	6	191	8	13	4	12	4	62	bună
	tomate rând	32	8	t.	6	6,8	8	88	8	3,4	6	0,20	8	42	8	201	8	18	6	17	6	72	bună
	tomate interval	33	8	f.t	4	6,7	8	89	8	3,5	6	0,21	8	46	8	216	8	16	6	9	2	66	bună
	ardei gras rând	34	6	t.	6	6,6	8	86	8	3,4	6	0,22	8	37	6	173	8	14	4	20	6	66	bună
	ardei gras interval	35	6	f.t	4	6,9	10	87	8	3,4	6	0,24	10	39	6	182	8	13	4	11	4	66	bună
	castraveți rând	36	6	t.	6	7,1	10	88	8	3,4	6	0,22	8	35	6	165	8	15	4	20	6	68	bună
	castraveți interval	35	6	f.t	4	7,2	8	85	8	3,5	6	0,23	8	36	6	173	8	14	4	21	6	62	bună
Andrieșeni câmp 10.08.10	fasole verde rând	36	6	f.t	4	7,0	10	84	8	3,1	6	0,22	8	33	6	152	8	12	4	21	6	66	bună
	varză toamnă rând	36	6	f.t	4	6,8	8	85	8	3,2	6	0,21	8	31	6	147	6	11	4	20	6	62	bună
	ceapă arpagic rând	36	6	f.t	4	6,5	8	83	8	3,3	6	0,23	8	34	6	132	6	11	4	11	4	60	bună
Botoșani solarii 10.08.10	P1 rând	32	8	t.	6	6,9	10	94	10	3,7	8	0,25	10	75	10	203	8	17	6	25	6	82	f.bună
	P2 rând	31	8	t.	6	7,0	10	92	10	3,5	6	0,24	10	67	10	214	8	19	6	27	6	80	f.bună
	P3 rând	32	8	t.	6	6,9	10	95	10	3,6	8	0,26	10	61	10	198	8	16	6	26	6	82	f.bună
	P4 rând	31	8	t.	6	6,8	8	93	10	3,7	8	0,24	10	79	10	224	10	16	6	27	6	82	f.bună

Matricea diagnozei ecopedologice a troficității efective a resurselor de sol-*legum.ecologică-2010*

Ecopedotop	Specific	Indicatori de calitate și fertilitate ecopedologici și biopedologici																					
		Textura % arg.col.		Consist. sol umed		Reacția sol		Grad saturație baze V- %		Humus %		Azot total Nt-%		Fosfor mobil ppm		Potasiu asimil. ppm		Porozit. de aerație PA %		Indice Sintetic Biologic%		DEPTERS puncte	
		val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	pct	valoare
SDE a USAMV Iași Solarii 11.03.10	S1 neplântat	34	6	t.	6	6,5	8	87	8	3,3	6	0,22	8	68	8	175	8	20	6	27	6	70	bună
	S2 neplântat	36	6	t.	4	6,6	8	86	8	3,5	6	0,25	10	63	8	189	8	22	8	21	6	72	bună
	S3 neplântat	34	6	t.	6	6,5	8	85	8	3,5	6	0,23	8	64	8	203	8	23	8	29	6	72	bună
SDE a USAMV Iași Solarii 20.07.10	Tomate rând S1	36	6	fr.	8	7,0	10	95	10	3,9	8	0,27	10	89	10	214	8	23	8	39	8	86	f.bună
	Tomate interval S1	35	6	t.	6	7,1	10	96	10	3,9	8	0,28	10	93	10	238	10	16	4	20	6	80	bună
	Vinete+castraveți S2 rând	36	6	fr.	8	7,0	10	93	10	3,7	8	0,27	10	76	10	253	10	21	8	37	8	88	f.bună
	Vinete+castraveți S2 interval	36	6	t.	6	7,2	8	94	10	3,9	8	0,28	10	89	10	265	10	15	4	20	6	78	bună
	Ardei gras rând	34	6	fr.	8	6,9	10	92	10	3,9	8	0,26	10	78	10	223	10	24	8	40	8	88	f.bună
	Ardei gras interval	37	6	t.	6	7,0	10	94	10	3,9	8	0,28	10	98	10	253	10	17	4	20	6	80	bună
SDE a USAMV Iași câmp 20.07.10	Varză vară rând	38	6	t.	6	7,1	10	93	10	3,5	6	0,23	8	57	8	171	8	17	6	27	6	74	bună
	Varză vară interval	36	6	f.t.	4	7,2	8	94	10	3,5	6	0,25	8	69	8	189	8	9	4	13	4	66	bună
	Ceapă arpagic rând	38	6	t.	6	7,2	8	90	8	3,3	6	0,24	8	47	8	167	8	18	6	27	6	70	bună
	Ceapă arpagic interval	38	6	ft.	4	7,2	8	91	10	3,3	6	0,24	8	52	8	178	8	8	4	14	4	66	bună
SCDL Bacău solarii 20.07.10	Tomate S 1 rând	35	6	fr.	8	6,7	8	93	10	3,7	8	0,26	10	88	10	254	10	25	10	42	10	90	f.bună
	Tomate S2 interval	36	6	t.	6	6,9	10	95	10	3,8	8	0,27	10	95	10	267	10	13	4	21	6	80	bună
	Vinete S2 rând	37	6	fr.	8	6,5	8	92	10	3,8	8	0,27	10	85	10	267	10	24	8	44	10	88	f.bună
	Vinete S2	38	6	t.	6	6,7	8	94	10	3,8	8	0,28	10	89	10	271	10	11	4	22	6	78	bună

Tabelul 19

Centralizatorul matricei Diagnozei Eco-Pedologice a Troficității Efective a Resurselor de Sol(DEPTERS)-2010

Ecope dotop	Specific	Indicatori de calitate și fertilitate ecopedologice și biopedologice																					
		Textura % arg.col.		Consist. sol umed		Reacția sol		Grad saturație baze V-%		Humus %		Azot total Nt-%		Fosfor mobil ppm		Potasiu asimil. ppm		Porozit. de aerație PA %		Indice Sintetic Biologic %		DEPTERS puncte	
		val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	val	pct	pct	valoare
LEGUMICULTURĂ CONVENȚIONALĂ																							
Tg.Frumos 18.03.10 Maxim solarii	ceapă rând	36	6	f.t.	4	6,4	6	79	6	3,1	6	0,14	4	22	6	151	6	18	6	13	4	54	medie
	salată rând	37	6	f.t.	4	6,4	6	78	6	3,0	4	0,16	6	28	6	168	6	15	4	14	4	52	medie
	lobodă+salată rând	35	6	f.t.	4	6,3	6	76	6	3,0	4	0,16	6	18	4	138	6	16	6	13	4	52	medie
	spanac rând	36	6	f.t.	4	6,3	6	75	6	3,1	6	0,15	6	35	6	143	6	13	4	12	4	54	medie
Tg.Frumos 18.03.10 .Vavilov solarii	verdețuri rând	34	6	f.t.	4	6,4	6	78	6	3,0	4	0,15	6	26	6	134	6	14	4	10	4	52	medie
	castraveți rând	35	6	f.t.	4	6,2	6	77	6	3,1	6	0,16	6	38	6	142	6	11	4	11	4	54	medie
	ardei rând	39	6	f.t.	4	6,3	6	75	6	3,0	4	0,15	6	15	4	125	4	13	4	11	4	48	medie
Tg.Frumos 20.07.10 Maxim solarii	tomate rând Granadero	36	6	t.	6	6,4	6	78	6	3,2	6	0,13	4	18	4	135	6	12	4	17	4	52	medie
	tomate interval Granadero	35	6	f.t.	4	6,8	8	85	8	3,3	6	0,16	6	31	6	178	8	6	2	9	2	56	medie
	tomate rând Caliope	35	6	t.	6	6,6	8	77	6	3,2	6	0,17	6	24	6	142	6	18	6	16	4	60	medie
	tomate interval Caliope	35	6	f.t.	4	6,9	10	82	8	3,2	6	0,19	8	30	6	176	8	11	4	9	2	62	bună
	ardei gras	34	6	t.	6	6,4	6	85	8	3,0	4	0,15	6	23	6	167	6	16	6	15	4	58	medie

	rând Maradona																						
	Ardei gras interval Maradona	35	6	f.t.	4	6,4	6	88	8	3,2	6	0,19	8	31	6	181	6	10	4	8	2	56	medie
	castraveți rând Merengue	34	6	t.	6	6,7	8	86	8	3,1	6	0,18	8	18	4	148	6	16	6	16	4	62	bună
	castraveți interval Merengue	34	6	f.t.	4	6,9	10	88	8	3,2	6	0,21	8	27	6	168	6	8	2	9	2	58	medie
Tg.Frumos 20.07.10 Vavilov solarii	tomate rând Belle	34	6	t.	6	6,7	8	78	6	3,0	4	0,14	4	17	4	143	6	22	8	17	4	56	medie
	tomate interval Belle	34	6	f.t.	4	6,9	10	83	8	3,3	6	0,19	8	31	6	169	6	15	4	10	4	62	bună
	castraveți rând Merengue	34	6	t.	6	6,6	6	85	8	3,1	6	0,16	6	18	4	152	6	20	6	16	4	58	medie
	castraveți interval Merengue	34	6	f.t.	4	6,8	8	88	8	3,4	6	0,20	8	23	6	187	8	14	4	11	4	62	bună
	ardei gras rând Vedrana	36	6	t.	6	6,8	8	85	8	3,2	6	0,17	6	21	6	171	6	18	6	16	6	64	bună
	ardei gras interval Vedrana	36	6	f.t.	4	6,9	10	87	8	3,4	6	0,22	8	27	6	186	8	12	4	9	2	62	bună
Roman 10.03.10 solarii neplantate	Traveia III stânga	35	6	f.t.	4	6,3	6	77	6	3,3	6	0,16	6	16	4	136	6	14	4	11	4	52	medie
	Traveia III dreapta	36	6	f.t.	4	6,3	6	81	8	3,0	4	0,16	6	17	4	134	6	12	4	10	4	52	medie
	Traveia VI dreapta	37	6	f.t.	4	6,2	6	88	8	3,2	6	0,18	6	18	4	141	6	13	4	10	4	54	medie
	Traveia VI stânga	36	6	f.t.	4	6,4	6	86	8	3,4	6	0,16	6	22	6	152	6	10	4	10	4	56	medie
Matca Galați 10.08.10 solarii	Pricope S rând	31	8	t.	6	6,3	6	78	6	3,3	6	0,19	8	24	6	108	4	15	4	16	4	58	medie
	Pricope S	31	8	f.t.	4	7,1	10	85	8	3,5	6	0,20	8	31	6	132	6	10	4	8	2	62	bună

tomate	interval																						
	Boșcu P rând	31	8	t.	6	6,7	8	82	8	2,9	4	0,18	8	21	6	144	6	15	4	15	4	62	bună
	Boșcu P interval	32	8	f.t.	4	7,0	10	86	8	3,4	6	0,20	8	39	8	183	8	11	4	6	2	66	bună
	Chirițoiu G , rând	32	8	t.	6	6,1	6	78	6	3,3	6	0,17	6	20	6	128	6	14	4	11	4	58	medie
	Costea G rând	30	8	t.	6	6,1	6	79	6	2,8	4	0,16	6	21	6	115	4	12	4	10	4	54	medie
	Chicoș G rând	31	8	t.	6	6,2	6	88	8	3,0	4	0,14	4	20	6	118	4	15	4	10	4	54	medie

LEGUMICULTURĂ ÎN CONVERSIE

Andrieșeni solarii 10.08.10	vinete rând	35	6	t.	6	7,1	10	84	8	3,4	6	0,17	8	32	6	185	8	14	4	21	6	68	bună
	vinete interval	35	6	f.t.	4	7,4	6	86	8	3,6	8	0,17	8	38	6	191	8	13	4	12	4	62	bună
	tomate rând	32	8	t.	6	6,8	8	88	8	3,4	6	0,20	8	42	8	201	8	18	6	17	6	72	bună
	tomate interval	33	8	f.t.	4	6,7	8	89	8	3,5	6	0,21	8	46	8	216	8	16	6	9	2	66	bună
	ardei gras rând	34	6	t.	6	6,6	8	86	8	3,4	6	0,22	8	37	6	173	8	14	4	20	6	66	bună
	ardei gras interval	35	6	f.t.	4	6,9	10	87	8	3,4	6	0,24	10	39	6	182	8	13	4	11	4	66	bună
	castraveți rând	36	6	t.	6	7,1	10	88	8	3,4	6	0,22	8	35	6	165	8	15	4	20	6	68	bună
	castraveți interval	35	6	f.t.	4	7,2	8	85	8	3,5	6	0,23	8	36	6	173	8	14	4	21	6	62	bună
Andrieșeni câmp 10.08.10	fasole verde rând	36	6	f.t.	4	7,0	10	84	8	3,1	6	0,22	8	33	6	152	8	12	4	21	6	66	bună
	varză toamnă rând	36	6	f.t.	4	6,8	8	85	8	3,2	6	0,21	8	31	6	147	6	11	4	20	6	62	bună
	ceapă arpagic rând	36	6	f.t.	4	6,5	8	83	8	3,3	6	0,23	8	34	6	132	6	11	4	11	4	60	bună

Botoșani solarii 10.08.10	P1 rând	32	8	t.	6	6,9	10	94	10	3,7	8	0,25	10	75	10	203	8	17	6	25	6	82	f.bună
	P2 rând	31	8	t.	6	7,0	10	92	10	3,5	6	0,24	10	67	10	214	8	19	6	27	6	80	f.bună
	P3 rând	32	8	t.	6	6,9	10	95	10	3,6	8	0,26	10	61	10	198	8	16	6	26	6	82	f.bună
	P4 rând	31	8	t.	6	6,8	8	93	10	3,7	8	0,24	10	79	10	224	10	16	6	27	6	82	f.bună

