

Aprobat de: Centrul National de Management Programe Denumirea prescurtată: CNMP Director Program: Nicolae Naum Semnătura:..... * Se va completa de catre Autoritatea Contractanta	Avizat Responsabil Domeniu Nume si prenume: Semnătura:.....
---	--

RAPORT INTERMEDIAR DE ACTIVITATE (RIA) NR.1 (Cuprinde RST si REC)

Contract nr. 52-137 AAd. Nr. 1 (se trece nr. ultimului Act Aditonal, daca este cazul)
Denumirea Proiectului **Cresterea sigurantei si securitatii produselor agricole vegetale prin
utilizarea de noi biostimulatori biodegradabili si netoxici**

Perioada acoperită: 1.10.2008 – 12.01.2009

Etapă nr. 1

Data prezentării 12.01.2009

Elaborat de:

Contractor: Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara „Ion Ionescu de la Brad” Iasi

Reprezentant autorizat: Rector

Nume și prenume: Prof. dr. Gerard Jitareanu
Semnătura:

Director economic

Nume și prenume Ec. Mihai Gherghinoiu
Semnătura:

Director de proiect :

Nume și prenume: Prof.dr. Teodor Robu
Semnătura:

Telefon, fax, email 0232/407347
teorobu@univagro-iasi.ro

Declaram, pe proprie raspundere, ca datele furnizate prin prezentul Raport de activitate sunt reale si ca toate cheltuielile s-au efectuat, atat din resursele de la buget cit si din cofinantare, in mod exclusiv pentru realizarea si in conformitate cu prevederile contractului nr. 52 137 finantat prin Programul 4 "Parteneriate in domeniile prioritare". Toate cheltuielile sunt inregistrate in contabilitate, iar contractorul va pune oricind la dispozitia autoritatii contractante documentele primare de inregistrare.

Raportul se prezintă la predare și pe suport electronic

****Numarul RIA si numarul etapei sunt identice**

SECȚIUNEA 1

RAPORTUL ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC (RST)

ETAPA DE EXECUȚIE NR. 1 CU TITLUL

Studii de documentare și stabilirea strategiei de cercetare

RST - Raport științific și tehnic în extenso

1. Raportul Științific și Tehnic (RST) în extenso

- obiectivele generale;
- obiectivele etapei de execuție;
- rezumatul etapei (maxim 2 pagini);
- descrierea științifică și tehnică, cu punerea în evidență a rezultatelor etapei și a gradului de realizare a obiectivelor;
- concluzii;
- bibliografie.

2. Indicatorii de rezultat generali și specifici pentru etapa raportată

3. Procesele verbale de avizare și recepție a lucrărilor

- Procese verbale de avizare internă
- Procese verbale de recepție a lucrărilor de la parteneri

1. Raportul Stiintific si Tehnic (RST)

a).Obiective generale

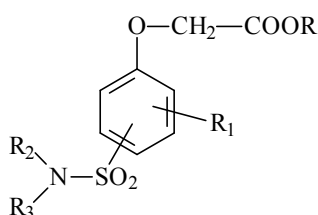
Obiectivele generale ale cercetarilor realizate in prezentul proiect, bazate pe experienta anterioara a partenerilor care au elaborat si introdus in practica biostimulatori inovativi, urmaresc obtinerea de noi biostimulatori cu grupare sulfonamidica, care sa posede spectru larg de actiune, incluzand efecte biostimulatoare , reglatoare de crestere si auxinice, lipsite de toxicitate pentru om, albine, pesti, necumulative si biodegradabile.

Conceperea si dezvoltarea de noi structuri chimice din clasa sulfamidelor utilizabile ca erbicide sau substante reglatoare de crestere inovative reprezinta preocuparea multor colective de cercetatori in domeniul substantelor biologice active.

Sulfonamidele constituie astazi o clasa importanta de produse chimice caracterizate prin efect erbicid sau regulator de crestere si auxinic, prin lipsa toxicitatii pentru om, animale, albine, pesti si prin aceea ca sunt biodegradabile. Caracteristica principala a sulfonamidelor o reprezinta faptul ca introducerea grupei sulfonamido in nucleee aromatice sau heterociclice determina o scadere pronuntata a toxicitatii produselor si in corelare cu substituentii existenti in aceste nucleee determina o gama larga de actiuni biologice.

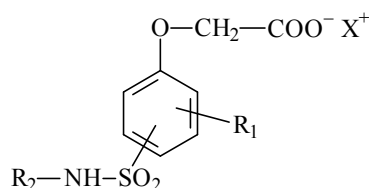
In cadrul acestui proiect ne-am propus sa introducem gruparea sulfonamidica in nucleul aromat al derivatilor acizilor fenoxiacetici in ideea de a obtine noi compusi sulfonamidati, inovativi, necitati in literatura care sa posede proprietati auxinice comparabile sau superioare auxinelor naturale produsi a caror structura generala este redada mai jos prin cele patru serii

SERIA I



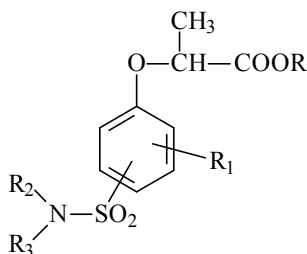
unde: R = -H, -C₂H₅;
 R₁ = -H, o-, p-Cl;
 R₂ = -H, alchil;
 R₃ = -H, alchil, -NH-CH(R₄)-COOH, 1,3,5-triazino

SERIA II



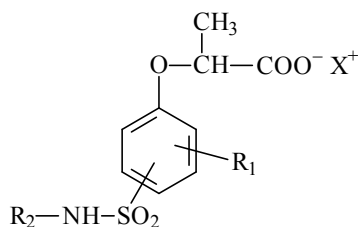
unde: R₁ = -H, o-, p-Cl;
 R₂ = -H, 1,2,4-triazol, 1,3,5-triazina;
 X⁺ = -NH(CH₃)₂, -NH₂-CH(R)-COOH, -NH(C₂H₅)₂

SERIA III



unde: R = -H, -C₂H₅;
 R₁ = -H, o-, p-Cl;
 R₂ = -H, alchil;
 R₃ = -H, alchil, -NH-CH(R₄)-COOH, 1,3,5-triazino

SERIA IV



unde: R₁ = -H, o-, p-Cl;
 R₂ = -H, 1,2,4-triazol, 1,3,5-triazina;
 X⁺ = -NH(CH₃)₂, -NH₂-CH(R)-COOH, -NH(C₂H₅)₂

Am ales ca suport pentru gruparea sulfonamidica derivatii fenoxiacetici deoarece acestia au toxicitate redusa, sunt biodegradabili, nu au proprietati cumulative in organism, nu genereaza efecte nedorite, iar derivatii fenoxiacetici clorurati sunt utilizati astazi in practica agricola ca erbicide selective. Produsele sintetizate vor fi caracterizate toxicologic de partenerul P2, iar experimentările biologice ca auxine vor fi realizate pe culturi de grau si tomate de catre partenerul CO.

Prin urmare obiectivul de baza consta in obtinerea acestor sulfamide, caracterizarea toxicologica, experimentarea lor ca biostimulatori si modelarea structurilor chimice functie de intensitatea efectele biostimulatoare pe care le pot produce.

Obiectivele specifice ale proiectului propus a fi realizat prin cercetare multidisciplinara in parteneriat sunt:

1. evaluarea cercetarilor pe plan mondial in domeniul biostimulatorilor si a erbicidelor sulfonamidice, sulfonanilidice si sulfonureidice;
2. sinteza esterilor etilici sulfonamidati ai derivatilor fenoxiacetici substituiti la gruparea sulfonamidica cu alchilamine, aminoacizi si esterii bazici;
3. sinteza derivatilor sulfonamidati ai acizilor-fenoxiacetici;
4. sinteza sarurilor esterilor bazici cu acizi sulfonamidofenoxiacetici;
5. sinteza sulfonilureidelor derivatilor sulfonamidofenoxiacetici;
6. elucidarea problemelor de structura prin analize chimice si spectroscopie in IR, UV, H-RMN, C-RMN si de toxicitate cronica si acuta.
7. evaluarea efectelor biostimulatoare ale derivatilor obtinuti in biotehnologia graului si tomatelor.
8. implicarea membrilor echipei cu inalta calificare in antrenarea tinerilor in activitatile de cercetare si specializarea lor pentru activitati de cercetare viitoare.

b).Obiectivele etapei de executie.

Obiectivele etapei de executie urmaresc doua aspecte si anume:

1. Evaluarea cercetarilor in domeniu prin aducerea la zi a datelor de literatura referitoare la sinteza derivatilor sulfonamidati, a activitatii biologice, a tehnicii de experimentare si stabilirea strategiei de cercetare.
2. Stabilirea strategiei de sinteza pentru obtinerea de noi esterii sulfonamidati ai derivatilor fenoxiacetici

c) Rezumatul etapei

Cresterea productiei agricole, cantitativ si calitativ, este o preocupare esentiala la nivel mondial, dar si in tara noastra.

In contextul dublării populatiei Terreii pana in anul 2030 si a cerintelor tot mai mari de materii prime de provenienta agricola pentru industrializare, dezvoltarea agriculturii este un deziderat primordial.

In acest context, in proiectul propus, bazat si pe experienta anterioara a partenerilor care au elaborat si introdus in practica biostimulatori inovativi, se urmareste obtinerea de noi biostimulatori cu grupare sulfonamidica, care sa posede spectru larg de actiune incluzand efecte biostimulatoare, reglatoare de crestere si auxinice, lipsite de toxicitate pentru om, albine, pesti, necumulative si biodegradabile.