LEGUMICULTURĂ ECOLOGICĂ

SDE a USAMV Iași Solarii 11.03.10	S1 neplan- tat	34	6	t.	6	6,5	8	87	8	3,3	6	0,22	8	68	8	175	8	20	6	27	6	70	bună
	S2 neplan- tat	36	6	t.	4	6,6	8	86	8	3,5	6	0,25	10	63	8	189	8	22	8	21	6	72	bună
	S3 neplan- tat	34	6	t.	6	6,5	8	85	8	3,5	6	0,23	8	64	8	203	8	23	8	29	6	72	bună
SDE a USAMV Iași Solarii 20.07.10	Tomate rând S1	36	6	fr.	8	7,0	10	95	10	3,9	8	0,27	10	89	10	214	8	23	8	39	8	86	f.bună
	Tomate interval S1	35	6	t.	6	7,1	10	96	10	3,9	8	0,28	10	93	10	238	10	16	4	20	6	80	bună
	Vinete+ castraveți S2 rând	36	6	fr.	8	7,0	10	93	10	3,7	8	0,27	10	76	10	253	10	21	8	37	8	88	f.bună
	Vinete+ castraveți S2 interval	36	6	t.	6	7,2	8	94	10	3,9	8	0,28	10	89	10	265	10	15	4	20	6	78	bună
	Ardei gras rând	34	6	fr.	8	6,9	10	92	10	3,9	8	0,26	10	78	10	223	10	24	8	40	8	88	f.bună
	Ardei gras interval	37	6	t.	6	7,0	10	94	10	3,9	8	0,28	10	98	10	253	10	17	4	20	6	80	bună
SDE a USAMV Iași câmp 20.07.10	Varză vară rând	38	6	t.	6	7,1	10	93	10	3,5	6	0,23	8	57	8	171	8	17	6	27	6	74	bună
	Varză vară interval	36	6	f.t.	4	7,2	8	94	10	3,5	6	0,25	8	69	8	189	8	9	4	13	4	66	bună
	Ceapă arpagic	38	6	t.	6	7,2	8	90	8	3,3	6	0,24	8	47	8	167	8	18	6	27	6	70	bună

	rând																							
	Ceapă arpagic interval	38	6	ft.	4	7,2	8	91	10	3,3	6	0,24	8	52	8	178	8	8	4	14	4	66	bună	
SCDL Bacău solarii 20.07.10	Tomate S 1 rând	35	6	fr.	8	6,7	8	93	10	3,7	8	0,26	10	88	10	254	10	25	10	42	10	90	f.bună	
	Tomate S1 interval	36	6	t.	6	6,9	10	95	10	3,8	8	0,27	10	95	10	267	10	13	4	21	6	80	bună	
	Vinete S2 rând	37	6	fr.	8	6,5	8	92	10	3,8	8	0,27	10	85	10	267	10	24	8	44	10	88	f.bună	
	Vinete S2 interval	38	6	t.	6	6,7	8	94	10	3,8	8	0,28	10	89	10	271	10	11	4	22	6	78	bună	
	Fasole S 3 rând	35	6	fr.	8	6,7	8	94	10	3,7	8	0,27	10	78	10	248	10	23	8	44	10	88	f.bună	
	Fasole S3 interval	35	6	t.	6	6,8	8	95	10	3,8	8	0,28	10	89	10	269	10	10	4	22	6	78	bună	
SCDL Bacău câmp 20.07.10	Leuștean rând	41	6	t.	6	6,2	6	88	8	3,5	6	0,24	10	57	8	188	8	15	6	21	6	70	bună	
	Leuștean interval	40	6	f.t.	4	6,4	6	90	8	3,6	8	0,27	10	64	8	223	10	9	4	11	4	68	bună	
	Ardei rând	36	6	t.	6	6,4	6	85	8	3,4	6	0,25	10	64	8	188	8	17	6	28	6	70	bună	
	Ardei interval	34	6	f.t.	4	6,6	8	87	8	3,5	6	0,27	10	71	10	197	8	11	4	14	4	68	bună	
	Tomate rând	34	6	t.	6	6,3	6	86	8	3,6	8	0,24	10	53	8	163	8	18	6	29	6	72	bună	
	Tomate interval	35	6	f.t.	4	6,7	8	89	8	3,7	8	0,29	10	62	8	176	8	9	4	14	4	68	bună	
Spătărești Fălticeni Solarii 20.07.10	Tomate S1 rând Caliope+ Brillante	40	6	fr.	8	7,3	8	93	10	3,8	8	0,27	10	86	10	267	10	20	8	34	8	86	f.bună	
	Tomate	38	6	t.	6	7,4	8	94	10	3,9	8	0,29	10	93	10	283	10	13	4	17	4	76	bună	

S1 interval Caliope+ Brillante																								
Ardei gras S2 rând	39	6	fr.	8	7,2	8	92	10	3,8	8	0,26	10	52	8	252	10	19	6	35	8	80	bună		
Ardei gras S2 interval	38	6	t.	6	7,3	8	94	10	3,9	8	0,27	10	68	8	277	10	11	4	18	6	76	bună		
Ardei gras S3 rând	42	6	fr.	8	7,3	8	90	10	3,9	8	0,23	10	79	10	223	10	18	6	33	8	84	f.bună		
Ardei gras S3 interval	44	6	t.	6	7,4	8	91	10	3,9	8	0,24	10	85	10	242	10	12	4	17	4	76	bună		
Tomate S4 rând Winera+ Brillante	41	6	fr.	8	7,2	8	91	10	3,8	8	0,26	10	69	8	245	10	22	8	35	8	84	f.bună		
Tomate S4 interval Winera+ Brillante	41	6	t.	6	7,3	8	92	10	3,9	8	0,27	10	78	10	253	10	12	4	17	4	76	bună		

LEGUMICULTURĂ CONVENȚIONALĂ

Principalii 10 factori și determinanți edafici (mecanici, fizici, chimici și biologici) au fost încadrați în funcție de nivelul valoric, în clase de mărime ecologică, fiind notați cu note de la 0...10 puncte, în cadrul matricei diagnozei ecopedologice a troficității efective a resurselor de sol.

Nivelul calitativ al valorii indicatorului ecologic general și sintetic al fondului de calitate a solului denumit *Diagnoza Eco-Pedologică a Troficității Efective a Resurselor de Sol (DEPTERS-puncte)*, a rezultat prin însumarea notelor acordate pentru fiecare din cei 10 indicatori analitici de calitate și fertilitate analizați, din solarii și câmp, pe adâncimea 0-20cm (tabelele nr.16 și 19).

Anul climatic 2010 a avut un sezon estival atipic în sensul că a fost umed, comparativ cu multianuala care arată un sezon estival excesiv de secetos.

Staționarul Tg.Frumos-A.F.Maxim solarii(18-03-2010):

-note de 6 pentru *textura solului* din probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic, cultivat cu verdețuri (ceapă, spanac, salată și lobodă)

-note de 6 (clasa valorică IV) pentru *consistența la umed în sezonul estival* pe rândul de plante din solar pentru legume verdețuri, solul fiind foarte tare (ferm)

- note de 6 pentru *reacția solului* la culturile de verdețuri

-note de 6 pentru *gradul de saturație cu baze* din solul de la culturile de verdețuri din solarii

-note de 4 și 6 pentru *conținutul de humus* de la legume verdețuri din adâncime

-note de 4 și 6 pentru *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile din solar

-note de 6 pentru *conținutul de potasiu* pentru culturile de verdețuri din solarii

-note de 4 și 6 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile din solar

- note de 4 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile din solarii

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-54 puncte valorice în cazul solului din solar cultivat cu ceapă -troficitate efectivă medie

-52 puncte valorice în cazul solului din solar la salată -troficitate efectivă medie

-52 puncte valorice în cazul solului din solar la salată + lobodă -troficitate efectivă medie

-54 puncte valorice în cazul solului din solar la cultura de spanac -troficitate efectivă medie

Staționarul Tg.Frumos-A.F.Vavilov, solarii(18.03.2010)

-note de 6 pentru *textura solului* la probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic

-note de 4 pentru *consistența la umed în sezonul estival* pe rândul de plante din solarii la toate culturile

- note de 6 pentru *reacția solului* la culturile din solar

-note de 6 pentru *gradul de saturație cu baze* din solul de la culturile din solarii

-note de 4 și 6 pentru *conținutul de humus* de la culturile din solar

-note de 6 pentru *conținutul de azot total* din solarii, pe rândul de plante pe 0-20cm adâncime

-note de 4 și 6 pentru *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile din solar

-note de 4 și 6 pentru *conținutul de potasiu* din solarii

-note de 4 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile din solar

- note de 4 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile din solarii

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate care indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

- 52puncte valorice în cazul solului din solar la verdețuri -troficitate efectivă medie
- 54puncte valorice în cazul solului din solar la castraveți solar -troficitate efectivă medie
- 48puncte valorice în cazul solului din solar la ardei -troficitate efectivă medie

Staționarul Tg.Frumos-A.F.Maxim solariei(20.07.2010)

- note de 6 pentru *textura solului* din probele de sol din solariei pentru antrosolul hortic
- note de 4 și 6 pentru *consistența la umed în sezonul estival* pe rândul de plante din solariei, solul fiind foarte tare (ferm) pe interval și tare pe rând
- note de 6, 8 și 10 pentru *reacția solului* la culturile din solariei
- note de 6 și 8 pentru *gradul de saturație cu baze* din solul de la culturile din solariei
- note de 4 și 6 pentru *conținutul de humus* la legume din solariei
- note de 4, 6 și 8 pentru *conținutul de azot total* din solariei, pe rândul de plante pe 0-20cm adâncime
- note de 4 și 6 pentru *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile din solar
- note de 6 și 8 pentru *conținutul de potasiu* pentru culturile din solariei
- note de 2, 4 și 6 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile din solar
- note de 2 și 4 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile din solariei

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol*, pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

- 52puncte valorice în cazul solului din solar pe rândul de tomate Granadero F1 - troficitate efectivă medie
- 56puncte valorice în cazul solului din solar pe interval la tomate Granadero F1 - troficitate efectivă medie
- 60puncte valorice în cazul solului din solar la tomate Caliope F1 pe rând - troficitate efectivă medie
- 62puncte valorice în cazul solului din solar la cultura tomate Caliope pe interval - troficitate efectivă bună
- 58puncte valorice în cazul solului din solar cultivat cu ardei gras Maradona, pe rând - troficitate efectivă medie
- 56puncte valorice în cazul solului din solar la ardei gras pe interval - troficitate efectivă medie
- 62puncte valorice în cazul solului din solar castraveți pe rând - troficitate efectivă bună
- 58puncte valorice în cazul solului din solar la castraveți pe interval - troficitate efectivă medie

Staționarul Tg.Frumos-A.F.Vavilov, solariei(20.07.2010)

- note de 6 pentru *textura solului* la probele de sol din solariei pentru antrosolul hortic
- note de 4 și 6 pentru *consistența la umed în sezonul estival* în solariei
- note de 6, 8 și 10 pentru *reacția solului* la culturile din solariei
- note de 6 și 8 pentru *gradul de saturație cu baze* din solul din solariei
- note de 4 și 6 pentru *conținutul de humus* de la culturile din solariei
- note de 4, 6 și 8 pentru *conținutul de azot total* din solariei, pe 0-20cm adâncime
- note de 4 și 6 pentru *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile din solariei
- note de 6 și 8 pentru *conținutul de potasiu* din solariei
- note de 4 și 6 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile din solariei
- note de 2, 4 și 6 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile din solariei

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate care indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-56puncte valorice în cazul solului din solar tomate Belle F1 pe rând -troficitate efectivă medie

-62puncte valorice în cazul solului din solar la tomate Belle F1 pe interval -troficitate efectivă medie

-58puncte valorice în cazul solului din solar la castravețiMerengue pe rând -troficitate efectivă medie

-62puncte valorice în cazul solului din solar la castravețiMerengue pe interval - troficitate efectivă bună

-64puncte valorice în cazul solului din solar la ardei grasVedrana,pe rând -troficitate efectivă bună

- 62puncte valorice în cazul solului din solar la ardei gras Verdana pe interval - troficitate efectivă bună

Staționarul Roman solarii(10.03.2010)

-note de 6pentru *textura solului* la probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic neplantat

-note de4pentru consistența *solului umed în sezonul estival* din solarii

- note de 6pentru *reacția solului*

-note de 8(clasa valorică V)pentru *gradul de saturație cu baze*

-note de4și6pentru *conținutul de humus*

-note de 6pentru *conținutul de azot total* din solarii pe 0-20cm adâncime

-note de 4și6pentru *conținutul de fosfor mobil* din solar

-note de 6pentru *conținutul de potasiu*

-note de4pentru *porozitatea de aerație* a solului

- note de 4pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB*

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* iar pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-52puncte valorice în cazul solului din solar traveia III pe stânga-troficitate efectivă medie

-52puncte valorice în cazul solului din solar traveia III pe dreapta -troficitate efectivă medie

-54puncte valorice în cazul solului din solar traveia VI pe dreapta-troficitate efectivă medie

-56puncte valorice în cazul solului din solar traveia VI pe stânga -troficitate efectivă medie

Pentru staționarul convențional solarii Matca,Galați(10.08.2010)

-note de 8pentru *textura solului* pentru probele de sol la tomate din solarii pentru antrosolul hortic

-note de 4și6pentru *consistența solului umed în sezonul estival* pe rândul de plante din solarii - note de 6pentru *reacția solului* la culturile de tomate solarii și Chicerea deal

-note de6și 8(clasa valorică V)pentru *gradul de saturație cu baze* din solul de la culturile din solarii

-note de4și 6pentru *conținutul de humus* de la tomate din solarii

-note de 4,6și 8pentru *conținutul de azot total* la tomate din solarii,pe rândul de plante pe 0-20cm adâncime

- note de 6 și 8 pentru *conținutul de fosfor mobil*
- note de 4, 6 și 8 pentru *conținutul de potasiu* pentru tomate solarii
- note de 4 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile tomate din solarii
- note de 2 și 4 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile de tomate solarii

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-58 puncte valorice în cazul solului din solar la tomate de la Pricop S pe rând-troficitate efectivă medie

-62 puncte valorice în cazul solului din solar la Pricop S pe interval -troficitate efectivă bună

-62 puncte valorice în cazul solului din solar la Boșcu P perând-troficitate efectivă bună

-66 puncte valorice în cazul solului din solar la Boșcu P pe interval-troficitate efectivă bună

-58 puncte valorice în cazul solului Chirițoiu G pe rând-troficitate efectivă medie

-54 puncte valorice în cazul solului din solar la Costea G pe rând -troficitate efectivă medie

-54 puncte valorice în cazul solului din solar la Chicoș G pe rând-troficitate efectivă medie

Valorile pentru indicatorul sintetic de calitate DEPTERS în anul climatic 2010 comparativ cu anul 2009 ,la culturile din solarii din staționarele cercetate sunt mai mici punctual pe probele luate atât pe rând cât mai ales pe interval datorită valorilor mai mici în cazul reacției solului, a gradului de saturație cu baze ,a porozității de aerație, a indicatorului sintetic a activității vitale și enzimatică cauzate de efectul stresant și limitativ al constelației factorilor de risc

LEGUMICULTURĂ ÎN CONVERSIE

Valorile indicatorului ecologic general și sintetic al fondului de calități efective a solului denumit *Diagnoza Eco-Pedologică a Troficității Efective a Resurselor de Sol (DEPTERS-puncte)*, a rezultat prin însumarea notelor acordate pentru fiecare din cei 10 indicatori analitici de calitate și fertilitate analizați, din solarii și câmp, pe adâncimea 0-20cm (tabelele nr.17 și 19).