Conceperea si dezvoltarea de noi structuri chimice din clasa sulfamidelor utilizabile ca substante reglatoare de crestere inovative reprezinta preocuparea multor colective de cercetatori in domeniu.

In cadrul acestei prime etape extinsa pe 3 luni s-a realizat documentarea necesara oricarei actiuni de cercetare, urmarindu-se directiile de cercetare abordate in domeniul produselor biologic active cu particularizarea pe grupa derivatilor sulfonamidati. In prima parte sunt prezentate datele de literatura referitoare la derivatii sulfonamidati utilizati ca erbicide selective. Numarul mare de derivati sulfonamidati cu structuri noi sunt sistematizati impreuna cu relatia structura chimica-activitatea biologica, iar studiul mecanismelor de actiune al derivatilor sulfonamidati a evidentiat faptul ca acestia actioneaza inhibant asupra enzimelor acetilCoA carboxilaza, dihidro-pterolat sintetaza si in principal inhiba enzima acetolactat sintetaza, similar mecanismelor de actiune ale triazolopirimidelor, fapt ce a condus la reunirea acestor componente intr-o singura

structura. S-a acordat atentie deosebita noilor erbicide sulfonamidice care contin la gruparea sulfonamidica resturi de triazolopirimidine sau carbamati. De asemenea s-au sintetizat datele din literatura privind erbicidele sulfonanilidice continand la gruparea sulfoanilidica resturi de triazolopirimidine, precum si informatiile referitoare la sulfonureide care contin in structura 1,3,5-triazine-4,6 disubstituie legate de functiunea sulfonureidica. De asemenea sunt sistematizate datele de literatura referitoare la partia erbicidelor intre sol si planta, distributia erbicidelor in diferite conditii ale solului, sorbtia si mobilitatea erbicidelor in diferite tipuri de soluri, degradarea erbicidelor functie de solul in care au fost absorbite, influenta erbicidelor sulfonilureidice asupra apelor de suprafata, precum si proprietatile ecotoxice ale acestora. Sunt mentionate si studiile referitoare la actiunea auxinica a erbicidelor, daca sunt utilizate in doze de ordinul ppm.

In continuare sunt prezentate rezultatele obtinute la nivel national in domeniul sulfamidelor acizilor clorfenoxiacetici, domeniu in care se detine prioritate pe plan mondial. Se evidentiaza faptul ca au fost sintetizate pana in prezent serii de derivati sulfonamidati ai acizilor fenoxi si clorfenoxi-acetici continand in structura metilpirazoli, teobromina, teofilina, dimetilaminoetanol, adenosina, alchil-amine, morfolina, arilamine. Sunt de asemenea prezentate sumar date legate de biostimulatorii din clasa BCO cu activitate auxinica si reguloare de crestere la sfecla de zahar si se mentioneaza ca unul din acesti biostimulatori – Asfac-4-a fost omologat de Ministerul Sanatatii pentru utilizare in culturile de sfecla de zahar unde genereaza sporuri de zahar cu pana la 30-35%.

De asemenea, s-au stabilit strategiile si metodele de lucru specifice privind evaluarea efectelor biostimulatoare ale compusilor ce vor fi sintetizati in culturi de grau si tomate, conform standardelor de referinta actuale privitoare la fiecare metoda. In acest sens s-au elaborat scheme experimentale care vor fi aplicate la ambele specii, in care se vor urmari influentele produselor sintetizate asupra germinatiei semintelor, asupra inradacinarii, cresterii si dezvoltarii plantelor de grau si tomate, precum si aspectele legate de influenta compusilor fenoxiacetici sulfonamidati asupra productivitatii soiurilor considerate, cu indicatorii specifici fiecarei specii luate in analiza.

In finalul materialului din aceasta etapa se prezinta strategia si metodele de cercetare pentru obtinerea si testarea efectului biologic al derivatilor sulfonamidati ai acizilor clorfenoxi acetici ce constituie subiectul prezentului contract, concluziile desprinse din studiul realizat, precum si bibliografia ce insoteste materialul redactat.

d) Descrierea stiintifica si tehnica a etapei, rezultate obtinute si gradul de realizare a obiectivelor

Sulfamidele sunt substante chimice de sinteza , obtinute prin tehnologii rentabile economic, ce se caracterizeaza prin efecte biologice deosebit de valoroase, toxicitate reduca , biodegradabile. Introduse in practica, initial ca derivati ai 4-aminobenzensulfonamidei cu efecte antibacteriene, utilizabili in terapie pentru tratarea infectiilor bacteriene [8] , sulfamidele s-au bucurat de o atentie deosebita din partea cercetatorilor din domeniul produselor cu efect medicamentos , iar rezultatele nu au intarziat sa apara. La foarte multi derivati continand grupare sulfonamidica in molecula s-au evidentiat alte efecte interesante determinate de numarul, pozitia si natura substituentilor din nucleul de baza aromatic sau heterociclic, ceea ce a determinat introducerea lor in practica terapeutica ca medicamente anticonvulsivante [1-3] antiinflamatoare, psihoenergizante, diuretice [4], antidiabetice (sulfonilureide) [5], imunomodulatoare [6-7], iar mai nou anticanceroase [8-10].

Aceste rezultate , cu totul deosebite, au trezit interes si pentru cercetatorii din domeniul sintezelor de produse cu actiuni biologice in culturile vegetale. Plecand de la structura generala a sulfamidelor au fost concepute noi structuri, foarte apropiate de structura medicamentelor mentionate mai sus, care supuse la experimentari biologice au dat rezultate deosebite ca erbicide selective cu toxicitate foarte reduca si nu numai. Rezultatele obtinute au incurajat cercetarea in acest domeniu , iar numarul de produse sulfonamidice a crescut, in timp foarte scurt , aproape exponential, ceea ce a impus realizarea unei clasificari a sulfamidelor cu utilizari in agricultura pentru productia de vegetale.

O clasificare mai generala include doua grupe mari:

- I. sulfamide, sulfanilide si sulfonilureide cu actiune erbicida;**
- II. sulfamide cu actiune biostimulatoare si auxinica.**

Clasificarea sulfamidelor si a derivatilor lor sulfanilide si sulfonilureide cu actiune erbicida se poate face functie de structura chimica sau functie de criterii practice asa cum este prezentata mai jos:

- sulfonamide cu actiune erbicida
- sulfonanilide cu actiune erbicida
- sulfonilureide cu actiune erbicida, inhiba acetolactat sintetaza SLA

Clasificarea se poate face si dupa unele criterii de ordin practic:

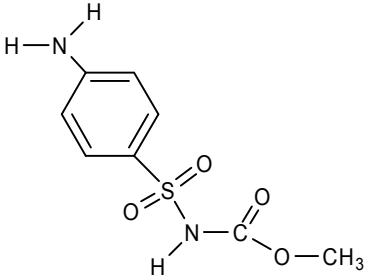
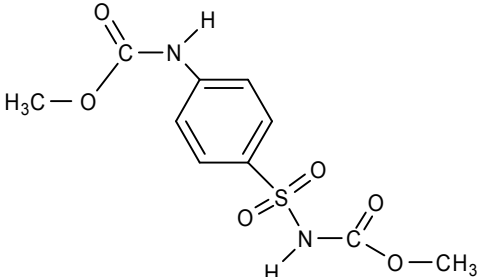
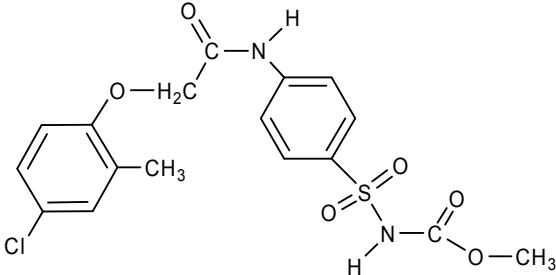
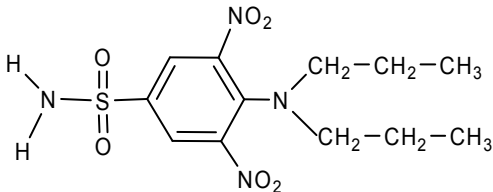
- dupa modul de actiune: erbicide de contact, erbicide sistemice, sterilizanti de sol;
- dupa efect: erbicide selective, erbicide neselective;
- dupa locul de aplicare: erbicide foliare, erbicide de sol;
- dupa perioade de aplicare;

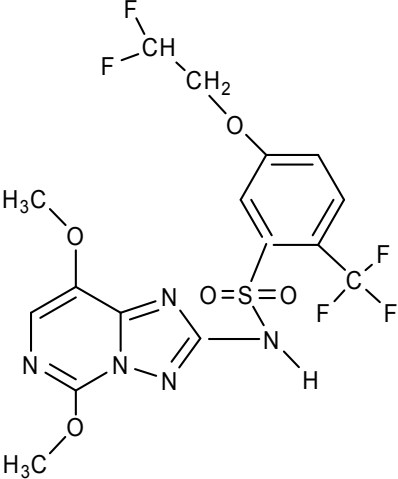
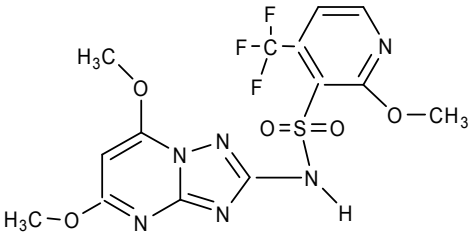
Numarul mare de erbicide sulfonamidice, sulfonanilidice si sulfonilureidice cu structuri noi au fost recent prezentate sistematizat in literatura impreuna cu relatia structura chimica – actiune biologica [11]. Studiul mecanismelor de actiune a derivatilor sulfonamidati, sulfonanilidici si ureidici au evidentiat faptul ca actioneaza inhibant asupra enzimelor acetilCoA carboxilaza, dihidro-pteroat sintetaza si in principal inhiba enzima acetolactat sintetaza, similar mecanismului de actiune al triazolo pirimidinelor, fapt ce a condus la ideea reunirii acestor componente intr-o singura structura.[12]. Mai jos se vor prezenta sistematizat pe grupe chimice realizarile noi in domeniul erbicidelor sulfonamidice si a celor biostimulatoare si auxinice.

1.1 Sulfonamide cu actiune erbicida

S-au sintetizat si se studiaza intens noi erbicide din clasa sulfamidelor cu gruparea sulfon amidica grefata pe un nucleu aromat sau heterociclu aromat continand la gruparea sulfon amidica resturi triazolopirimidinice (Penoxulam,Pyxulam) sau carbamati (Asulam, Fenasulam) caracterizati prin toxicitate redusa, biodegradabilitate, timp redus de retentie.[13,14] Principalele erbicide din grupa sulfonamidelor cu potential biologic foarte important sunt sistematixate in tabelul 1.

Tabelul 1. Sulfonamide cu actiune erbicida

 <i>Asulam</i> metil sulfanililcarbamate	 <i>Carbasulam</i> metil 4-(metoxycarbonilsulfamoil) carbanilat
	 <i>Oryzalin</i>

<i>Fenasulam</i> metil 4-[2-(4-clor-o-toliloxi) acetamido]fenilsulfonilcarbamate	3,5-dinitro- <i>N</i> ⁴ , <i>N</i> ⁴ - dipropylsulfanilamide
 <i>Fenoxulam</i> 3-(2,2-difluoretoxi)-<i>N</i>-(5,8- dimetoxi[1,2,4]triazol[1,5-<i>c</i>]pirimidin-2- il)-α,α,α-trifluortoluen-2-sulfonamida	 <i>Pyroxulam</i> <i>N</i>-(5,7-dimetoxi[1,2,4]triazolo[1,5- a]pirimidin-2-il)-2-metoxi-4- (trifluormetil)piridina-3-sulfonamida

Penoxulamul este un inhibitor modern al acetolactat sintetazei ALS utilizat pentru controlul buruienilor cu frunza lata, dupa rasarirea plantelor anuale, si in culturile de orez. S-a studiat viteza de degradare fotochimica si microbiana, precum si caile de distructie si constanta de distructie, in conditiile de simulare al campului de orez inundat, iar rezultatele arata ca distributia Penoxulamului in campul inundat este rapida si controlata de viteza de degradare fotochimica si microbiana. Se propune folosirea ca erbicid acvatic in apa lacurilor, canalelor si rezervoarelor

Asulamul este un erbicid sistemic, folosit pe scara larga in agricultura si horticultura pentru combaterea buruienilor.

Oryzalinul este un ierbicid, absorbit de buruieni prin radacina si tulpina, fiind apoi translocat in toata planta generand in principal inhibarea cresterii.

Obtinerea Oryzalinului se realizeaza in mai multe etape dupa cum urmeaza:

In prima etapa clorbenzenul se nitreaza transformandu-se in 4-clor, 3,5-dinitrobenzen sulfonat (I),. care apoi este transformat prin clorurare cu PCl_5 si POCl_3 , in 4-clor,3,5-dinitrobenzen sulfonil clorura (II).Aceasta reactioneaza in continuare cu dipropilamina conducand la 4-dipropilamino-3,5-dinitrofenil sulfonilclorura (III),care in ultima etapa reactioneaza cu hidroxidul de amoniu conducand la oryzalin.[15]

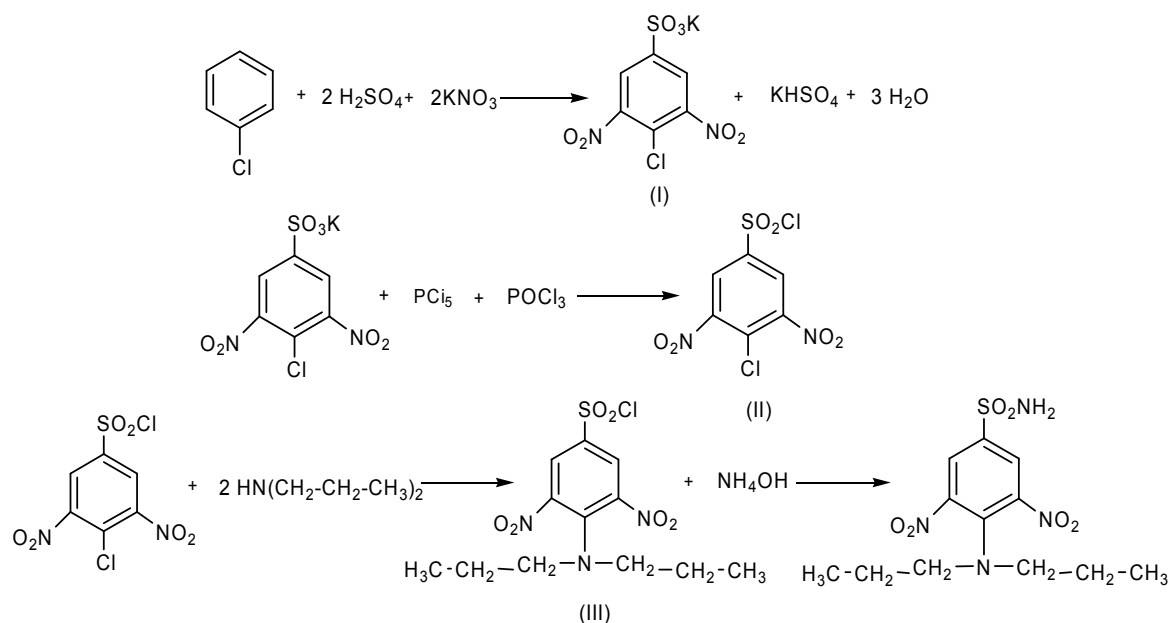
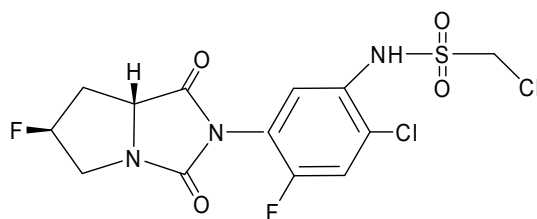


Fig.1 Etapele sintezei chimice a oryzalinului

N-pirrolo[1,2-*c*]imidazolilfenil sulfonamida, se aplica in culturile de cereale, porumb, soia, fiind foarte eficace. Inhiba protoporfirinogenoxigenaza si se aplica in doza scazuta, 30-40 g/ha.

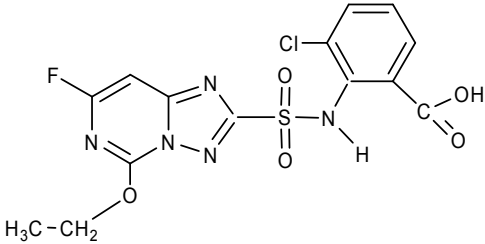
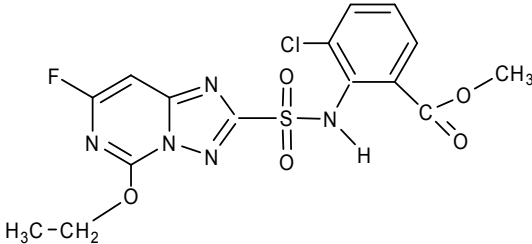
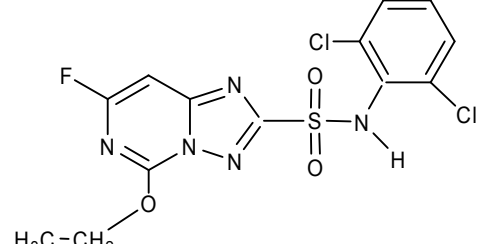
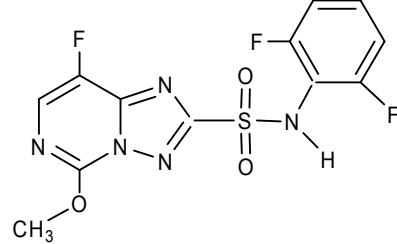
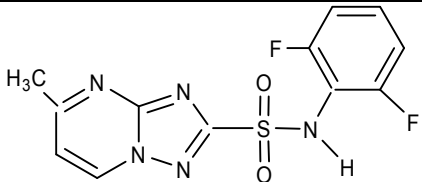
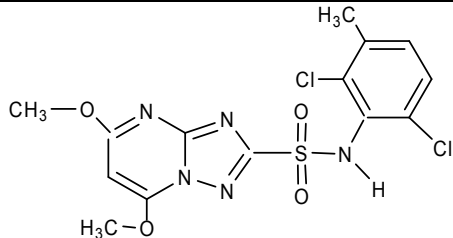
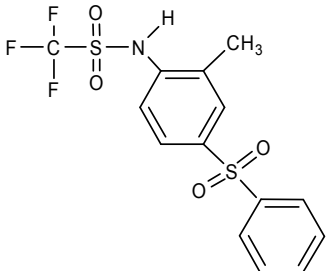
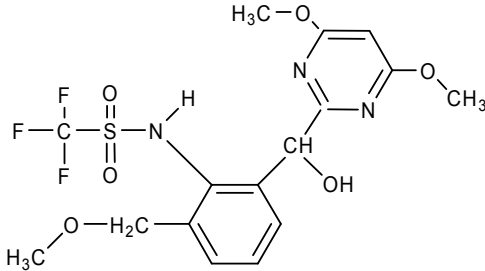


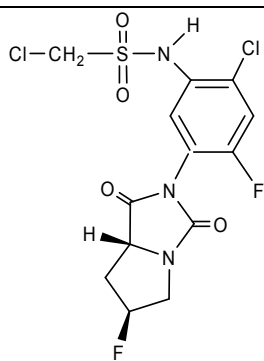
O atentie deosebita se acorda astazi studiilor privind partitia erbicidelor sulfonamidice intre sol si planta [16,17]distributiei erbicidelor sulfonamidice in diferite conditii ale solului [17,18],sorbției si mobilitatii erbicidelor sulfonamidice in diferite tipuri de sol [19,20],degradarii erbicidelor sulfonamidice in functie de solul in care au fost absorbite [21]si influenta erbicidelor sulfonilureidice asupra apelor de suprafata[22] precum si proprietatile ecotoxice ale erbicidelor sulfonilureidice[23-28].