Anul climatic 2010 a avut un sezon estival atipic în sensul că a fost umed, comparativ cu multianuala care arată un sezon estival excesiv de secetos .

Staționarul Andrieșeni solarii (10.08.2010)

-note de 6 și 8 pentru *textura solului* atât pentru probele de sol din culturi de legume solarii

-note de 4 și 6 pentru *consistența solului umed în sezonul estival*

- pentru *reacția solului* ,note de 6, 8 și 10

-note de 8 pentru *gradul de saturație cu baze*

-note de 6 și 8 pentru *conținutul de humus*

-note de 8 și 10 pentru *conținutul de azot total*

-note de 6 și 8 pentru *conținutul de fosfor mobil*

-note de 8 pentru *conținutul de potasiu*

-note de 4 și 6 pentru *porozitatea de aerație*

- note de 2, 4 și 6 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB*

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pentru cazurile analizate mai sus se prezintă după cum urmează:

-68 puncte valorice în cazul solului din din cultura de vinete pe rând-troficitate efectivă bună

- bună -62puncte valorice în cazul solului din cultura de vinete pe interval -troficitate efectivă
- bună -72puncte valorice în cazul solului din cultura de tomate pe rând-troficitate efectivă
- bună -66puncte valorice în cazul solului din cultura de tomate pe interval -troficitate efectivă
- bună -66puncte valorice în cazul solului din cultura de ardei gras pe rând-troficitate efectivă
- bună -66puncte valorice în cazul solului din cultura de ardei gras pe interval -troficitate efectivă bună
- bună -68puncte valorice în cazul solului din cultura de castraveți pe rând-troficitate efectivă
- bună -62puncte valorice în cazul solului din cultura de castraveți pe interval -troficitate efectivă bună

Staționarul Andrieșeni câmp (10.08.2010)

- note de 6 pentru *textura solului* din cernoziom cambic
- note de 4 pentru *consistența umed în sezonul estival*
- pentru *reacția solului* ,note de 8 și
- note de 8 pentru *gradul de saturație cu baze*
- note de 6 pentru *conținutul de humus*
- note de 8 pentru *conținutul de azot total*
- note de 6 *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile de câmp
- note de 6 și 8 pentru *conținutul de potasiu* pentru solul din câmp
- note de 4 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile de câmp
- note de 4 și 6 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile de câmp

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

- 66puncte valorice în cazul solului din cultura de fasole verde pe rând-troficitate efectivă bună
- 62puncte valorice în cazul solului din cultura de varză câmp pe rând-troficitate efectivă bună
- 60puncte valorice în cazul solului din câmp la ceapă-troficitate efectivă bună

Staționarul Botoșani solarii (10.08.2010):

- note de 8 pentru *textura solului* pentru probele de sol din tomate solarii pentru antrosolul hortic
- note de 6) pentru *consistența solului umed în sezonul estival* pe rândul de plante din solar
- note de 8 și 10 pentru *reacția solului* la culturile de tomate solar
- note de 10 pentru *gradul de saturație cu baze* din solul de la tomate din solarii
- note de 6 și 8 pentru *conținutul de humus* de la tomate din solar
- note de 10 pentru *conținutul de azot total* din solarii, pe rândul de plante pe 0-20cm adâncime
- note de 10 pentru *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile din solar
- note de 8 și 10 pentru *conținutul de potasiu*
- note de 6 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile tomate
- note de 6 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile de tomate solar

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face

aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-82 puncte valorice în cazul solului din solarul P1 cu tomate -troficitate efectivă foarte bună

-780 puncte valorice în cazul solului din solarul P2 cu tomate -troficitate efectivă bună

-82 puncte valorice în cazul solului din solarul P3 cu tomate -troficitate efectivă foarte bună

-82 puncte valorice în cazul solului din solarul P4 cu tomate -troficitate efectivă bună

Valorile pentru indicatorul sintetic de calitate DEPTERS în anul climatic 2010 comparativ cu anul 2009, la culturile din solarii și câmp din toate staționările cercetate sunt mai mari, punctual pe probele luate atât pe rând cât mai ales pe interval

Aceste aspecte pozitive se datorează creșterii valorilor unor însușiri chimice de calitate și a celor biologice de fertilitate și calitate în condițiile atenuării și limitării efectelor stresante ale factorilor de risc determinate de procesul de conversie spre legumicultura ecologică

LEGUMICULTURĂ ECOLOGICĂ

Nivelul calitativ al valorii indicatorului ecologic general și sintetic al fondului de calitate a solului denumit *Diagnoza Eco-Pedologică a Troficității Efective a Resurselor de Sol (DEPTERS-puncte)*, a rezultat prin însumarea notelor acordate pentru fiecare din cei 10 indicatori analitici de calitate și fertilitate analizați, din solarii și câmp, pe adâncimea 0-20cm (tabelele nr.18 și 19).

Anul climatic 2010 a avut un sezon estival atipic în sensul că a fost umed, comparativ cu multianuala care arată un sezon estival excesiv de secetos .

Staționarul SDE USAMV Iași solarii (11.03.2010):

-note de 6 pentru *textura solului* pentru probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic

-note de 4 și 6 pentru *consistența solului umed în sezonul estival*

- note de 8 pentru *reacția solului*

-note de 8 pentru *gradul de saturație cu baze*

-note de pentru *conținutul de humus*

-note de 8 și 10 pentru *conținutul de azot total* din solarii, pe rândul de plante pe 0-20cm adâncime

-note de 8 pentru *conținutul de fosfor mobil*

-note de 8 pentru *conținutul de potasiu*

-note de 6 și 8 pentru *porozitatea de aerație* a solului

- note de 6) pentru *Indicele pedobiologic sintetic*

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-70 puncte valorice în cazul solului din solar 1 neplantat -troficitate efectivă bună

-72 puncte valorice în cazul solului din solar 2 neplantat -troficitate efectivă bună

-72 puncte valorice în cazul solului din solar 3 neplantat -troficitate efectivă bună

Staționarul SDE USAMV Iași solarii (20.07.2010)

-note de 6 pentru *textura solului* pentru probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic

-note de 6 și 8 pentru *consistența solului umed în sezonul estival* ,pe rândul de plante din solarii solul este friabil și pe interval este tare

- note de 8 și 10 pentru *reacția solului* la culturile din solarii

-note de 10 pentru *gradul de saturație cu baze* la solul din solarii

-note de 8 pentru *conținutul de humus* din solarii

-note de 10 pentru *conținutul de azot total* din solarii, pe rândul de plante pe 0-20cm adâncime

-note de 10 pentru *conținutul de fosfor mobil* pentru culturile din solarii

-note de 8 și 10 pentru *conținutul de potasiu*

-note de 4 și 8 pentru *porozitatea de aerație* a solului

-note de 6 și 8 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* pentru culturi din solarii

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-86 puncte valorice în cazul solului din solar la tomate pe rând din solar S1 -troficitate efectivă foarte bună

-80 puncte valorice în cazul solului din solar la tomate pe interval din solar S1 -troficitate efectivă foarte bună

-88 puncte valorice în cazul solului la vinete+castraveți pe rând -troficitate efectivă foarte bună

-78 puncte valorice în cazul solului din câmp la vinete+castraveți pe interval -troficitate efectivă bună

-88 puncte valorice în cazul solului la ardei gras pe rând -troficitate efectivă bună

-80 puncte valorice în cazul solului din câmp la ardei gras pe interval -troficitate efectivă bună

Staționarul SDE USAMV Iași câmp (20.07.2010)

-note de 6 pentru *textura solului* atât pentru probele de sol din solarii cât și de câmp, atât pentru antrosolul hortic, cât și pentru cernoziomul cambic

-note de 4 și 6 pentru *consistența solului umed în sezonul estival* pentru legumele din câmp

-note de 8 și 10 pentru *reacția solului* la culturile de câmp

-note de 8 și 10 pentru *gradul de saturație cu baze*

-note de 6 pentru *conținutul de humus*

-note de 8 pentru *conținutul de azot total* pentru culturile de câmp

-note de 8 pentru *conținutul de fosfor mobil*

-note de 8 pentru *conținutul de potasiu* pentru solul din câmp

-note de 4 și 6 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB* la culturile de câmp

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-74 puncte valorice în cazul solului din câmp pe rândul de varză de toamnă -troficitate efectivă bună

-66 puncte valorice în cazul solului din câmp pe interval la varză de toamnă -troficitate efectivă bună

-70 puncte valorice în cazul solului la ceapă pe rând din cultura de câmp -troficitate efectivă bună

-66 puncte valorice în cazul solului din câmp la ceapă pe interval -troficitate efectivă bună

Pentru staționarul Spătărești, Fălticeni solarii (20.07.2011)

-note de 6 pentru *textura solului* pentru probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic

-note de 6 și 8 pentru *consistența solului umed în sezonul estival*

-note de 8 pentru *reacția solului*

-note de 10 pentru *gradul de saturație cu baze*

- note de 10 pentru *conținutul de azot total* din solarii
- note de 8 și 10 pentru *conținutul de fosfor mobil*
- note de 10 pentru *conținutul de potasiu*
- note de 4,6 și 8 pentru *porozitatea de aerație* a solului la culturile din solarii
- note de 4,6 și 8 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB*

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

- 86 puncte valorice în cazul solului din solar la tomate solar S1 pe rând la Caliope+Brillante -troficitate efectivă foarte bună
- 76 puncte valorice în cazul solului din solar S1 pe interval la Caliope+Brillante - troficitate efectivă bună
- 80 puncte valorice în cazul solului din solar S2 la ardei gras pe rând-troficitate efectivă bună
- 76 puncte valorice în cazul solului din solar S2 la ardei gras pe interval-troficitate efectivă bună
- 84 puncte valorice în cazul solului din solar S3 la ardei gras pe rând -troficitate efectivă foarte bună
- 76 puncte valorice în cazul solului din solar S3 la ardei gras pe interval-troficitate efectivă bună
- 84 puncte valorice în cazul solului din solar S4 la tomate pe rând la Winera+Brillante-troficitate efectivă foarte bună
- 76 puncte valorice în cazul solului din solar S4 la tomate pe rând la Winera+Brillante - troficitate efectivă bună

Staționarul SC DL Bacău solarii (20.07.20110)

- note de 6 pentru *textura solului* atât pentru probele de sol din solarii pentru antrosolul hortic
- note de 6 pentru *consistența solului umed în sezonul estival*
- note de 8 și 10 pentru *reacția solului*
- note de 10 pentru *gradul de saturație cu baze* pentru culturile din solarii
- note de 8 pentru *conținutul de humus* din solarii
- note de 10 pentru *conținutul de azot total* din solarii
- note de 10 pentru *conținutul de fosfor mobil*
- note de 10 pentru *conținutul de potasiu*
- note de 4,8 și 10 pentru *porozitatea de aerație* a solului
- note de 6 și 10 pentru *Indicele pedobiologic sintetic*

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

- 90 puncte valorice în cazul solului din solar la tomate pe rând -troficitate efectivă foarte bună
- 80 puncte valorice în cazul solului din solar la tomate pe interval-troficitate efectivă bună
- 88 puncte valorice în cazul solului din solarii la vinete pe rând-troficitate efectivă bună
- 60 puncte valorice în cazul solului solarii la vinete pe interval-troficitate efectivă bună
- 88 puncte valorice în cazul solului din solarii la fasole pe rând-troficitate efectivă foarte bună
- 78 puncte valorice în cazul solului solarii la fasole pe interval-troficitate efectivă bună

Staționarul SCDL Bacău câmp (20.07.2010)

-note de 6 pentru *textura solului* atât pentru probele de sol din câmp, pentru cernoziomul cambic

-note de 4 și 6 pentru *consistența solului umed în sezonul estival*

- note de 6 și 8 pentru *reacția solului*

-note de 8 pentru *gradul de saturație cu baze* din solul de la culturile din câmp

-note de 6 și 8 pentru *conținutul de humus* pentru culturi legumicole de câmp

-note de 10 pentru *conținutul de azot total* pentru culturile de câmp

-note de 8 și 10 pentru *conținutul de fosfor*

-note de 8 și 10 pentru *conținutul de potasiu*

-note de 4 și 6 pentru *porozitatea de aerație* a solului pentru culturile de câmp

- note de 4 și 6 pentru *Indicele pedobiologic sintetic ISB*

Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctajul pentru *diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol* pe baza căreia se face aprecierea calitativă foarte bună, bună, medie, satisfăcătoare și slabă. Astfel în cazul concret pentru cazurile analizate mai sus situația se prezintă după cum urmează:

-70 puncte valorice în cazul solului din cultura de leuștean în câmp pe rând -troficitate efectivă bună

-68 puncte valorice în cazul solului din cultura de leuștean în câmp pe interval - troficitate efectivă bună

-70 puncte valorice în cazul solului din câmp, la ardei gras pe rând -troficitate efectivă bună

-68 puncte valorice în cazul solului din câmp la ardei gras pe interval -troficitate efectivă bună

-72 puncte valorice în cazul solului din câmp tomate pe rândul de plante -troficitate efectivă bună

-68 puncte valorice în cazul solului din câmp la tomate pe interval -troficitate efectivă bună

Valorile pentru indicatorul sintetic de calitate DEPTERS în anul climatic 2010 comparativ cu anul 2009, la culturile din solarii și câmp din toate staționările ecologice cercetate sunt mai mari, punctual pe probele luate atât pe rând cât mai ales pe interval, atât datorită sezonului estival 2010 mai ploios cât și aspectelor pozitive create de tehnologia ecologică legumicolă

Aceste aspecte pozitive se datorează creșterii valorilor unor însușiri chimice de calitate și mai ales a celor biologice de fertilitate și calitate în condițiile atenuării și limitării efectelor stresante ale factorilor de risc determinate de sistemul de legumicultură ecologică, comparativ cu sistemul tradițional și convențional în care factorii de risc au un rol limitativ și stresant însemnat.

D. poluarea solului cu nitrați și pesticide

Locul de realizare a studiilor

Planul de recoltare a probelor de sol și plante s-a făcut după trei criterii, astfel, tabelul 20:

- 1. terenuri conservate ecologic:** sere Bacău, ferma Adamache Iasi, ferma Falticeni
- 2. terenuri în curs de conversie** (spre ecologizare): ferma Botosani, ferma Andrieseni, ferma Slobozia.
- 3. terenuri înainte de conversie:** ferme zona Roman, ferme zona Tg. Frumos, ferme zona Matca.

Tabelul 20

Zone de recoltare a probelor de sol, 2009 - 2010

Felul terenuri	
ferme ecologice	sere Bacau
	ferma Falticeni
	ferma Adamachi/Iasi (USAMV)
in curs de conversie	ferma Botosani
	ferma Slobozia
	ferma Andrieseni
inainte de conversie	sere Roman
	sere Tg. Frumos
	Matca/Tecuci

In tabelul 21 prezentam etapele de recoltare, zonele de recoltare de probe de sol si vegetale precum si numarul de probe analizate in 2010. In etape diferite au fost recoltate 105 probe din care 80 probe de sol si 25 probe de vegetale.

Tabelul 21

Numarul de probe analizate in diferite zone, 2010

Nr. etapei	Data recoltarii	Locul recoltari	Numar probe analizate		
			sol	vegetale	Total
et.I/2010	10.03.2010	sere Roman	4		4
	11.03.2010	USAMV Iasi	3		3
	18.03.2010	zona Tg. Frumos	7		7
et.II/2010	9.08.2010	Tecuci - Matca	11	8	19
		USAMV Iasi	6		6
et.III / 2010	31.08.2010	Sera ecologica Bacau (SCDL)	12	4	16
		zona Tg. Frumos	14	6	20
		zona Andrieseni ferma	11	7	18
et. IV/ 2010	09.2010	OAT ferma	8		8
et. V/ 2010	5.10.2010	Sere Roman	4		4
	TOTAL/2010		80	25	105

1. **In prima etapa (martie 2010)** s-au recoltat 14 probe de sol (0 – 20 cm) de la sere Roman (4 probe), USAMV Iasi (3 probe) si zona Tg. Frumos (7 probe), tabelul 22

Tabelul 22

Probe sol recoltate in prima etapa de investigare, martie 2010

Nr.	Zona	Locul recoltarii		Cultivat cu:	cod
Crt.	recoltarii				proba
1	Sere Roman	Tronson stanga - TravIII (3)	pe rand	neplantat	S1
2		Tronson stanga - TravVII (7)	pe rand		S2
3		Tronson dreapta - Trav.III (3)	interval		salata S3
4		Tronson dreapta - Trav.VI (6)	interval		salata S4
5	USAMV	solar 1 - mare		cultivat castraveti/2009	S5
6		solar 2 - mijlociu		cultivat ant.tomate/2009	S6
7		solar 3 - mic		cultivat ant(ardei + vinete)/2009	S7

8	Maxim Tg.Frumos	solar deal		cultivat ant. Castraveti	loboda+ salata	S8
9	Maxim Tg.Frumos	solar mic iaz		cultivat ant. Tomate	ceapa	S9
10	Maxim Tg.Frumos	solar iaz (Tronson 2 dreapta)			salata	S10
11	Maxim Tg.Frumos	solar fantana (tronson 3)		cultivat ant.tomate/2009	spanac	S11
12	Vavilov Tg.Frumos	solar langa iaz		cultivat ant.ardei	castraveti	S12
13	Vavilov Tg.Frumos	solar margine		cultura ant. Castraveti	ardei	S13
14	Vavilov Tg.Frumos			cultura ant. Tomate	verdeturi	S14
Total = 14 probe						

2. In etapa a doua (9.08.2010) s-au recoltat 17 probe de sol (0 – 20 cm) recoltate din zona Matca (11 probe) si USAMV(6 probe), tabelul 23; si 8 probe de vegetale recoltate din zona Matca, tabelul 23 bis

Tabelul 23

Probe de sol recoltate in etapa a doua de studiu (9.08.2010)

Numar	Zona	Locul recoltarii			cod
proba	recoltarii				proba
1	Pricope Sandel		pe rand		S15
2			intre rand		S16
3	Basele	P3- Trav.3 - conversie	pe rand		S17
4		P4 - Trav.3 st. conversie	intre rand		S18
5	Basele	P1 Trav.2 dr. conversie	pe rand		S19
6	Basele	P2 Trav.2 conversie	intre rand		S20
7	Boscu Petrica		pe rand		S21
8	Boscu Petrica		intre rand		S22
9	Chicos Ghita		pe rand		S23
10	Costea Geta		pe rand		S24
11	Chiritoiu Gigel		pe rand		S25
12	USAMV	solar mare P2	pe rand	ardei gras	S26
13	USAMV	solar mareP2	intre rand	ardei gras	S27
14	USAMV	S1		tomate	S28
15	USAMV	S2		vinete - castraveti	S29
16	USAMV			ceapa	S30
17	USAMV	R4 - pop.12/ camp		varza vara	S31
Total = 17 probe					

Tabelul 23 bis

Probe de vegetale recoltate in etapa a doua de studiu (9.08.2010)

Nr.crt.	Locul recoltarii/ Matca	probe vegetale	cod proba
1	Basab	Rosii mari	V1
2		Rosie Winova	V2
3	Chicos Ghita	Ardei urias California	V3
4	Chicos Ghita	Ardei Fidelio(galben)	V4
5	Pricope Sandel	Rosie Magnus	V5
6	Chiritoiu Gigel	castravete Micadele	V6
7	Chiritoiu Gigel	Rosie Magnus	V7
8	Boschi Petrica	Castraveti Mirabelle	V8
	Total = 8 probe		

3. In etapa a treia (31.08.2010) s-au recoltat 37 probe de sol recoltate din zona Bacau (sera ecologica) 12 probe; din zona Tg. Frumos (solar Maxim si solar Vavilov) 14 probe si din zona Andrieseni 11 probe (PFA Rotaru), tabelul 24.

Tabelul 24

Probe sol recoltate in etapa a treia de studiu, 31.08.2010

Nr Crt.	Zona recoltarii	Locul recoltarii		Cultivate cu:	cod proba
1	SCDL Bacau	Camp	pe rand	Tomate"Unibac"	S32
2			intre rand	Tomate"Unibac"	S33
3			pe rand	Ardei	S34
4			intre rand	Ardei	S35
5			pe rand	Leustean cultura perena	S36
6			intre rand	Leustean cultura perena	S37
7		solar 1	pe rand	Tomate	S38
8			intre rand	Tomate	S39
9		solar 2	pe rand	Patlagele vinete	S40
10			intre rand	Patlagele vinete	S41
11		solar 3	pe rand	Fasole	S42
12			intre rand	Fasole	S43
13	Tg. Frumos	Maxim / solar	pe rand	Tomate Caliope F1	S44
14		Maxim / solar	intre rand	Tomate Caliope F2	S45
15		Maxim / solar	pe rand	Ardei gras "Maradona" F1	S46
16		Maxim / solar	intre rand	Ardei gras "Maradona" F2	S47
17		Maxim / solar	pe rand	Tomate "Granodena"	S48
18		Maxim / solar	intre rand	Tomate "Granodena"	S49
19		Maxim / solar	pe rand	castraveti "Merengue"	S50
20		Maxim / solar	intre rand	castraveti "Merengue"	S51
21		Vavilov M/solar	pe rand	Tomate"Bella"	S52
22		Vavilov M/solar	intre rand	Tomate"Bella"	S53
23		Vavilov M/solar	pe rand	Ardei gras"Vedrana"/F1	S54
24		Vavilov M/solar	intre rand	Ardei gras"Vedrana"/F2	S56
25		Vavilov M/solar	pe rand	castraveti "Merengue"	S57
26		Vavilov M/solar	intre rand	castraveti "Merengue"	S58
27	Andrieseni Iasi	PFA Rotaru	pe rand	Tomate	S59

		Cristian			
28		PFA Rotaru Cristian	intre rand	Tomate	S60
29		PFA Rotaru Cristian	pe rand	Ardei gras	S61
30		PFA Rotaru Cristian	intre rand	Ardei gras	S62
31		PFA Rotaru Cristian	pe rand	Castraveti	S63
32		PFA Rotaru Cristian	intre rand	Castraveti	S64
33		PFA Rotaru Cristian	pe rand	Patlagele vinete	S65
34		PFA Rotaru Cristian	intre rand	Patlagele vinete	S66
35		PFA Rotaru Cristian	pe rand	Varza de toamna +ceapa Arpagic	S67
36		PFA Rotaru Cristian	intre rand	Varza de toamna +ceapa Arpagic	S68
37		PFA Rotaru Cristian	pe rand	Fasole verde	S69
Total = 37 probe					

Deasemenea, s-au recoltat 17 probe de vegetale din zona Bacau (4 probe), din zona Tg.Frumos (6 probe) si zona Andrieseni (7 probe), Tabelul 24 bis.

Tabel 24 bis

Probe de vegetale recoltate in perioada a treia de studiu, 31.08.2010

Nr.crt.	Locul recoltarii	probe vegetale	cod proba
1	SCDL Bacau	tomate Siriona F1	V9
2	SCDL Bacau	tomate camp "Unibac"	V10
3	SCDL Bacau	ardei soiul Siret	V11
4	SCDL Bacau	vinete Epic	V12
5	Maxim /Tg.Frumos	tomate Caliope	V13
6	Maxim /Tg.Frumos	castraveti Merengue	V14
7	Maxim /Tg.Frumos	ardei gras "Maradona"	V15
8	Vavilov/ Tg.Frumos	tomate "Bella"	V16
9	Vavilov/ Tg.Frumos	castravete "Merengue"	V17
10	Vavilov/ Tg.Frumos	ardei "Vedrana"	V18
11	PFA Andrieseni	ardei gras	V19
12	PFA Andrieseni	tomate	V20
13	PFA Andrieseni	vinete	V21
14	PFA Andrieseni	castraveti Merengue	V22
15	PFA Andrieseni	ceapa	V23
16	PFA Andrieseni	fasole verde	V24
17	PFA Andrieseni	varza	V25
Total = 17 probe			

4. In etapa a patra (septembrie 2010) s-au recoltat 8 probe de sol de la ferma OAT Falticeni (patru solare), tabelul 25.

Tabelul 25

Probe de sol recoltate in etapa a patra de studio, septembrie 2010

Numar	Zona	Locul recoltarii		Cultivate cu:	cod
proba	recoltarii				proba
1	Ferma OAT	Solar 2	pe rand	ardei	S70
2			intre rand		S71
3		Solar 4	pe rand	Tomate Winona + Brilliante	S72
4			intre rand		S73
5		Solar 3	pe rand	ardei	S74
6			intre rand		S75
7		Solar 1	pe rand	Tomate calliope + Brilliante	S76
8			intre rand		S77
Total = 8 probe					

5. In etapa a cincea (octombrie 2010) s-au recoltat 4 probe de sol din zona Roman, tabelul 26.

Tabelul 26

Probe de sol recoltate din zona Roman, octombrie 2010

Numar	Zona	Locul recoltarii		Cultivate cu:	cod
proba	recoltarii				proba
1	Sere Roman		pe rand		S78
2			intre rand		S79
3			pe rand		S80
4			intre rand		S81
Total = 4 probe					

Material si metode de lucru

In cadrul laboratorului de Chimia Mediului din Institutul de Sanatate Publica Iasi s-au efectuat determinarile unor contaminanti chimici din diferite matrici (sol, vegetale). Laboratorul este dotat cu echipamente performante : gaz cromatograf(GC) , spectrofotometru cu absorbtie atomica (AAS), lichid cromatograf (HPLC), etc.

1. **Determinarea continutului de nitrati/nitriti** in diferite matrici s-a efectuat prin metoda colorimetrica conform standardelor in vigoare.

2.**Determinarea reziduurilor de pesticide** in diferite matrici s-a efectuat prin metoda gaz-cromatografica – utilizand un gaz cromatograf (GC) – Schimadzu 2010 dotat cu detectorii: ECD si NPD, si cu autosamples,

3. **Determinarea de metale grele (plumb, cadmiu,cupru, zinc, crom, mangan, mercur)** in diferite matrici s-a efectuat prin metoda spectrofotometriei de absorbtie atomica utilizand un spectrofotometru de absorbtie atomica Schimadzu model 6300 cu cuptor de grafit, in flacara si generator de hidruri.

Rezultate:

In cadrul studiului nostru am analizat o serie de contaminanti chimici – nitrati, reziduuri de pesticide organoclorurate (20 substante active); reziduuri de pesticide organofosforice (44 substante active) din probe de sol si vegetale recoltate din zona de Est a Romaniei.

1. Nitrati:**1.1. Continutul de nitrati/nitriti in probe de sol analizate in 2010.**

In tabelul 27 prezentam continutul de nitriti/nitrati in probele de sol recoltate de la diferite ferme: ecologice, in curs de conversie si inainte de conversie. Continutul de nitrati din cele 80 probe de sol a variat de la o zona la alta. La fermele ecologice (USAMV, SCDL Bacau) continutul de nitrati in probele de sol sunt mai mici de cat la fermele in curs de conversie.

Tabelul 27**Continutul de nitrati/nitriti in probe de soluri recoltate in 2010**

Cod proba	Data recoltarii	Zona recoltarii	Locul recoltarii		Nitriti	Nitrati
					mg/kg	mg/kg
S1	10.03.20010	Sere Roman	Tronson stanga -TravIII (3)	pe rand	nd	250.2
S2			Tronson stanga - TravVII (7)	pe rand	nd	198.5
S3			Tronson dreapta -Trav.III (3)	interval	nd	320.2
S4			Tronson dreapta -Trav.VI (6)	interval	nd	180.5
S5	11.03.20110	USAMV	solar 1 - mare		nd	0
S6			solar 2 - mijlociu		nd	26.5
S7			solar 3 - mic		nd	55.3
S8	18.03.2010	Maxim Tg.Frumos	solar deal		nd	320.2
S9		Maxim Tg.Frumos	solar mic iaz		nd	420.2
S10		Maxim Tg.Frumos	solar iaz (Tronson 2 dreapta)		nd	380.5
S11		Maxim Tg.Frumos	solar fantana (tronson 3)		nd	620.3
S12	18.03.2010	Vavilov - Tg.Frumos	solar langa iaz		nd	350.8
S13		Vavilov - Tg.Frumos	solar margine		nd	330.5
S14		Vavilov - Tg.Frumos			nd	290.7
S15	9.08.2010	Pricope Sandel		pe rand	nd	42.3
S16				intre rand	nd	82.2
S17		Basele	P3- Trav.3 - conversie	pe rand	nd	65.3
S18			P4 - Trav.3 st. conversie	intre rand	nd	102.6
S19		Basele	P1 Trav.2 dr. conversie	pe rand	nd	150.5
S20		Basele	P2 Trav.2 conversie	intre rand	nd	85.3
S21		Boscu Petrica		pe rand	nd	48.5
S22		Boscu Petrica		intre rand	nd	52.1
S23		Chicos Ghita		pe rand	nd	220.5
S24		Costea Geta		pe rand	nd	630
S25		Chiritoiu Gigel		pe rand	nd	180.5
S26		USAMV	solar mare P2	pe rand	nd	0
S27		USAMV	solar mareP2	intre rand	nd	56.2
S28		USAMV	S1		nd	80.3
S29		USAMV	S2		nd	25.6