1.2.Sulfonanilide cu actiune erbicida

Sulfonanilidele s-au bucurat de asemeni de o atentie deosebita din partea cercetatorilo in domeniu ,reusindu-se sinteza si experimentarea unui mare numar de anilide .Mai recent au fost sintetizate erbicide sulfonanilidice moderne continand la gruparea sulfonanilidica radicali de triazolopirimidine (Flumetsulam, Flurasulam)care sunt sunt prezentate sistematizat in tabelul 2.

Tabelul 2. Sulfonanilide cu actiune erbicida

 <i>Cloransulam</i> acid 3-clor-2-(5-etoxi-7-fluo [1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidin-2- ilsulfonamido)benzoic	 <i>Cloransulam-metil</i> metil 3-clor-2-(5-etoxi-7- fluor[1,2,4]triazolo[1,5-c]pyrimidin-2- ilsulfonamido)benzoat
 <i>Diclosulam</i> 2',6'-diclor-5-etoxi-7- fluor[1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidina-2- sulfonanilida	 <i>Florasulam</i> 2',6',8-trifluor-5- metoxi[1,2,4]triazolo[1,5-c]pyrimidina- 2-sulfonanilida
 <i>Flumetsulam</i> 2',6'-difluor-5-metil[1,2,4]triazolo[1,5- a]pirimidina-2-sulfonanilida	 <i>Metosulam</i> 2',6'-diclor-5,7-dimetoxi-3'- metil[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidina-2- sulfonanilida
 <i>Perfluidina</i> 1,1,1-trifluoro-N-(4-phenylsulfonyl-o- tolyl)methanesulfonamide	 <i>Pyrimisulfan</i> (RS)-2'-[(4,6-dimethoxypyrimidin-2- yl)(hydroxy)methyl]-1,1-difluoro-6'- (methoxymethyl)methanesulfonanilide



Profluazol

1,2'-dichloro-4'-fluoro-5'-[(6*S*,7*aR*)-6-fluoro-2,3,5,6,7,7*a*-hexahydro-1,3-dioxo-1*H*-pyrrolo[1,2-*c*]imidazol-2-yl]methanesulfonanilide

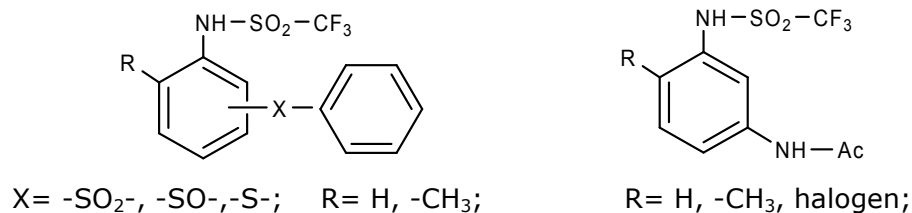
Flumetsulamul a fost studiat din punct de vedere al stabilitatii in sol, demonstrandu-se ca timpii de injumatatire la degradare au fost mai mici in solul care a adsorbit compusul in masura mai mica. Adsorbția a fost mai scazuta in solul cu pH mai ridicat si continut scazut de carbon organic. Astfel, timpii de injumatatire la degradare au fost influentati atat de pH cat si de carbonul organic, si s-au situat intre 2-4 saptamani, in solul cu pH ridicat ($\text{pH} \geq 7$), si un procentul de carbon organic ce nu depaseste 2,5 %, . In solul cu pH mediu ($6,4 \leq \text{pH} \leq 6,9$), timpii de injumatatire au fost 1-2 luni, iar in sol cu pH scazut ($5,9 \leq \text{pH} \leq 6,3$) au fost de 1-4 luni. Datele au fost confirmate de raspunsul obtinut cu floarea soarelui, plantata la un an dupa aplicarea *Flumetsulamului* [15,28,29]

Studiul permite estimarea degradarii ierbicidului in sol daca se cunosc pH-ul sau/si continutul de carbon organic. Fixarea ierbicidului slab acid, *Flumetsulam*, la sol este prezentata ca un proces de ionizare a acidului slab in solutie si repartizarea atat a formelor anionice cat si a celor neutre ale compusului in materia organica din sol. Aceasta descriere este corelata cu constantele de adsorbtie volumetrice, determinate experimental, pentru formele neutre si ionizate. forma neutra. S-a studiat sorbtia si activitatea *Flumetsulamului* la suprafata solului (0-15 cm) si mai in profunzime (30-46 cm), la diferite tipuri de sol. *Flumetsulamul* adsorbit s-a situat intre 2,9-48,7 %, pentru studiul la suprafata solului si de la 4,2-63%, pentru studiile in profunzime. Coeficientul de distributie sol-solutie a ierbicidului (K_d) si coeficientul pentru carbonul anorganic (K_{OC}), s-au situat intre 0,03-0,95 si respectiv 5,1-77,1, pentru suprafata solului, si intre 0,04-1,72 si respectiv 75-325,5, pentru studiile in profunzime.

K_d si K_{OC} au fost corelate cu materia organica si humica de la suprafata solului. K_d a fost corelat cu Fe extractabil iar K_{OC} a fost in corelatie inversa cu pH-ul, in cazul studiilor in profunzime [30,31]

Trifluorometan-sulfonanilidele constituie o clasa de compusi cu proprietati erbicide si regulatoare de crestere cu proprietati lipofile si acide accentuate. S-au efectuat studii ample asupra unui numar de peste 180 derivati de trifluorometan-sulfonanilide, dintre care o parte s-au dovedit foarte eficace, in special pentru combaterea buruienilor in culturi de soia

Actiune biologica pronuntata se intalneste si la alte doua tipuri de erbicide cu structuri de sulfoaril-trifluormetan-sulfonanilide si acetamido-trifluorometan-sulfonanilide,redate mai jos:

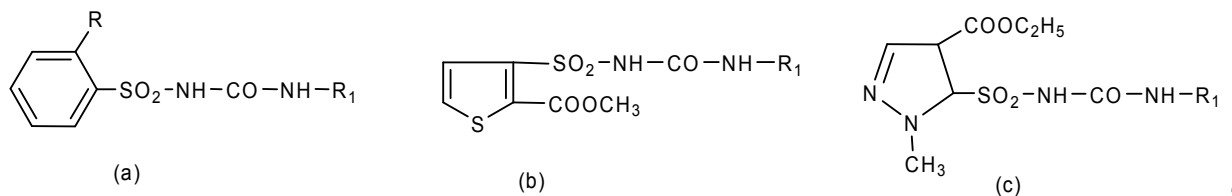


Activitatea erbicida a sulfoarilderivatilor este conditionata de o serie de factori si anume:

- natura legaturii intre nucleeele aromatice, eficienta maxima prezinta compusii cu punte de sulf, care sunt superiori celor cu punte de oxigen.
- pozitia grupei arilsulfonanilidice ;activitatea creste in seria izomerilor orto-, meta-, para-substituiti.
- prezenta grupei trifluormetansulfonanilidice confera insusiri erbicide care scad prin indepartarea treptata a atomilor de fluor.
- prezenta substituentilor in nucleeele aromatice,- introducerea grupei metil in pozitia 2 determina accentuarea proprietatilor biologice, in timp ce derivatii alchilati superiori nu mai prezinta interes practic. Substituirea celui de al doilea nucleu aromatic are o influenta negativa asupra activitatii.

1.3. Sulfonilureide cu actiune erbicida

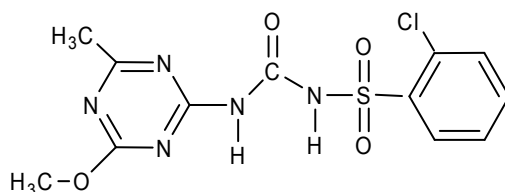
Erbicidele cu structura sulfonilureidica constituie o noua grupa de erbicide selective.Dupa modelul de sinteza al medicamentelor sulfonilureidice cu actiune antidiabetica ,biodegradabile si cu toxicitate redusa au fost sintetizate o serie de sulfonilureide substituie care s-au remarcat prin actiuni erbicide selective, cu toxicitate foarte redusa pentru om, animale, pesti si albine, fapt ce a impulsionat foarte mult cercetarile in acest domeniu. Au fost sintetizate sulfonilureide care se pot incadra in urmatoarele structuri generale[32-37].