S30		USAMV			nd	33.8
S31		USAMV	R4 - pop.12/ camp		nd	62.5
S32	31.08.2010	SCDL Bacau	Camp	pe rand	nd	59.4
S33				intre rand	nd	98.6
S34				pe rand	nd	65.2
S35				intre rand	nd	25.5
S36				pe rand	nd	22.9
S37				intre rand	nd	0
S38			solar 1	pe rand	nd	25.5
S39				intre rand	nd	0
S40			solar 2	pe rand	nd	39.2
S41				intre rand	nd	22.5
S42			solar 3	pe rand	nd	22.9
S43				intre rand	nd	0
S44	31.08.2010	Tg. Frumos	Maxim / solar	pe rand	nd	33.5
S45			Maxim / solar	intre rand	nd	360.2
S46			Maxim / solar	pe rand	nd	190.5
S47			Maxim / solar	intre rand	nd	460.2
S48			Maxim / solar	pe rand	nd	350.5
S49			Maxim / solar	intre rand	nd	220.5
S50			Maxim / solar	pe rand	nd	360.2
S51			Maxim / solar	intre rand	nd	220.3
S52			Vavilov M/solar	pe rand	nd	420.2
S53			Vavilov M/solar	intre rand	nd	330.6
S54			Vavilov M/solar	pe rand	nd	432.2
S56			Vavilov M/solar	intre rand	nd	330.6
S57			Vavilov M/solar	pe rand	nd	230.5
S58			Vavilov M/solar	intre rand	nd	360.2
S59	31.08.2010	Spineni Andrieseni Iasi	PFA Rotaru Cristian	pe rand	nd	29.5
S60			PFA Rotaru Cristian	intre rand	nd	102.5
S61			PFA Rotaru Cristian	pe rand	nd	63.5
S62			PFA Rotaru Cristian	intre rand	nd	85.2
S63			PFA Rotaru Cristian	pe rand	nd	100.3
S64			PFA Rotaru Cristian	intre rand	nd	50.3
S65			PFA Rotaru Cristian	pe rand	nd	65.8
S66			PFA Rotaru Cristian	intre rand	nd	106.3
S67			PFA Rotaru Cristian	pe rand	nd	98.7
S68			PFA Rotaru Cristian	intre rand	nd	109.2
S69			PFA Rotaru Cristian	pe rand	nd	96.5
S70	sept.2010	Ferma OAT	Solar 2	pe rand	nd	
S71				intre rand	nd	
S72			Solar 4	pe rand	nd	
S73				intre rand	nd	
S74			Solar 3	pe rand	nd	
S75				intre rand	nd	
S76			Solar 1	pe rand	nd	

S77				intre rand	nd	
S78	5.10.2010	Sere Roman		pe rand	nd	220.5
S79				intre rand	nd	230.3
S80				pe rand	nd	330.5
S81				intre rand	nd	250

1.2. Continutul de nitrati/ nitriti in probe de vegetale analizate in 2010

In tabelul 28 prezentam continutul de nitriti/nitrati din probe de vegetale recoltate din fermele luate in studiu in cursul anului 2010.

In toate probele analizate continutul de nitriti a fost nedetectabil. Continutul de nitrati in produsele vegetale analizate a variat intre nedetectabil si 41.02 mg/kg (vinete) , atat in fermele ecologice cat si in fermele in conversie.

Tabelul 28

Continutul de nitrati in probe de vegetale recoltate in 2010 (mg/kg)

cod proba	Data recoltarii	Locul recoltarii	Denumire proba	Nitriti	Nitrati
				mg/kg	mg/kg
V1	9.08.2010	Basab	Rosii mari	nd	nd
V2			Rosie Winova	nd	nd
V3		Chicos Ghita	Ardei urias California	nd	nd
V4		Chicos Ghita	Ardei Fidelio(galben)	nd	nd
V5		Pricope Sandel	Rosie Magnus	nd	nd
V6		Chiritoiu Gigel	castravete Micadele	nd	13.62
V7		Chiritoiu Gigel	Rosie Magnus	nd	nd
V8		Boschi Petrica	Castraveti Mirabelle	nd	nd
V9	31.08.2010	SCDL Bacau	tomate Siriona F1	nd	nd
V10		SCDL Bacau	tomate camp "Unibac"	nd	nd
V11		SCDL Bacau	ardei soiul Siret	nd	5.4
V12		SCDL Bacau	vinete Epic	nd	41.02
V13		Maxim /Tg.Frumos	tomate Caliope	nd	2.1
V14		Maxim /Tg.Frumos	castraveti Merengue	nd	5.6
V15		Maxim /Tg.Frumos	ardei gras "Maradona"	nd	nd
V16		Vavilov/ Tg.Frumos	tomate "Bella"	nd	3.2
V17		Vavilov/ Tg.Frumos	castravete "Merengue"	nd	5.9
V18		Vavilov/ Tg.Frumos	ardei "Vedrana"	nd	nd
V19		PFA Andrieseni	ardei gras	nd	0.8
V20		PFA Andrieseni	tomate	nd	2.5
V21		PFA Andrieseni	vinete	nd	4.9
V22		PFA Andrieseni	castraveti Merengue	nd	3.5
V23		PFA Andrieseni	ceapa	nd	1.2
V24		PFA Andrieseni	fasole verde	nd	3.6
V25		PFA Andrieseni	varza	nd	10.8

2. Reziduuri de pesticide

In cadrul studiului nostru am determinat reziduurile de pesticide organoclorurate (20 substante active) si reziduurile de pesticide organofosforice (44 substante active), in probe de sol si produse vegetale de pe terenurile luate in studiu.

In tabelul 29 prezentam lista pesticidelor analizate in cursul anului 2010. S-au folosit ca standarde pentru determinarea reziduurile de pesticide prin Gaz - Cromatografie urmatoarele mixturi de pesticide: Pesticide Mix 17; Mix 154; Mix 155; Dr. Ehrenstorfer.

Tabelul 29

Lista pesticidelor organoclorurate si organofosforice analizate in 2010

Nr. crt	Pesticide organoclorurate	Nr. crt	Pesticide (Mix 154) organofosforice	Nr. crt	Pesticide (Mix 155) organofosforice
1	alfa -HCH	1	Methamidophos	1	Chinomethionat
2	gama-HCH	2	Mevinphos	2	Pirimicarb
3	beta _HCH	3	Molinate	3	Pirimiphos-methyl
4	delta _HCH	4	Heptenophos	4	Procymidone
5	Heptaclor	5	Omethoate	5	Profenofos
6	Aldrin	6	Naled	6	Pirazophos
7	Heptaclor epoxid	7	Monocrotophos	7	Pyridaphenthion
8	Gama clordan	8	Phorate	8	Quinalphos
9	Alfa clordan	9	Fonofos	9	Simazine
10	4, 4' DDE	10	Metribuzin	10	Sulfotep
11	Endosulfan I	11	Parathion-methyl	11	Temephos
12	Dieldrin	12	Metalaxyl	12	Terbufos
13	Endrin	13	Malathion	13	Terbumeton
14	4,4' DDD	14	Fenthion	14	Terbutylazine
15	Endosulfan II	15	Parathion-ethyl	15	Terbutrin
16	4, 4' DDT	16	Isofenphos	16	Tetrachlorvinphos
17	Endrin aldehida	17	Mecarbam	17	Thiometon
18	Metoxiclor	18	Phenthoate	18	Triadimefon
19	Endosulfan sulfat	19	Myclobutanil	19	Triadimenol
20	Endrin cetona	20	Fensulfothion	20	Triazophos
		21	Phosmet	21	Triclorphon
		22	Phosalone		
		23	Demeton-S-methyl-sulfoxide		

Determinarea reziduurilor de pesticide s-a efectuat conform standardelor in vigoare, astfel:

1. SR EN12393-1:2009 Prod. Alim. negrase. Metode multireziduu pentru determinarea GC a reziduurilor de pesticide. Partea 1: consideratii generale

2. SR EN 12393-2:2009 Prod. Alim. negrase. Metode multireziduu pentru determinarea GC a reziduurilor de pesticide. Partea 2: Metode de extractie si purificare.

3. SR EN 12393-3:2009 Prod. Alim. negrase. Metode multireziduu pentru determinarea GC a reziduurilor de pesticide. Partea 3: Determinare si teste de confirmares

4. SR EN 15662/2009 - Alimente de origine vegetală. Determinarea reziduurilor de pesticide prin GC-MS și/sau LC-MS/MS după extracție/partiție cu acetoneitril și purificare prin metoda dispersivă SPE-QuEChERS

Dupa prelucrarea probelor prin extractie cu solventi organici (acetoneitril, eter de petrol), reziduurilor de pesticide s-au analizat prin metoda gaz-cromatografica utilizand un GC Shimadzu, model 2100, dotat cu autosamples si utilizand detectorul ECD pentru analiza pesticidelor organoclorurate si detectorul NPD pentru analiza pesticidelor organofosforice.

Interpretarea rezultatelor privind reziduurile de pesticide s-a efectuat în conformitate cu **Regulament (EC) nr. 396/2005** privind stabilirea limitelor maxime admise de reziduuri de pesticide în și pe fructe, legume, cereale și alte produse de origine vegetală.

2.1. Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate și organofosforice în probe de sol

2.1.1. Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate în probe de sol analizate în etapa I/ 2010

În tabelul 30 prezentăm conținutul reziduurilor de pesticide organoclorurate (23 substanțe active) din probe de sol recoltate din ferme luate în studiu în 2010. Conținutul acestor reziduuri de pesticide organoclorurate nu au fost detectate în nici o probă analizată din ferma ASAMV (probe S5, S6, S7). În probele de sol recoltate din ferma înainte de conversie din Roman (probele S1, S2, S3) și Tg.Frumos (S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14) s-au detectat reziduuri de Endosulfan I și Endrin aldehida iar în probele S11, S12 și S14 s-au detectat reziduuri de Endosulfan sulfat

Tabelul 30

Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate din probe de sol recoltate in etapa I, 10.03.2010 (mg/kg)

Nr.	Pesticid/	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
crt	cod probă	sol 1	Sol 2	sol 3	sol 4	sol 5	sol 6	sol 7	sol 8	sol 9	sol 10	sol 11	sol 12	sol 13	sol 14
1	alfa -HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	gama-HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	beta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	delta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	Heptaclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
6	Aldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	Heptaclor epoxid	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	Gama clordan	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
9	Alfa clordan	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10	4, 4' DDE	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11	Endosulfan I	0.005	0.01	0.01	nd	nd	nd	nd	0.01	0.004	0.015	nd	0.003	0.002	0.004
12	Dieldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	Endrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	4,4' DDD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Endosulfan II	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	4, 4' DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
17	Endrin aldehida	0.004	0.005	0.01	0.002	nd	nd	nd	nd	0.001	0.003	nd	0.001	0.001	0.002
18	Metoxiclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Endosulfan sulfat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.001	0.001	nd	0.001
20	Endrin cetona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.1.2. Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice in probe de sol analizate in etapa I/ 2010

In tabelul 31 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (23 substante active – Mix 154) din probe de sol recoltate din ferme luate in studiu in 2010. Continutul acestor reziduuri de pesticide organofosforice nu au fost detectate in nici o proba analizata din ferma ASAMV (probe S5, S6, S7). In probele de sol recoltate din ferma inainte de conversie din Roman (probele S1,S2, S3) si Tg.Frumos (S8,S9, S10, S11, S12,S13, S14) s-au detectat reziduuri de Omethoate, Phorate si Phosmet.

Tabelul 31

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 154) din probe de sol recoltate in etapa I, 10.03.2010 (mg/kg)

Nr crt.	Pesticid/ cod proba	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
		sol 1	sol 2	sol 3	sol 4	sol 5	sol 6	sol 7	sol 8	sol 9	sol 10	sol 11	sol 12	sol 13	sol 14
1	Methamidophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	Mevinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	Molinate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	Heptenophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	Omethoate	0.02	0.03	0.01	0.02	nd	nd	nd	0.02	0.05	0.05	0.04	0.01	0.05	0.05
6	Naled	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	Monocrotophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	Phorate	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	0.002	0.001	0.003	0.02	0.003
9	Fonofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10	Metribuzin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11	Parathion-methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12	Metalaxyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	Malathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	Fenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Parathion-ethyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	Isofenphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
17	Mecarbam	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
18	Phenthoate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Myclobutanil	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
20	Fensulfothion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
21	Phosmet	0.004	0.006	0.01	0.006	nd	nd	nd	0.01	0.006	0.007	0.006	0.008	0.006	0.007
22	Phosalone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
23	Demeton-S-methyl-sulfoxide	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

In tabelul 32 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (21 substante active – Mix 155) din probe de sol recoltate din ferme luate in studiu in 2010. Continutul acestor reziduuri de pesticide organofosforice nu au fost detectate in nici o proba analizata.

Tabelul 32

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 155) din probe de sol recoltate in etapa I, 10.03.2010 (mg/kg)

Nr.crt.	Pesticid/ cod proba	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
		sol 1	sol 2	sol 3	sol 4	sol 5	sol 6	sol 7	sol 8	sol 9	sol 10	sol 11	sol 12	sol 13	sol 14
1	Chinomethionat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	Pirimicarb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	Pirimiphos- methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	Procymidone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	Profenofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
6	Pirazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	Pyridaphenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	Quinalphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
9	Simazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10	Sulfotep	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11	Temephos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12	Terbufos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	Terbumeton	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	Terbuthylazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Terbutrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	Tetrachlorvinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
17	Thiometon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
18	Triadimefon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Triadimenol	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
20	Triazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
21	Triclorphon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.1.3. Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate in probe de sol analizate in etapa II/ 2010/ 9.08.2010

In tabelul 33 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organoclorurate (20 substante active) din probe de sol recoltate din ferme luate in studiu in etapa II/ 2010. Continutul acestor reziduuri de pesticide organoclorurate nu au fost detectate in nici o proba analizata din ferma USAMV (probe S26 – S31). In probele de sol recoltate din ferma inainte de conversie din Tg Frumos (probele S15 - S25) s-au detectat reziduuri de Endosulfan I; Endosulfan II (probele S19, S21) si Endrin aldehida (S14, S15, S21, S22,S4 si S25) in concentratii mici

Tabelul 33

Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate din probe de sol recoltate in etapa II, 9.08.2010 (mg/kg)

Pesticid/ cod proba	S15 sol 1	S16 sol 2	S17 sol 3	S18 sol 4	S19 sol 5	S20 sol 6	S21 sol 7	S22 sol 8	S23 sol 9	S24 sol 10	S25 sol 11	S26 sol 12	S27 sol 13	S28 sol 14	S29 sol 15	S30 sol 16	S31 sol 17
alfa -HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
gama-HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
beta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
delta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptaclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptaclor epoxid	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gama clordan	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Alfa clordan	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4, 4' DDE	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan I	0.001	0.002	0.01	0.005	0.03	0.01	0.01	0.03	0.002	0.005	0.005	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4,4' DDD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan II	nd	nd	nd	nd	0.002	nd	0.001	0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4, 4' DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin aldehida	nd	nd	nd	0.002	0.02	0.01	0.01	0.02	nd	0.004	0.002	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Metoxiclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan sulfat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin cetona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.1.4. Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice in probe de sol analizate in etapa II/ 2010 /9.08.2010

In tabelul 34 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (23 substante active – Mix 154) din probe de sol recoltate din ferme luate in studiu in in etapa II/ 2010. Continutul acestor reziduuri de pesticide organofosforice nu au fost detectate in nici o proba analizata din ferma USAMV (probe S26 – S31). In probele de sol recoltate din ferma inainte de

conversie din Tg.Frumos (probele S15 – S25) s-au detectat reziduuri de Omethoate si Phosmet in concentratii mici.