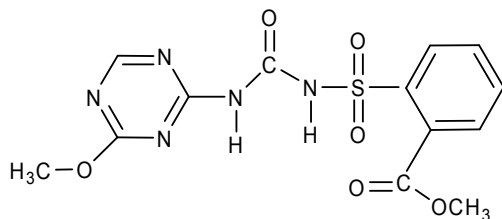
$R = R = CH_3, Cl, COOCH_3, OCH_2CH_2F; \quad R_1 = \text{rest de diazina substituita, sau triazina simetrica}$

Se obtin prin diverse procedee printre care condensarea derivatilor sulfonamidici cu izocianati, cu uree, sau prin condensarea sulfoclorurilor cu uree substituita.

Printre compusi care prezinta activitate biologica foarte buna sunt:

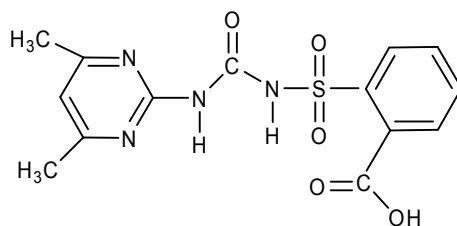


Clorsulfuronul 1-(clorfenilsulfonil)-3-(4 metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)uree



Metsulfuron-metil

metil-2-[3-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)ureidosulfonil]benzoat



Sulfometuron

metil 2-[3-(4,6-dimetil-1,3-pirimidil-2-il)ureidosulfonil]benzoat

Clorsulfuronul se sintetizeaza adaugand 2-clorbenzensulfonil izocianat la o suspensie de 2-amino-4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazina in acetonitril, in cantitati echimoleculare. Compusul este moderat solubil in acetona si acetonitril. Combate buruienile cu frunza lata in doza foarte scazuta 10-40 g/ha. Este nevolatil si actioneaza prin siatemu foliar si radacina. Dupa aplicare se degradeza prin hidroliza pierzandu-si activitatea. Erbicidul este un inhibitor rapid al diviziunii celulare si inhiba cresterea plantei, proces de inhibare care se instaleza la 2 ore dupa aplicare. Prezinta o toxicitate scazuta fata de mamifere,pesti,albine.

Sulfometuronul se utilizeza sub forma de ester sau sare, si se obtine printr-o succesiune de reactii descrise conform schemei [38]:

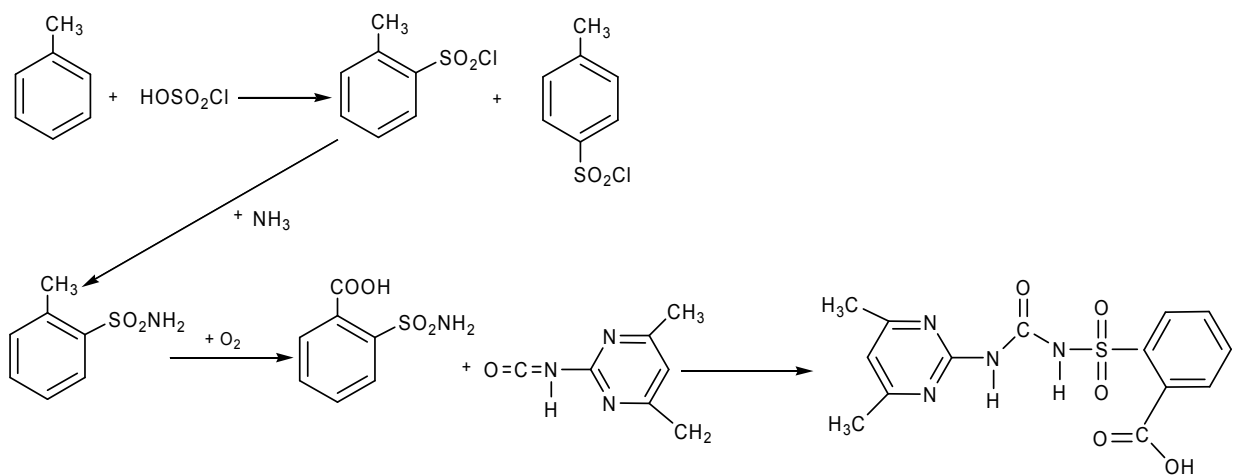


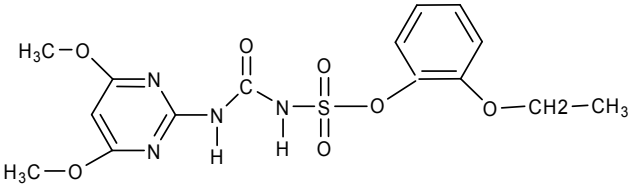
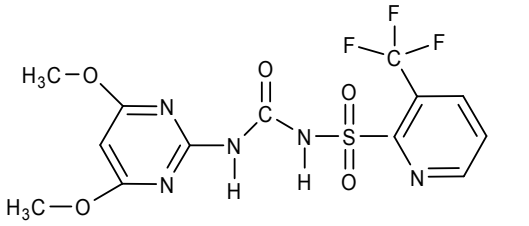
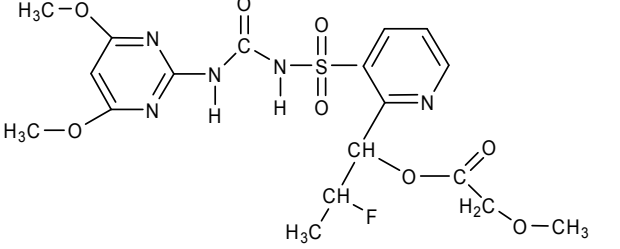
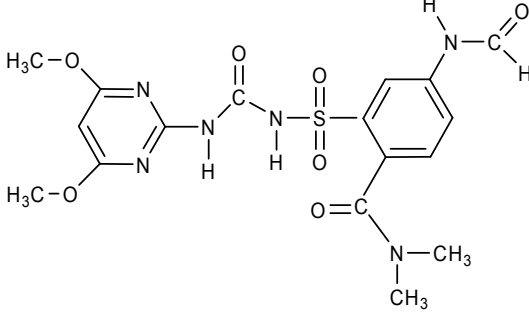
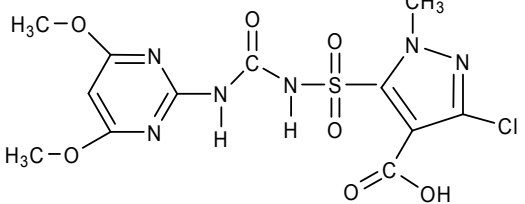
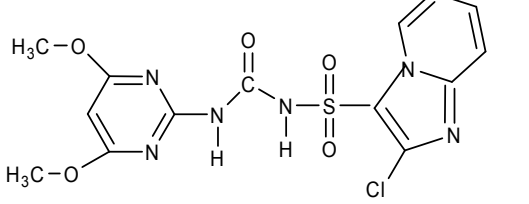
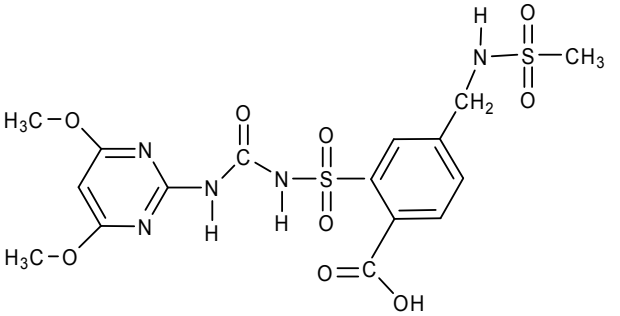
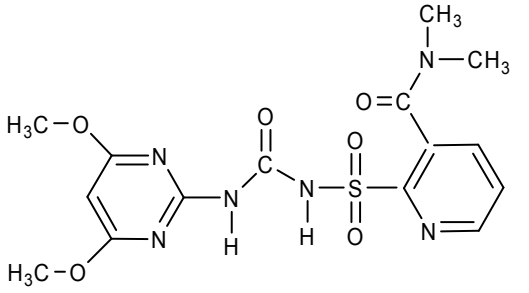
Fig.2. Reactiile de obtinere ale sulfometuronului

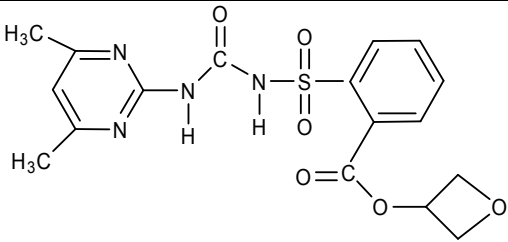
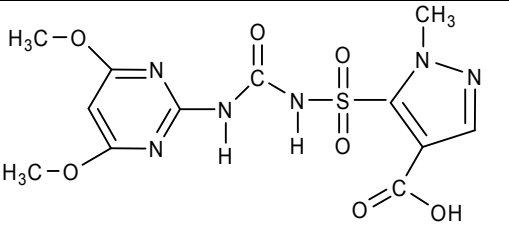
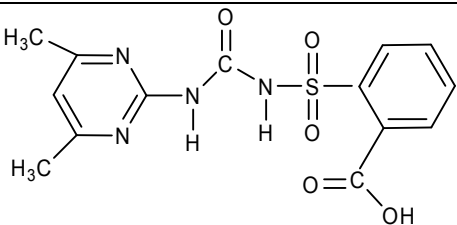
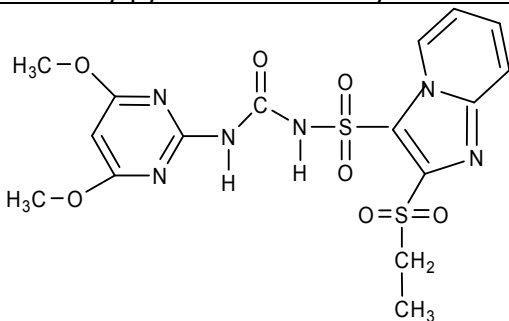
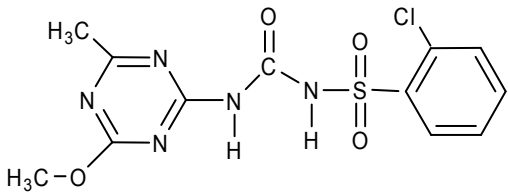
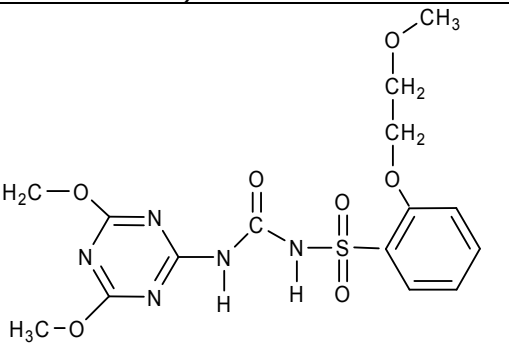
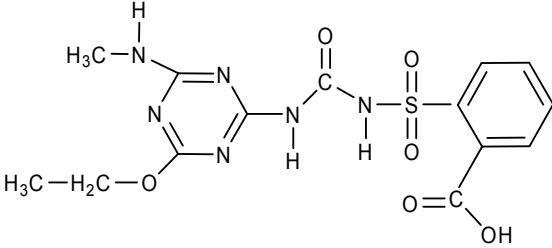
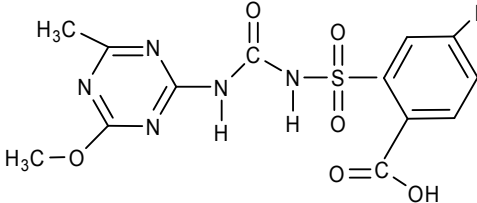
Metsulfuron metil, erbicid selectiv, sulfonilureic, formulat ca pulbere umectabila se aplica in postemergenta la cerealele paioase pentru combaterea unei game largi de buruieni cu frunza lata precum si pentru iarba vantului. Cresterea buruienilor este oprita la cateva ore dupa aplicarea erbicidului, dar simptomele vizibile apar dupa 5-10 zile si moartea intervine dupa 15- 25 zile de la aplicare. Buruienile mai putin sensibile si cele aflate intr-un stadiu avansat de crestere raman pitice, si nu mai concureaza plantele de cultura, in absorbtia apei si a nutrientilor.

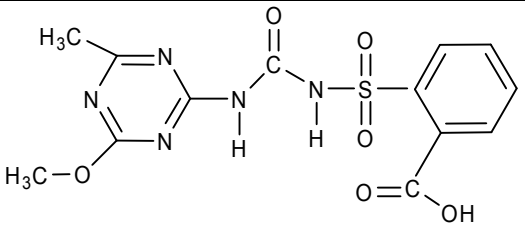
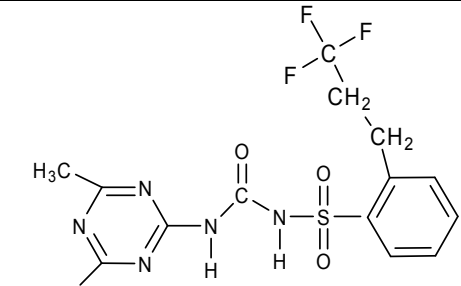
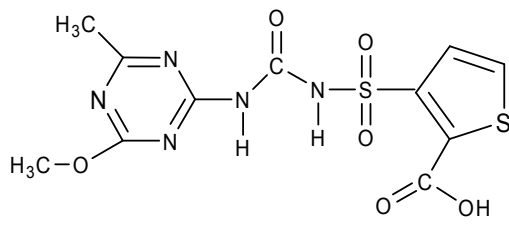
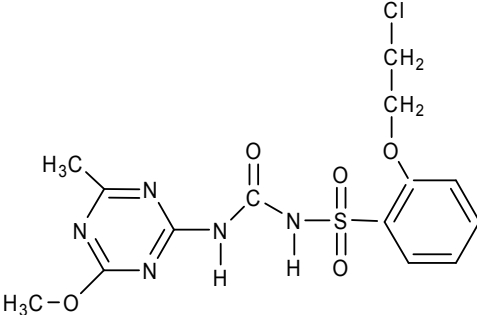
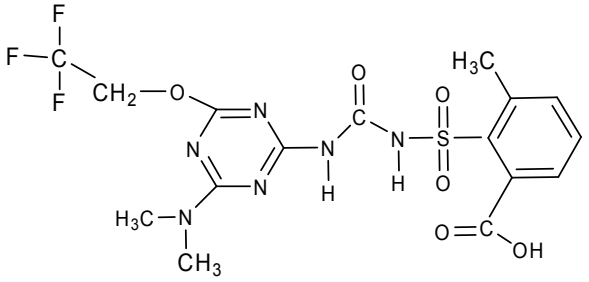
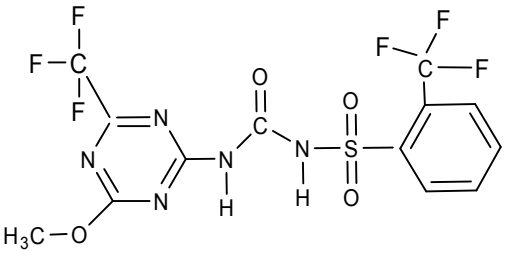
Cele mai importante erbicide cu structura sulfonilureidica si activitate biologica crescuta sunt date in tabelul 3.

Tabelul 3. Sulfonilureide cu actiune erbicida

<i>Amidosulfuron</i> 1-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)-3-mesil (metil)sulfamoilurea	<i>Azimsulfuron</i> 1-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)-3-[1-metil-4-(2-metil-2H-tetrazol-5-il)pirazol-5-ilsulfonil]urea
<i>Bensulfuron</i> acid α-[(4,6-dimetoxipirimidin-2-ilcarbamoil)sulfamoil]-o-toluic	<i>Clorimuron</i> acid 2-(4-clor-6-metoxipirimidin-2-ilcarbamoilsulfamoil)benzoic

 <i>Etoxysulfuron</i> 1-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)-3-(2-etoxifenoxisulfonyl)urea	 <i>Flazasulfuron</i> 1-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)-3-(3-trifluorometil-2-piridilsulfonyl)urea
 <i>Flucetosulfuron</i> 1-[3-[[[4-(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)amino]carbonil]amino]sulfonyl]-2-piridinil]-2-fluoropropil metoxiacetat	 <i>Floramsulfuron</i> 1-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)-3-[2-(dimetilcarbamoil)-5-formamido-fenilsulfonyl]urea
 <i>Halosulfuron</i> Metil 5-[[[(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)amino]carbonilaminosulfonyl]-3-cloro-1-metil-1H-pirazol-4-carboxilata	 <i>Imazosulfuron</i> 1-(2-cloroimidazo[1,2-<i>a</i>]piridin-3-il)sulfonyl)-3-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)urea
 <i>Mesosulfuron</i> Metil 2-[3-(4,6-dimetoxipirimidin-2-il)ureidosulfonyl]-4-metansulfonamidometilbenzoat	 <i>Nicosulfuron</i> 2-[(4,6-dimetoxipirimidin-2-ilcarbamoil)sulfamoil]-<i>N,N</i>-dimetilnicotinamida

 Oxasulfuron Oxetan-3-yl 2-[(4,6-dimethylpyrimidin-2-yl)carbamoylsulfamoyl]benzoate	 Pyrazosulfuron 5-[(4,6-dimethoxypyrimidin-2-ylcarbamoyl)sulfamoyl]-1-methylpyrazole-4-carboxylic acid
 Sulfometuron acid 2-(4,6-dimethylpyrimidin-2-ylcarbamoylsulfamoyl) benzoic	 Sulfosulfuron 1-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-3-(2-ethylsulfonyl)pyridin-3-ylsulfonilurea
 Clorsulfuron Chloro-N-[(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl)amino]carbonylbenzenesulfonamide	 Cinosulfuron 3-(4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl)-1-[2-(2-methoxyethoxy)phenyl]urea
 Etametsulfuron acid 2-[(4-ethoxy-6-methylamino-1,3,5-triazin-2-yl)carbamoylsulfamoyl]benzoic	 Iodosulfuron acid 4-iodo-2-[(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl)carbamoylsulfamoyl]benzoic

 <i>Metsulfuron</i> acid 2-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-ilcarbamoiilsulfamoil)benzoic	 <i>Prosulfuron</i> 1-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)-3-[2-(3,3,3-trifluoropropil)fenilsulfonil]urea
 <i>Trifensulfuron</i> acid 3-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-ilcarbamoiilsulfamoil)tiofene-2-carboxilic	 <i>Triasulfuron</i> 2-(2-cloretoxi)-N-[[4-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)amino]carbonil]benzensulfonamida
 <i>Triflusulfuron</i> acid 2-[4-dimetilamino-6-(2,2,2-trifluoretoxi)-1,3,5-triazin-2-ilcarbamoiilsulfamoil]-m-toluic	 <i>Tritosulfuron</i> 1-[4-metoxi-6-(trifluormetil)-1,3,5-triazin-2-il]-3-[2-(trifluormetil)benzensulfonil]urea

Amidosulfuron, erbicid sistemic sulfonilureic, utilizat pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale si perene si a unor monocotiledonate din culturile de cereale. Prezinta o selectivitate foarte buna pentru cereale si porumb la dozele si stadiile de dezvoltare precizate. La temperaturi de peste 20 grade C se reduce doza recomandata cu 20%.