Tabelul 34

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice(Mix 154) din probe de sol recoltate in etapa II, 9.08.2010 (mg/kg)

Pesticid/	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31
cod probă	sol 1	sol 2	sol 3	sol 4	sol 5	sol 6	sol 7	sol 8	sol 9	sol 10	sol 11	sol 12	sol 13	sol 14	sol 15	sol 16	sol 17
Methamidophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mevinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Molinate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptenophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Omethoate	0.008	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.007	0.01	0.005	0.01	0.008	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Naled	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Monocrotophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phorate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fonofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Metribuzin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Parathion-methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Metalaxyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Malathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Parathion-ethyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Isofenphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mecarbam	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phenthoate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Myclobutanil	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fensulfothion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phosmet	0.003	0.004	0.01	0.003	0.004	0.01	0.004	nd	0.007	0.005	0.006	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phosalone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Demeton-S-methyl-sulfoxide	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

In tabelul 35 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (21 substante active – Mix 155) din probe de sol recoltate din ferme luate in studiu in 2010. Continutul acestor reziduuri de pesticide organofosforice nu au fost detectate in nici o proba analizata.

Tabelul 35

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 155) din probe de sol recoltate in etapa II, 9.08.2010 (mg/kg)

Pesticid/	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31
cod probă	sol 1	sol 2	sol 3	sol 4	sol 5	sol 6	sol 7	sol 8	sol 9	sol 10	sol 11	sol 12	sol 13	sol 14	sol 15	sol 16	sol 17
Chinomethionat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pirimicarb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pirimiphos-methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Procymidone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Profenofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pirazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Pyridaphenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Quinalphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Simazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sulfotep	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Temphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbufos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbumeton	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbutylazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbutrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Tetrachlorvinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Thiometon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triadimefon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triadimenol	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triclorphon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.2. Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate si organofosforice in probe de vegetale

2.2.1. Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate in probe de vegetale recoltate in etapa II/2010 (9.08.2010)

In tabelul 36 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organoclorurate (20 substante active) din probe de vegetale recoltate din zona Matca. Continutul acestor reziduuri de pesticide nu au fost detectate in majoritatea probelor analizate. S-au detectat reziduuri de endosulfan I (proba S6- castravete Micadele) si 2.2 DDT (proba S7 – rosie Magnus) dar in limitele admise (< 0.01 mg/kg).

Tabelul 36

Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate din probe de vegetale recoltate in etapa II,9.08.2010 (mg/kg)

Nr.crt.	Pesticid/ cod proba	veg1 V1	veg2 V2	veg3 V3	veg4 V4	veg5 V5	veg6 V6	veg7 V7	veg8 V8
1	alfa -HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	gama-HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	beta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	delta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	Heptaclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
6	Aldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	Heptaclor epoxid	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	Gama clordan	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
9	Alfa clordan	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10	4, 4' DDE	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11	Endosulfan I	nd	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	nd
12	Dieldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	Endrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	4,4' DDD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Endosulfan II	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	4, 4' DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd
17	Endrin aldehida	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
18	Metoxiclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Endosulfan sulfat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
20	Endrin cetona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.2.2. Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice in probe de vegetale recoltate in etapa II/2010 (9.08.2010)

In tabelul 37 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (23 substante active – Mix 154) din probe de vegetale recoltate din zona Matca. Continutul acestor reziduuri de pesticide nu au fost detectate in majoritatea probelor analizate. S-au detectat reziduuri de Omethoate (proba V3 V8) si Phosmet (proba V1 – V4; si V7 – V8) dar in limitele admise (< 0.01 mg/kg).

Tabelul 37

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 154) din probe de vegetale recoltate in etapa II, 9.08.2010 (mg/kg)

Nr. crt.	Pesticid/ cod proba	veg1	veg2	veg3	veg4	veg5	veg6	veg7	veg8
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
1	Methamidophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	Mevinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	Molinate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	Heptenophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	Omethoate	nd	nd	0.007	0.01	0.01	0.003	0.002	0.001
6	Naled	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	Monocrotophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	Phorate	nd	nd	nd	nd	0	nd	0.001	nd
9	Fonofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10	Metribuzin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd
11	Parathion-methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12	Metalaxyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	Malathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	Fenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Parathion-ethyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	Isofenphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
17	Mecarbam	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
18	Phenthoate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Myclobutanil	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
20	Fensulfotion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
21	Phosmet	0.001	0.001	0.004	0.002	nd	nd	0.003	0.001
22	Phosalone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
23	Demeton-S-methyl-sulfoxide	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

In tabelul 38 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (21 substante active – Mix 155) din probe de vegetale recoltate din zona Matca. Continutul acestor reziduuri de pesticide nu au fost detectate in nici o proba analizata.

Tabelul 38

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 155) din probe de vegetale recoltate in etapa II, 9.08.2010 (mg/kg)

Nr. crt.	Pesticid/ cod proba	veg1	veg2	veg3	veg4	veg5	veg6	veg7	veg8
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
1	Chinomethionat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	Pirimicarb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

3	Pirimiphos-methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	Procymidone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	Profenofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
6	Pirazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	Pyridaphenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	Quinalphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
9	Simazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10	Sulfotep	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11	Temephos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12	Terbufos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	Terbumeton	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
14	Terbuthylazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	Terbutrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16	Tetrachlorvinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
17	Thiometon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
18	Triadimefon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
19	Triadimenol	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
20	Triazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
21	Triclorphon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.2.3. Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate in probe de vegetale recoltate in etapa III/2010 (31.08.2010)

In tabelul 39 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organoclorurate (20 substante active) din probe de vegetale recoltate din ferma ecologica de la SC DL Bacau, de la fermele inainte de conversie de la Tg.Frumos si din zona Andrieseni (PFA). Continutul acestor reziduuri de pesticide nu au fost detectate in majoritatea probelor analizate. S-au detectat reziduuri de heptachlor epoxid (probele S16, S18); endosulfan I (probele S14 – S18 si S20 – S22); endrin aldehida (probele S16, S17;S19;S20; S22; S23) dar in limitele admise (< 0.01 mg/kg).

Tabelul 39

Continutul de reziduuri de pesticide organoclorurate din probe de vegetale recoltate in etapa III,31.08.2010 (mg/kg)

Pesticid/ cod probă	1 veg	2 veg	3 veg	4 veg	5 veg	6 veg	7 veg	8 veg	9 veg	10 veg	11 veg	12 veg	13 veg	14 veg	15 veg	16 veg	17 veg
	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
alfa -HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
gama-HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
beta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
delta _HCH	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptaclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptaclor epoxid	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.006	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gama clordan	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Alfa	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

clordan																	
4, 4' DDE	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan I	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	nd	0.001	nd	0.001	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4,4' DDD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan II	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4, 4' DDT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin aldehida	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	0.001	nd	0.001	0.001	nd	0.001	0.001	nd	nd
Metoxiclor	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan sulfat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin cetona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

2.2.4. Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice in probe de vegetale recoltate in etapa III/2010 (31.08.2010)

In tabelul 40 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (23 substante active – Mix 154) din probe de vegetale recoltate din ferma ecologica de la SCDL Bacau, de la fermele inainte de conversie de la Tg.Frumos si din zona Andrieseni (PFA). Continutul acestor reziduuri de pesticide nu au fost detectate in majoritatea probelor analizate. S-au detectat reziduuri de Omethoate (probele S14 - S17 si S24 – S26); Phosmet (probele S13 – S17 si S20, S21, S24, S25); dar in limitele admise (< 0.01 mg/kg).

In tabelul 41 prezentam continutul reziduurilor de pesticide organofosforice (23 substante active – Mix 154) din probe de vegetale recoltate din ferma ecologica de la SCDL Bacau, de la fermele inainte de conversie de la Tg.Frumos si din zona Andrieseni (PFA). Continutul acestor reziduuri de pesticide nu au fost detectate in nici o proba analizata.

Tabelul 40

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 154) din probe de vegetale recoltate in etapa III, 31.08.2010 (mg/kg)

Pesticid/ cod probă	1 veg	2 veg	3 veg	4 veg	5 veg	6 veg	7 veg	8 veg	9 veg	10 veg	11 veg	12 veg	13 veg	14 veg	15 veg	16 veg	17 veg
	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
Methamidophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mevinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Molinate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Heptenophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Omethoate	nd	nd	nd	nd	nd	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	nd	nd	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	nd
Naled	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Monocrotophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phorate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fonofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Metribuzin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Parathion-methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Metalaxyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Malathion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Parathion-ethyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Isofenphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mecarbam	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phenthoate	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Myclobutanil	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fensulfothion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Phosmet	nd	nd	nd	nd	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	nd	nd	<0.01	<0.01	nd	nd	<0.01	<0.01
Phosalone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Demeton-S-methyl- sulfoxide	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Tabelul 41

Continutul de reziduuri de pesticide organofosforice (Mix 155) din probe de vegetale recoltate in etapa III, 31.08.2010 (mg/kg)

Pesticid/ cod probă	1 veg V9	2 veg V10	3 veg V11	4 veg V12	5 veg V13	6 veg V14	7 veg V15	8 veg V16	9 veg V17	10 veg V18	11 veg V19	12 veg V20	13 veg V21	14 veg V22	15 veg V23	16 veg V24	17 veg V25
Chinomethionat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pirimicarb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pirimiphos- methyl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Procymidone	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Profenofos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pirazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pyridaphenthion	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Quinalphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Simazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sulfotep	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Temephos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbufos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbumeton	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbutylazine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Terbutrin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Tetrachlorvinphos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Thiometon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triadimefon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triadimenol	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triazophos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Triclorphon	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

5. ANEXE

5.1. Monografia „Monografia producției legumicole ecologice din nord-estul României: posibilități și riscuri”

5.2. Studiu de trasabilitate „Trasabilitatea metalelor grele în solurile cultivate cu legume”

6. CONCLUZII

6.1. Cu privire la activitatea A.III.1 “Analiza activității din etapa II. Pregătire program de lucru etapa III. Training”:

1. Scopul și obiectivele acestei activități au fost integral realizate.
2. Echipele de cercetare de la cele cinci instituții au lucrat împreună la realizarea cadrului managerial, tehnic și științific de desfășurare a activităților etapei II.
3. A fost reconfirmată componenta și expertiza echipelor de cercetare, pentru care au stabilite sarcini complete pentru obiectivele etapei.
4. Au fost stabilite metodele și materialele de lucru pentru realizarea activităților; stabilirea locațiilor pentru observații și prelevarea probelor ecologice; stabilirea sarcinilor de lucru și a tehnicilor de lucru; stabilirea culturilor și numărul de probe de sol, apă și plantă.
5. Au fost stabilite sarcinile fiecărui partener, modul de raportare și data raportării pentru RIA conform metodologiei CNMP București.
6. A fost stabilit cadrul de realizare a activităților în condițiile specifice de finanțare pentru această etapă.

6.2. Cu privire la activitatea A.III.2. Studiu de trasabilitate „Trasabilitatea metalelor grele în solurile cultivate cu legume”

1. Procesele de distribuție interfazică a metalelor divalente în sistemele heterogene calcit / soluție (în condiții supergene) pot mări sau micșora viteza de precipitare a CaCO_3 , în funcție de valoarea coeficientului K'_d : pentru valori $K'_d > 1$, elementul minor (Tr) este incorporat în cristal mai rapid decât elementul major, iar pentru valori $K'_d < 1$, elementul major (M) este incorporat mai rapid în cristal decât elementul minor (Tr).

2. În raport cu caracteristicile fizico-chimice ale probelor de sol studiate, este puțin probabil ca metalele studiate să se fixeze prin substituții izomorfe pe fazele carbonatice. Cel mai probabil cationii metalici se fixează pe fazele carbonatice prin complexare, chemosorbții și coprecipitare.

3. În general, elemente cu raze ionice mai mici decât ale Ca^{2+} determină o stabilizare relativă a CaCO_3 , iar elementele cu raze ionice mai mari determină de regulă un efect invers.

4. Efectele metalelor grele (Cd, Pb, Cr) asupra echilibrelor mineralelor carbonatice din solurile antropice constau în: destabilizarea, directă sau indirectă, unor componente minerale și organice ale antrosolurilor, modificarea distribuției interfazice a micro- și macroelementelor, modificarea modului normal de asociere a micro- și macroelementelor cu componenții minerali și organici. Aceste efecte se manifestă predominant prin mecanism indirect (prin perturbarea semnificativă a condițiilor fizico-chimice). Concordant cu tendințelor relative de asociere a Cd, Pb și Cr cu componentele minerale și organice ale solurilor antropice, procesele de complexare la interfața mineral / soluție, schimbul ionic și procesele de adsorbție determină variații locale rapide de pH, ceea ce determină o destabilizare accentuată a carbonaților.

Importante sunt cantitatea și mai ales calitatea informațiilor codate prin sistemul GS1 în cazul legumelor, identificatorii uzuali nefiind tocmai cei mai potriviți în acest sens. Calitatea informațiilor și a datele sunt, în opinia noastră, elementele fundamentale ale unei trasabilitati eficiente.

6.3. Cu privire la activitatea A.III.3. Aplicarea HACCP la categoriile de culturi alese și stabilirea punctelor critice de control.

1. A fost stabilit lanțul alimentar ecologic în condiții de fermă pentru implementare a sistemului HACCP: producerea tomatelor, recoltarea, ambalarea, distribuția “engros”, transport la piața de engros, vânzarea cu amănuntul.

2. La implementarea HACCP, punctele critice de control (CCP) au fost stabilite în funcție de următoarele pericole: toxine microbiene, contaminanți abiotici (metale grele, nitrați și

pesticide, agenți patogeni și dăunători, toxine naturale din plante, deprecieri nutriționale, fraudă, aspecte etice și sociale nedorite.

3. A fost realizat tabloul general al plantelor critice de control pentru toate pericolele specifice culturii de tomate.

4. Au fost stabilite măsurile tehnice pentru fiecare fază identificată ca punct critic de control.

5. Evaluarea riscurilor este realizată la fiecare punct de control critic în funcție de daunele care pot afecta calitatea producției.