Amidosulfuron se obtine conform reactiilor :

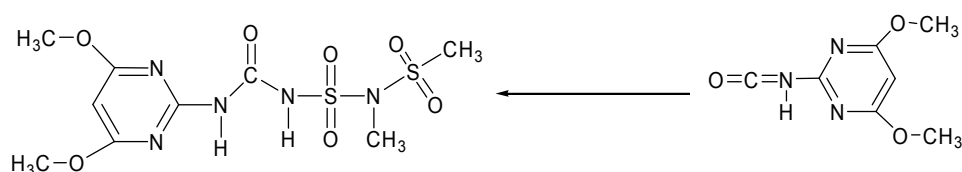
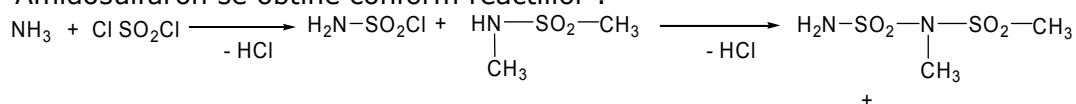


Figura 3. Etapele obtinerii Amidosulfuronului

Azimsulfuronul, este un erbicid derivat de sulfoniluree introdus recent in practica combaterii buruienilor. S-a demonstrat ca produsul este biodegradabil cu formarea 2-metil-4-(2 metil-2H-tetrazol-5-il)-2H-pirazol-3-sulfonamida produs ce afecteaza populatia microbiana din sol.

Nicosulfuron este un erbicid sulfonilureidic pentru combaterea buruienilor, prin inhibarea enzimei din plante, acetolactat sintetazei (SLA). Prezinta selectivitate buna pentru cereale si porumb.

Imazosulfuron, erbicid care se aplica dupa rasarire, are o activitate deosebit de ridicata, aplicandu-se in doze mici. Combate buruienile anuale si perene, cu frunza lata, in culturile de orez. S-a studiat persistenta compusului in plantele de orez si sol, dupa aplicare. Nu s-a detectat pesticid rezidual in boabele de orez si paiele plantei, ajungandu-se la concluzia ca produsul poate fi aplicat in siguranta in culturile de orez[39]

Metsulfuron, erbicid selectiv, sulfonilureic, formulat ca pulbere umectabila. Se aplica in postemergenta la cerealele paioase pentru combaterea unei game largi de buruieni cu frunza lata precum si pentru iarba vantului. Cresterea buruienilor este oprita la cateva ore dupa aplicarea erbicidului, dar simptomele vizibile apar dupa 5-10 zile si moartea intervine dupa 15- 25 zile de la aplicare. Buruienile mai putin sensibile si cele aflate intr-un stadiu avansat de crestere raman pitice si nu mai concureaza plantele de cultura in absorbtia apei si a nutrientilor.

Benzsulfuron-metil, se degradeza rapid la pH=5, in decurs de cateva zile, si mai lent la pH=7-9 la 25°C, in decurs de 5 luni. Principala cale de dagradare hidrolitica afecteaza legatura sulfonilureidica rezultand metil 2-(aminosulfonilmetil)benzoat (2) si 4,6-dimetoxi-2-amino pirimidina (3). Produsul a fost stabil la fotoliza directa in solutie tampon dar s-a degradat in sol prin scindarea sulfonilureei [39,40]

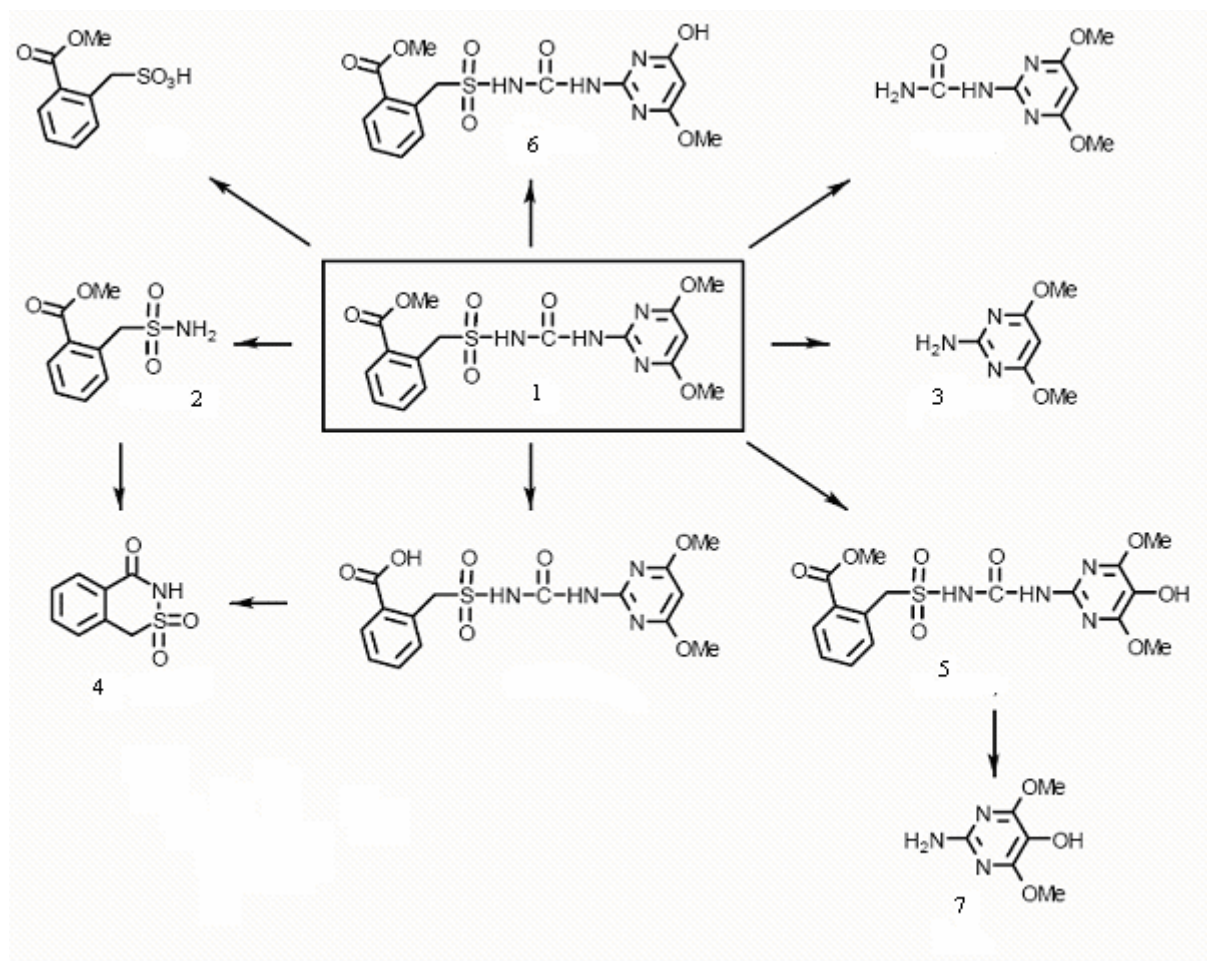


Figura 4.Degradarea hidrolitica a bensulfuron-metilului

Degradarea in sol are loc pe cale hidrolitica , procese catalizate de enzimele microbiene, iar in final s-au detectat compusii 2, 3, 4[1*H*-2,3-benzothiazin-4(3*H*)-one 2,2-dioxide] si CO₂.

In plante selectivitatea acestui erbicid este mica, in culturile de orez, si ceea ce este foarte important, o viteza crescuta a metabolismului in planta de orez comparativ cu buruienile din cultura. Transformarea metabolica incepe cu un proces de dimetilare enzimatica a ciclului pirimidinic, rezultand compusul (5) methyl α-(4,6-dimethoxy-5-hydroxypyrimidin-2-ylcarbamoylsulfamoyl)-*o*-toluat si hidroliza esterului metilic initial, rezultand bensulfuronmethyl α-(4-hydroxy-6-methoxypyrimidin-2-yl-carbamoylsulfamoyl)-*o*-toluate (6). Produsii 2,4,6 sunt produsii principali ai metabolismului.

Mesosulfuron-metil, erbicid foarte activ pentru combaterea buruienilor in culturile de cereale. Actiunea sa se bazeaza pe inhibarea enzimei acetolactat sintetaza, aplicandu-se dupa rasarire.

Prosulfuron, erbicid sistemic, selectiv ce combate buruieni cu frunza lata anuale si perene din culturile de grau, orz si porumb, in doza de 20 g/ha. Substanta activa este absorbita prin intermediul frunzelor si radacinilor. Acest erbicid inhiba sinteza enzimei acetolactat sintetaza. Simptomele prezentate de buruienile sensibile pot fi vizibile la 5-10 zile de la tratament.