6. Controlul riscurilor reste realizat prin mijloace de prevenire și înlăturare a pericolelor în fiecare punct critic.

7. Factorii de risc abiotic cu cel mai mare potențial au fost contaminanți abiotici/nitrații, pesticidele și metalele grele.

8. Factorii de risc biotic cu potențial maxim sunt dăunătorii (afidele, gândacul de Colorado și molia fructelor de legume sau molia bumbacului) și bolile (alternarioza, mana și bacterioza tomatelor).

9. Calitatea fructelor este afectată cel mai mult de regimul de nutriție (excesul de azot) și de lipsa apei.

6.4. Cu privire la calitatea solurilor cultivate cu legume în sistemele ecologic, în conversie și convențional

1. Analiza fișelor de specific ecologic evidențiază faptul că, majoritatea factorilor și determinantilor ecologici se încadrează în clase de mărime ecologică mijlocie, precum și în clase de favorabilitate ecologică mijlocie și ridicată pentru culturile legumicole.

2. Condițiile ecologice din solarii și câmp din anul 2010(considerat un an climatic atipic pentru arealul ecologic cercetat,existând un sezon estival ploios și nu excesiv de secetos cum arată media multianuală) corelat cu tipul de exploatare(convențional sau ecologic) și de poziția pe rândul de plante(irigat prin picurare) sau, intervalul dintre rânduri(neirigat și tasat prin impact antropic și tehnologic),influențează,stresează,limitează ,sau stimulează reluarea și multiplicarea activității biologice a solurilor în direcția transformării calitative a resturilor organice ,

3. Nivelul potențialului biotic ilustrează activitatea fiziologică a totalității microbiotei solului(microfloră,mezofaună edafică) care este implicată în procesele biochimice de transformare a materiei organice,a humusului și a materiei minerale din sol

4. În sistemul de tehnologie convențională activitatea biologică este mai scăzută cu până la 30% comparativ cu anul 2009 mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerăție scăzută și consistența estivală dură a solului,precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și mai ales impactului stresant și limitativ al factorilor de risc.

5. Activitatea biologică din 2010 comparativ cu 2009în sistemul convențional este mult mai scăzută mai ales pe interval datorită însușirilor fizico-mecanice defectuoase (textura mijlociu-fină a solului, porozitatea de aerăție scăzută și consistența estivală dură a solului,precum și impactului antropic prin fenomenul de tasare și datorită efectelor stresante și limitative ale factorilor de risc asupra vieții din sol.

6. În sistemul tehnologic de conversie spre legumicultura ecologică,valorile indicatorului sintetic vital de fertilitate și calitate ,IPAV %sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică,fiind superioare celor din staționarele convenționale și de asemenea față de cele din 2009 din aceleași staționare aflate în conversie,evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

7. Valorile indicatorului sintetic enzimatic de fertilitate și calitate ,IPAE %sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică,fiind superioare celor din staționarele convenționale și de asemenea față de cele din 2009 din aceleași

staționare aflate în conversie, evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

8. Valorile indicatorului sintetic de fertilitate și calitate ,ISB %sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și de asemenea față de cele din 2009 din aceleași staționare aflate în conversie, evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

9. Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul celulozolic, sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

10. Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul catalazic, sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

11. Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul zaharazic, sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

12. Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul ureazic, sunt influențate de specificul ecologic , de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

13. Valorile indicatorului de fertilitate și calitate ,potențialul fosfatazic total, sunt influențate de specificul ecologic, de condițiile de microclimat și de cele de natură tehnologică, fiind superioare celor din staționările convenționale și aflate în conversie evidențiindu-se efectele pozitive ale tranziției spre legumicultura ecologică și implicit a diminuării efectelor stresante și limitative a factorilor de risc

14. Analiza matricială diagnozei ecologice efective a solului, după caractere proprii, ca indicator sintetic al corelării și intrerațiunii factorilor ecologici (climatici și pedologici) ai biotopurilor, evidențiază efectele impactului antropic necontrolat și negativ în sistemul de cultură convențional, și ne arată că fondul trofic al solurilor este ridicat, însă acesta nu-i pe deplin valorificat, fiind limitată și stresată nutriția și procesele fiziologice de dezvoltare și de asemeni productivitatea legumelor în context local, mai ales în sezonul estival excesiv de secetos

15. Valoarea însumată a notelor pentru cei 10 indicatori de calitate indică punctaje mult diferențiate pentru diagnoza ecopedologică a troficității efective a resurselor de sol din terenuri protejate și de câmp pe baza căreia se face aprecierea calitativă și se evidențiază efectele și intensitatea factorilor de risc asupra însușirilor de fertilitate și calitate.

16. Diagnoza ecopedologică a solului, după caractere proprii, ca indicator sintetic și integrator de calitate a solului este rezultanta corelării și intrerațiunii factorilor ecologici (climatici ,pedologici, pedobiologici) ai biotopurilor analizând și evidențiind potențialul trofic și efectiv al solului, în contextul ecologic zonal și local, context care poate atenua, stresa, sau amplifica nivelul fondului trofic efectiv

17. Valorile pentru indicatorul sintetic de calitate DEPTERS în anul climatic 2010 comparativ cu anul 2009 ,la culturile din solarii din staționările convenționale cercetate sunt mai mici punctual pe probele luate atât pe rând cât mai ales pe interval datorită valorilor mai mici în cazul reacției solului, a gradului de saturație cu baze ,a porozității de aerație, a indicatorului

sintetic a activității vitale și enzimatică cauzate de efectul stresant și limitativ al constelației factorilor de risc

18. Valorile pentru indicatorul sintetic de calitate DEPTERS în anul climatic 2010 comparativ cu anul 2009 ,la culturile din solarii și câmp din toate staționările aflate în conversie sunt mai mari, punctual pe probele luate atât pe rând cât mai ales pe interval

19. Valorile pentru indicatorul sintetic de calitate DEPTERS în anul climatic 2010 comparativ cu anul 2009 ,la culturile din solarii și câmp din toate staționările ecologice cercetate sunt mai mari, punctual pe probele luate atât pe rând cât mai ales pe interval, atât datorită sezonului estival 2010 mai ploios cât și aspectelor pozitive create de tehnologia ecologică legumicolă

20. Aceste aspecte pozitive se datorează creșterii valorilor unor însușiri chimice de calitate și mai ales a celor biologice de fertilitate și calitate în condițiile atenuării și limitării efectelor stresante ale factorilor de risc determinate de sistemul de legumicultură ecologică, comparativ cu sistemul tradițional și convențional în care factorii de risc au un rol limitativ și stresant însemnat.

6.5. Cu privire la activitatea A.III.4. Elaborare raport de activitate/experimentare. Elaborare lucrări științifice și participare la manifestări tehnico-științifice.

Această activitate a fost realizată integral după cum urmează:

1. Raport de activitate conținând un număr de 171 pagini.
2. A fost relizat conform recomandărilor CNMP.
3. Monografia „Monografia producției legumicole ecologice din nord-estul României: posibilități și riscuri”, cu un număr de 256 pagini este anexată prezentului raport.
4. „Studiul de trasabilitate a principalilor contaminanți la culturile alese” cu un număr de 49 este anexat prezentului raport.
5. Au fost elaborate și prezentate opt lucrări științifice în reviste indexate, recunoscute internațional.
6. Au fost acceptate spre publicare trei lucrări în baze de date internaționale recunoscute, din care una este acceptată spre publicare în jurnal ISI.
7. Este în proces de editare cartea “ Îndrumar practic cu titlul: Distribuția și migrația microelementelor în sisteme sol-apa-plante volumul 1, coordonatori: Bulgariu D., Munteanu N., Buzgar N., Bulgariu Laura, Stoleru V. (2010). Editura Universității “Alexandru Ioan Cuza”.
8. Au fost trimise la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci din Republica Moldova două cereri de brevet.
9. Au fost înregistrate șapte participări la manifestări științifice în țară și străinătate.

Bibliografie

- Alloway B. J., 1990 - Heavy metals in soils, Blackie Glasgow, UK, pp. 222 - 225.
- Alloway B.J., 1995 - *Heavy Metals in Soils* (2nd ed.), Blackie Academic Professional, London, U.K.
- Anastasiu N., 1986 - *Procese petrogenetice sedimentare*. Ed. Universității București.
- Anderson G.M., Crerar D.A., 1993 - *Thermodynamics in Geochemistry*, Oxford University Press.
- Anon 2002 - The Committee of Standard and Certification System for Commodity Development, Department of Agriculture, Thailand. (In Thai).
- Anon 2004 - Quality management system. Chanthaburi Horticultural Research Center, Department of Agriculture, Thailand. (In Thai).
- Anon 2004 - Quality management system: GAP. Royal Thai Government Gazette, No. 121, July 19, 2004.
- Barrios E., Delve R.J., Bekunda M., Mowo J., Agunda J., Ramisch J, Trejo M.T., Thomas R.T., 2006 - *Indicators of soil quality: A South-South development of a methodological guide for linking local and technical knowledge*, Rev. Geoderma, 5 135/2006, pp 248-259.
- Batjies N.H., Bridges E.M., 1991 - *Mapping of Soil and Terrain Vulnerability to Specified Chemical Compounds in Europe at a scale of 1:5m, Proceedings of an International Workshop held at Wageningen, Netherland-ISRIC, Wageningen*
- Beavington F., - Heavy metal contamination of vegetables and soils in domestic gardens around smelting complex, J. Environmental Pollution 1975, 9, p. 211-217.
- Bever J.D., 2003 - *Soil community feedback and the coexistence of competitors: conceptual frameworks and empirical tests* - N. Phytol. 157: 465-486
- Birescu Geanina, 2001 - *Cercetări privind procesele vitale și enzimatică în soluri forestiere și agricole din Moldova*-Teză de doctorat, USAMV București.
- Birescu Geanina, Ailincăi C, Răuș L, Birescu L., 2010 - *Studying the Impacts of technological measures on the biological activity of Pluvial Eroded Soils*, Land Degradation and Desertification; Assessment, Mitigation and Remediation, Ed. Springer Applied Sciences, London, pag.529-547.
- Birescu L., Birescu Geanina, Lupașcu G, Secu C., 2005 - *Interpretarea ecologică a solului și evaluarea impactului ecologic global în ecosisteme practice situate pe terenuri degradate din Podișul Bârladului*, Lucr. Conf. XVII-a Naț. Șt. Sol., Timișoara/2003, vol. 2, nr. 34B, pag. 473-481.
- Birescu L, Birescu Geanina, Constandache C, Sellitto M, Dumitru M, Anton Iulia, 2010 - *Ecopedological research for Ecological Rehabilitation of Degraded Lands from Eastern Romania*, Rev Soil and Water Research, vol.nr. 5, pag.96-102, Prague
- Bremer E, Ellert K, 2004- *Soil quality indicators: A review with implications for agricultural ecosystems in Alberta*, Report for Alberta Environmentally Sustainable Agriculture, Soil Quality Program/2004.
- Bucur N., Lixandru Gh. 1997 - *Principii fundamentale de știința solului. I. Formarea, evoluția, fizica și chimia solului*. Ed. „Dosoftei”, Iași.
- Bulgariu D., Breabăn I.G., Bulgariu L., 2004 - *Contribuții la studiul distribuției metalelor grele (Cd; Pb) dintr-un cernoziom cambic din perimetrul Hudești, județul Botoșani*, Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată, 3 S.Nouă (2004), Iași, 199-217.
- Bulgariu D., Bulgariu L., Breabăn I.G., 2004 - *Study on geochemical mobility of trace metals in supergene conditions by means of experimental modelling of mineral / solution interactions*, Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată, 2 S. Nouă (2004), Iași, 200-208.

Bulgariu D., Rusu C., Bulgariu L., 2007 - *Applicability and limits of sequential liquid-solid extraction for determination of heavy metals from soils*. Anal. Șt. Univ. Oradea, fascicula Chimie, Vol. XIV, 12-25, Oradea.

Bulgariu L., Bulgariu D., 2007 - *Distribution and mobility of cadmium and lead in urban soils – case study: Iași City – Industrial zone*. USAMV Iași, Lucrări Științifice – vol. 50, s. Agronomie (in press).

Buzgar N., 2000 - *Petrologie sedimentară*. Ed. Universității “Al.I.Cuza” Iași.

Carmen Hura, 2003 - *Contaminarea chimică a alimentelor în România, în 2002*, vol. 2 - Editura: CERMI, Iași, 2003 - ISBN: 973-8188 -90-3/ 973-8188-91-1

Carmen Hura, 2004 - *Contaminarea chimică a alimentelor în România, în 2003*, vol. 3, Editura CERMI, Iași, 2004 - ISBN: 973-667-079-1

Carmen Hura, 2005 - *Contaminarea chimică a alimentelor în România, în 2004*, vol. 4, Editura CERMI, Iași, 2005 - ISBN: 973 - 667-142-9.

Carmen Hura, 2007 - *Contaminarea chimică a alimentelor în România, în 2005*, vol. 5, Editura CERMI, Iași, 2007 - ISBN: 10-973-667-194-1; ISBN: 13-978-973-667-194-4

Carmen Hura, 2007 - *Contaminarea chimică a alimentelor în România, în 2006*, vol. 6, Editura CERMI, Iași, 2007 - ISBN: ISBN: 978-973-248-4

Carmen Hura, B.A. Hura, 2007 - *ASSESSMENT OF THE HEAVY METALS IN THE FOOD FROM ROMANIA, 2005 – 2006*. - International Congress of Toxicology (ICT XI), 15 – 19. 07.2007, Montreal, Canada

Carmen Hura, B.A.Hura, 2007 - *MONITORING OF PESTICIDE RESIDUES IN TOTAL DIETS ON THE ROMANIA, 2001- 2006*. - EUROanalysis XIV, Antwerp, Belgium, 9 -14 September 2007

Cârstea S., 2001 - *Calitatea solului-expresie a multiplelor lui funcții, protecția și ameliorarea ei - cerință imperativă*-Lucr.cele de –a XVI-a Conf. Naț. Șt. Sol., Suceava, vol. III/2001.

Carter M.R., 2002 - *Soil quality for sustainable land management :organic matter and aggregation, interactions that maintain soil functions*-Agron J. nr. 94, pag. 38-47.

Chaussod R, 1996 - *La qualite biologique des sols :evaluation et implications.Etude et Gestion des sols ,numero special,Paris,pag 261-278*

Chiriță C., 1974- *Ecopedologie cu noțiuni de Pedologie generală*-Ed Ceres, București.

Chiroma T. M., Hymore F. K., Ebebele R. O., Heavy metal contamination of vegetables and soils irrigated with sewage water, Nigerian Journal of Engineering Research and Development, 2003, 2(2), p. 60-68.

Covaci, A., Hura, C, Schepens, P., 2001 - Selected persistent organochlorine pollutants in Romania, The Science of the Total Environment, Vol. 280 (1-3), p. 143-152

Davis J.A., Fuller C.C., Cook A.D., - *A model for trace metal sorption processes at the calcite surface: Adsorption of Cd²⁺ and subsequent solid solution formation*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 51, 1477-1490.

Dick R.P., 1997 – *Soil enzyme activities as integrative indicators of soil health*. In : Pankhurst C.E., Doube B.M., Gupta VVSR, editors. *Biological Indicators of Soil Health*. Wallingford, USA : CAB International, p. 121-156.

Ditzler A., Tugel A., 2002 -*Soil Quality Field Tools Experiences of USDA-NRCS soil Quality Institute* Agron J., nr. 94, pag. 33-38.

Doran J.W., Parkin T.B., 1994 – *Defining and assessing soil quality*. In : Doran J.W., editor. *Defining Soil Quality for Sustainable Environment*. SSSA Special Publication. Madison, WI: Soil Science Society of America, Inc. and American Society of Agronomy, Inc., 3-23.

Doran J.W., Zeiss M.R., 2000 – *Soil health and sustainability: managing the biotic component of*

Elliot E.T., 1997 - *Rationale for developing bioindicators of soil health*, In: Pankhurst, C., Doube, B.M., Gupta V.V.S.R.(Eds), *Biological Indicators of Soil Health*, CAB International, NewYork, pp 49-78.

- Feodorov N., 1987 - *The production potential of soils-Part.I:Sensivity of principal soils types to intensive agriculture in NV Europe*.In:Scientific Basis for Soil protection in the European Community, pag.65-85, Elsevier Applied Sciences, London
- Filipov F., 2005 - *Pedologie*. Ed. Ion Ionescu de la Brad Iași.
- Filip Z., 2001 - *Ecological,legal and methodical approaches to biological indication of soil quality.Symp.crop science on the verge of the 21-st century-opportunities and challenges,Prague,pag.136-140*
- Firsching F.H., Mohammadzadel J., 1986 - *Solubility products of the rare-earth carbonates*. J. Chem. Eng. Data, 31, 40-42.
- Florea N., Munteanu I., 2003 - *Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor (SRTS-2003)*. Ed. ESTFALIA, București.
- Gheorghită Niculina, 2006 - Fertilitatea solului-o noțiune perimată, 2006 Rev. Știința solului, nr.1/2006, vol.XL, pag 74-91
- Gianfreda L., Rao M.A., Piotrowska A., Palumbo G., Colombo C.M., 2005 – *Soil enzyme activities as affected by anthropogenic alterations: intensive agricultural practices and organic pollution* – Science of the Total Environment, 341: 265-279.
- Grant D.A., 2002 - *Soil quality,science and process*-Agron. J., nr. 94, pag. 23-32.
- Gregorich E.G., Carter M.R., Doran J.W., Pankhurst C.E., Dwyer L.M., 1997 -*Biological attributes of soil quality*. In: Gregorich, E.G., Carter M.R.(Eds), Soil Quality for Crop Production and Ecosystems Health, Elsevier, New York, pp 81-114.
- Ianovici V., Știopol V., Constantinescu E., 1979 - Mineralogie. Ed. Didactică și Pedagogică, București.
- Imrech. I., 1987 - *Geochimie*. Ed. Dacia, Cluj Napoca.
- Irimescu M., Ștefanic G., Marin D., 1997 - *Influența tipului de afânare de bază și de fertilizare asupra potențialului vital și enzimatic al solului brun roșcat de pădure de la SDA Moara Domnească, Ilfov*, Simpozionul: Alternative de lucrare a solului, Cluj-Napoca, vol. I, pag.117-121.
- Kabata-Pendias A., Pendias H., 2002 - Trace elements in soils and plants, CRC Press, Boca Raton, Fla, 1984, 85, p.107-129.
- Kabata-Pendias A., Pendias H., (2002). - *Trace elements in solis and plants* (3rd Edition). CRC Press, Boca Raton, Florida, SUA.
- Karlen D.L., Douglas L.,Timothy B., Parkin B., Neal S., 1996 - *The use of soil quality indicators to evaluate CRP sites in Iowa*, In: Doran J.W., Jones A.J.(eds.), Handbook of methods for assessment of soil quality. Spec. Publ. Soil Sci. Soc. Am. Madison WI (In press).
- Karlen D.L., Mausbach J.W., Doran J.W, Cline R.G., Harris R.F., Schuman G.E., 1997 - *Soil quality: Concept, rational ,and research needs*, Soil Science Soc. Am. J., 61:000-000 (In
- Kirsten Brandt, Lorna Lück, Gabriela S. Wyss, Alberta Velimirov, Hanne Torjusen, 2005 - Production of Tomatoes, Control of Quality and Safety in Organic Production Chains,Technical Leaflet. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, CH-5070 Frick, Switzerland © 2005, Research Institute of Organic Agriculture FiBL and University of Newcastle Upon Tyne.
- Knoepp Jennifer D., Coleman D C., Crossley D., Aclark J.S., 2000- *Biological indices of soil: an ecosystem case study of their use*, Rev. Forest Ecology and Management, nr.138, ELSEVIER, pp 357-368.
- Kozlov V.A., 1964 - *The enzyme activity of the soil as indicator of its biological activity* -8-th Intern. Congr. Soil Sci. București, III, pag .719-724.
- Lal R, Miller F.P., 1994 - *Soil Quality and its Management in Humid and Tropical Environments In:ProcXVII,Intl. Grassland,Congres, 13-16.02.1993, PaLMERSTON North, New Zealand, pag.1541-1550*
- Larson W.E., Pirce F.J., 1994 - *The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management*-SSSA Special Publ. Soil Sci. Soc. Am. Soc. Agron., Madison, 35, pag. 37-51.
- Lăcătușu R., 2000 - *Mineralogia și chimia solurilor*. Ed. Univ. «Al.I.Cuza» Iași.
- Lindsay W.L., 1979 - *Chemical Equilibrium in Soils*. John Wiley and Sons, New York.

Lorens R.B., 1981 - *Strontium, cadmium, manganese, and cobalt distribution coefficients in calcite as a function of calcite precipitation rate*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 45, 553-561.

Mäder P., Pfiffner L., Fliessbach A., von-Lützwow M., Munch J.C., 1997 - *Soil ecology- Impact of organic and conventional agriculture on soil biota and its significance for soil fertility*-V International Conference on Kyusei Nature Farming, Bangkok, Thailand, 1997, p.24-40.

Maliszewska W., 1969 - *Comparison of the biological activity of different types*- Agrochem. Talajd., nr.18, pag. 76-81.

Mamy J., 1993 - *Qualite, usages et fonctions des sols*- În: La qualite des sols, suppl.,Chambres d-Agriculture, nr.817, pag 6-10.

Mausbach J.M., 1996 - *Soil Quality Considerations in the Conversion of CRP Land to Crop Production*, Conference CRP-96: Future CRP Land use in the Central and Southern Great Plains, Amarillo, Texas, 1996.

McIntire W., 1963 - *Trace element partition coefficients – a review of theory and applications to geology*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 27, 1209-1064.

Misono S., 1977 - *Three phases distribution as a factor of soil fertility*. *Proceedings Intern. Seminar on Soil Surviron and Fertility Management in Intensive Agriculture (SEFMIA)* Tokyo: 154-160.

MontanarellaL., 2008 - *Towards protecting soil buiodiversity in Europe: The EU thematic strategy for soil protection - Biodiversity*, Journal of Life on Earth, vol. 9, nr.1-2, pp. 75-77.

Morse J.W., Bender M.L., 1990 - *Partition coefficients in calcite: Examination of factors influencing the validity of experimental results and their application to natural systems*. Chem. Geol., 82, 265-277.

Nannipieri P., Kandeler E., Ruggiero P., 2002- *Enzyme activities and microbiological and biochemical processes in soil*.In Burns R.P., Dick R.P. editors- *Enzymes in the Environment Activity, Ecology and Applications*. New York:Marcel Dekker, 2002, p.1-33.

Oprea Georgeta., Ștefanic G., Zambilă G., 1997 - *Cercetări privind aprecierea nivelului agrochimic al solului și corelarea lui cu nivelul biologic*. Știința Solului, seria a III-a, 31, 1: 17-30, S.N.R.S.S., București.

Papacostea P., 1976 - *Biologia solului*- Ed. Științifică și Enciclopedică, București.

Parr J. F., Papendick R.I., Hornick S.B., Meyer R.E., 1992 - *Soil Quality:Attributes and relationship to alternative and sustainable agriculture*-American J. Alter. Agric., nr. 7, pag. 5-11.

Plummer L.N, Busenberg E., 1982 - *The solubilities of calcite, aragonite and vaterite in CO₂ – H₂O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO₃ – CO₂ – H₂O*. Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 46, 1011-1040.

Popa Gh., 2002 - *Hidrogeochimie*. Ed. Universității “Al.I. Cuza” Iași.

Rădulescu D., Anastasiu N., 1979 - *Petrologia rocilor sedimentare*. Ed. Didactică și Pedagogică, București.

Răuță C., Cârstea St., 1983 - *Prevenirea și combaterea poluării solului*, Ed. Ceres, București.

Rimstidt J.D., Balog A., Webb J., 1998 - *Distribution of trace elements between carbonate minerals and aqueous solutions*, Geochim. Cosmochim. Acta, vol. 62, no. 11, 1851-1863.

Salomons W., Fostner U., Mader P., (Eds.) 1997 - *Heavy Metals. Problems and Solutions*. Springer, Berlin.

Schimel D.S., 1995 - *Terrestrial ecosystems and the carbon cycle – Global Change Biology*, 1: 77-91.

Seybold C.A., Mausbach M.J., Karlen D.L, Rogers H.H., 1996 - *Quantification of soil quality*. Advanced in Soil Science (in review).

Snedecor G. W., 1965 - *Statistical methods applied to Experiments in agriculture and Biology*; V-th ed., the Iowa State University Press, U. S. A.

Sonhmacher M., Domingo J. L., Liobet J. M., Conbella I.J., Chromium, Copper and Zinc concentrations in edible vegetables grown in Tarragona Province, Spain, *J. Environment contamination and Toxicity*, 1993, 58, p. 515-521.

Stumbea D., 2002 - *Alterarea supergenă a mineralelor și rocilor*. Ed. Demiurg, Iași.

Such Y. S., Kyuma K., Kawaguchi K., 1977 – A method of capability evaluation for upland soil. 4 fertility evaluation and fertility classification. *Soil Sci. and Plant Nutrition*, 23, 3: 275-286.

Sverjensky D., 1984. - *Prediction of Gibbs free energies of calcite- type carbonates and the equilibrium distribution of trace elements between carbonates and aqueous solutions*. *Geochim. Cosmochim. Acta*, vol. 48, 1127-1134.

Sverjensky D., 1985 - *The distribution of divalent trace elements between sulfides, oxides, silicates and hydrothermal solutions: I. Thermodynamic basis*. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, vol. 49, 853-864.

Sverjensky D.A., Molling P.A., 1992 - *A linear free energy relationship for crystalline solids and aqueous ions*. *Nature*, vol. 356, 231-254.

Ștefan P., Bulgariu D., Ștefan O., 2002. - *Paleoenvironmental Conditions fom Inferior Basarabian Time to Moldavian Platforme Reflected in Chemical Composition of Some Bivalve Bioclaste*. *Acta Paleontologica Romaniae*, vol. III, 409-417.

Ștefanic G., 1994a - *Cuantificarea fertilității solului prin indicatori biologici*- *Lucr. Conf. Naț. Șt. Sol.*, Tulcea, vol. 28A, pag. 45-55.

Ștefanic G., 1994b - *Biological definition, quantifying method and agricultural interpretation of soil fertility*- *Rev.Romanian Agricultural Research*, nr.2, pag.107-116.

Ștefanic G., 1998 -*Cercetarea pedo-biologică pentru o agricultură durabilă* –*Simpozionul Agricultura durabilă –performanță*, București, pag. 261-264.

Ștefanic G., 1999 – *Metode de analiză biotică, enzimatică și chimică a solului*. *Rev. Agrofiteh. Teoretică și Aplicată, ICCPT Fundulea*, supliment.

Ștefanic G., Oprea G., Irimescu M. E., 1998 – *Research for developing indicators of biological, chemical and soil fertility potential*–*Soil Science*, XXXII, nr.1-2, 37-47.

Ștefanic G., Orzan M.E., Gheorghită Niculina, 2001 - *The possibility to estimate the level of soil fertility by modular and synthetic indices*- *Rev.Romanian Agricultural Research*, nr.15, pag. 59-64.

Ștefanic G., Săndoiu D., Gheorghită Niculina, 2006- *Biologia solurilor agricole*- Ed. Elisavaras, București.

Teaci D., 1980 – *Bonitatea terenurilor agricole*. Ed. Ceres, București: 106.

Tesoriero A., Pankow J., 1996 - *Solid solution partitioning of Sr²⁺, Ba²⁺, and Ca²⁺ to calcite*. *Geochim. Cosmochim. Acta*, vol. 60, 1053-1063.

Tina Hansen, DIAS, Denmark - www.organichaccp.org

Trasar-Cepeda C., Lieros M.C., Seoane S., Gil-Sotres F., 2000 – *Limitations of soil enzymes as indicators of soil pollution* – *Soil Biol. Biochem.*, 32: 1867-1875.

Verstraete W., Voets J. P., 1974 – *Impact in sugarbeet crops of some important pesticide treatment systems on the microbial and enzymatic constitution of the soil*. *Met. Fak. Landban., Gent.*, 39: 1263-1277.

Verstraete W., Voets J. P., 1977 – *Soil microbial and biochemical characteristics in relation to soil management and fertility*. *Soil. Biol. Biochem.*, 9: 253-258.

Vorisek K., 2001- *Evaluation of soil biological activity.Simp. Crop science on the verge of the 21-st century-opportunities and challenges,Prague*, pag.141-144.

Voutsas D., Grimanis A., Samara C., - *Trace elements in vegetables grown in an industrial area in relation to soil and air particulate matter*, *J. Environmental Pollution*, 1996, 94(34), p. 325-335.

Wander M., 2002 - *Soil Quality :Science and Process. Agron .J.nr. 94*, pag.23-32.

Wang Y., Xu H., 2001 - *Prediction of trace metal partitioning between minerals and aqueous solutions: A linear free energy correlation approach*. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 65, 10, 1529-1543.

Wardle D.A., 2002 – *Communities and Ecosystems: Linking the Aboveground and Belowground Components* – Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
www.orgprints.org/view/projects/eu-organic-haccp.html.

<http://www.ncl.ac.uk/afrd/tcoa/> Language editing: Kirsten Brandt Cover & layout: FiBL
Logo Organic HACCP:

Întocmit,
Prof. univ. dr. Neculai Munteanu