Ortosulfamuronul se obtine conform reactiilor [41-43] :

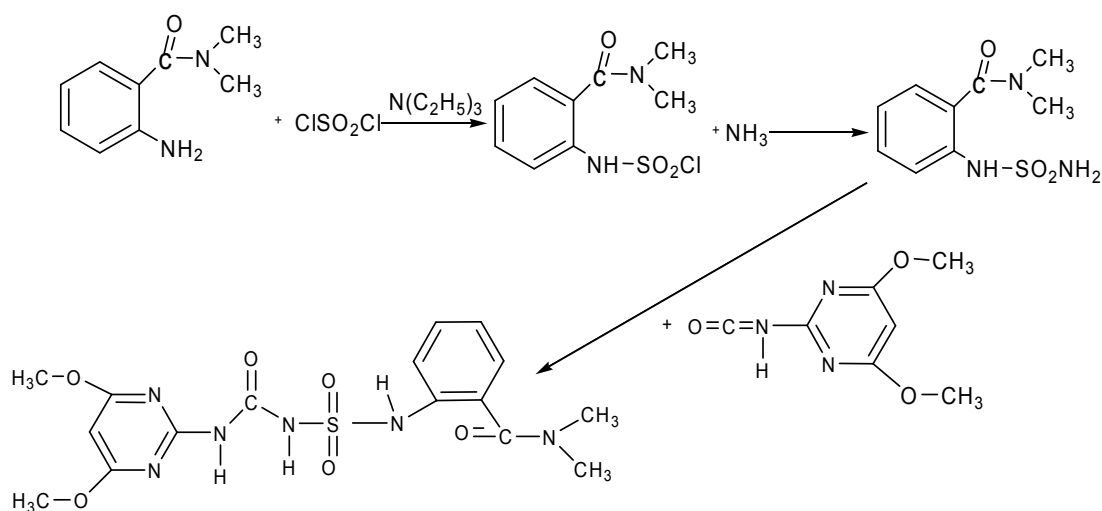


Figura 5. Reactiile de obtinere ale ortosulfamuronul

Cinosulfuronul, folosit in culturile inundate de orez, este degradat rapid la pH-acid, in timp ce la pH=7-9, persistenta mai mult de un an.

Iodosulfuronul este un produs sistemic, fiind preluat in plante prin frunze si radacini. Sunt combatute atat buruienile rasarite cat si cele cu rasarire intarziata. Efectul asupra buruienilor este la fel de ridicat si la temperaturi de 4-5 °C. fiind utilizat pentru combaterea buruienilor dicotiledonate si a unor monocotiledonate din culturile de cereale. Doza de utilizare este de 100-150 ml/ha[41]

Iodosulfuronul-metil sodiu, inhiba sinteza aminoacizilor ramificati (valina, izoleucina), opreste diviziunea celulara si cresterea plantei, combate buruienile cu frunza lata si se aplica dupa rasarire.

Oxasulfuronul, erbicid aplicat dupa rasarire, pentru controlul buruienilor cu frunza lata. Are persistenta mica in sol.

Pyrazosulfuron-etil, are activitate foarte ridicata fata de un spectru larg de buruieni anuale si perene din culturile de orez, aplicandu-se inainte si dupa rasarire, in doze mici. Inhiband sinteza aminoacizilor ramificati (valina, izoleucina)si acetolactat sintetaza, stopeza diviziunea celulara si cresterea plantei.

Sulfometuron-metil, prezinta un spectru larg de actiune in combaterea buruienilor anuale si perene, cu frunza lata, de pe terenuri neagricole. Se aplica inainte si dupa rasarire, opreste diviziunea celulara in zonele de crestere ale radacinii si tulpinii.

Triflusulfuron este un erbicid selectiv, sulfonilureic formulat ca granule dispersabile in apa.

fiind aplicat in postemergenta la sfecla de zahar si sfecla furajera pentru combaterea buruienilor dicotiledonate. Cresterea buruienilor este oprita la cateva ore dupa aplicare dar simptomele vizibile apar dupa mai multe zile si moartea intervine dupa 2-3 saptamani.

Tritosulfuronul combate: buruieni dicotiledonate anuale si perene. Este aditiv (in functie de gradul de infestare, dominanta, si talia buruienilor) postemergent la grau, orz

(grau, orz de la infratire pana la formarea primului internod, buruienile sa aiba maxim 10 cm inaltime);

Desi multi dintre derivatii prezentati mai sus au in concentratii foarte mici si un efect slab auxinic si biostimulator, utilizarea lor a ramas exclusiv ca erbicide selective lipsite de toxicitate si efect biologic foarte puternic la doze mici, cuprinse in intervalul 20-100 g/ha.

II.Sulfamide cu actiune biostimulatoare si auxinica.

Descoperirea substantelor cu actiune reglatoare de crestere a culturilor vegetale-fitohormonii, biostimulatori de crestere, inhibitorii de crestere, retardantii-a pus la dispozitia specialistilor un instrument eficace, de un deosebit rafinament, pentru dirijarea si controlul proceselor de crestere si dezvoltare ale plantelor si a productiei vegetale. Astazi o agricultura sustenabila nu poate fi conceputa fara utilizarea de ingrasaminte, erbicide, auxine naturale sau sintetice, biostimulatori de crestere naturali sau sintetici dar netoxici pentru om, animale, pesti, albine si bininteles biodegradabili. Auxinele, cunoscute si sub denumirea de fitohormoni sau stimulatori de crestere, reprezentate prin produsul natural acidul indolil acetic (care constituie si scheletul de baza pentru medicamentul antiinflamator Indometacin) sau biostimulatori sintetici permit, in concentratii de ordiunl ppm (parti per million) reglarea proceselor de germinare, crestere si productie de vegetale utile. Efectul actiunilor auxinice ca si cel al biostimulatorilor inovativi biodegradabili este determinat in foarte mare masura de momentele de aplicare si de concentratiile acestora. Auxinele naturale si biostimulatorii de crestere cu efect auxinic obtinuti prin sinteza au cel putin o grupare carboxilica si provoaca cresterea in lungime a celulelor, respective curbarea coleoptilului de Avena la concentratii mici de ordinal ppm. Acidul 3-indolil acetic se pare ca este singura auxina naturala a carei existenta este dovedita ca fiind larg raspandita, daca nu chiar universală, in regnul vegetal, pe cand biostimulatorii de sinteza apartin la diverse clase chimice, au efecte pe anumite specii vegetale, efecte ce depend de concentratie, perioada de aplicare, conditii de mediu, dar si de structura chimica.

O clasa foarte importanta de auxine sintetice dingrupa regulatorilor de crestetere a vegetalelor o reprezinta familia erbicidelor selective fenoxi care include acizii: 2,4-D, 2,4,5 T, 2-metil-4-clor-fenoxiacetic, 2-metil-4-clor-fenoxipropionic, 2-(2,4-diclorfenoxi)-propionic, 2-(2,4-diclorfenoxi) butyric fenoxi-naftoic, 4-clor-fenoxiacetic [44]. Conform unor date din literature [45] prezenta clorului in nucleul acidului fenoxiacetic imprima activitate biologica remarcabila, dar produce si o crestere a toxicitatii. Produsele 2,4-D si 2,4,5-T in doze mai mari sunt foarte active ca erbicide selective iar in doze mici, de ordinal ppm, manifesta calitati auxinice si biostimulatoare pentru anumite vegetale. Sunt mentionate efectele produse de acidul 2,4-diclorfenoxiacetic in doze de 5-100 ppm in procesul de altoire al plantelor, in cultura sfeclei de zahar, la floarea soarelui si a tomatelor [46-48].

Studiile realizate privind toxicitatea acestor produse au evidentiat faptul ca introducerea clorului in nucleul acidului fenoxiacetic in pozitia 4 a determinat scaderea toxicitatii masurata prin DL-50 de la 1500mg/kg corp (pentru acidul fenoxiacetic) la 2700 mg/kg corp pentru acidul 4-clor-fenoxiacetic, produs cu o foarte slaba actiune erbicida si auxinica. Activitatea erbicida se intensifica foarte mult prin introducerea celui de al doilea atom de clor in pozitia 2 (acidul 2,4-D) dar creste de peste 4,3 ori toxicitatea (DL-50 = 639 mg/kg.corp pentru 2,4-D si 500 mg/kg corp pentru 2,4,5-T). Aceasta crestere a sfectului erbicid este in concordanta cu teoria lui Wain conform careia activitatea erbicidele fenoxiacetice este conditionata de prezenta clorului in pozitia 4 si de prezenta unui alt substituent in pozitia 2 care poate fi cloril sau gruparea metil. In acest mod se explica activitatea erbicida mare a acizilor 2,4-D si 2,4,5 - T, fapt care a determinat utilizarea pe scara larga a acestor erbicide. Toxicitatea studiata mai amanuntit a evidentiat ca acestiderivati, in doze mai mari, afecteaza sistemul nervos si digestive, afecteaza viata dezvoltate in apa si mai nou au aparut acuzatii ca ar fi agenti cancerigeni, ceea ce pune sub semnul de intrebare utilizarea viitoare a acestor erbicide. In compensatie au aparut erbicidele selective suulfonilureidice, cu toxicitate foarte redusa si activitate erbicida ridicata ceea ce face ca doza actida sa fie de 40-100 g/ha comparative cu dozele derivatilor fenoxi care au valori cuprinse intre 2-2,5 kg/ha. [48-51].

În ideea de a valorifica activitatea auxinică a familiei fenoxi s-au conceput noi structuri care mențin un atom de clor în nucleul aromatic și se introduce o grupare sulfonamidică de la care s-a așteptat intensificarea activității auxinice și reglatoare de creștere simultan cu reducerea toxicității. S-a obținut astfel o nouă clasă de compuși cu activitate auxinică și biostimulatoră reprezentată prin sulfonamidele acizilor clor- fenoxi- alchilcarboxilici cu toxicitate foarte redusă, valoarea DL-50 este peste 6000 mg/kg.corp[52-61]

Obținerea acestor sulfamide se realizează în două etape și anume:

- obținerea esterilor sulfoclorurați ai acizilor fenoxi- alchilcarboxilici
- amidarea cu amoniac sau diverse amine (dimetilamina, dietilamina, morfolina etc).

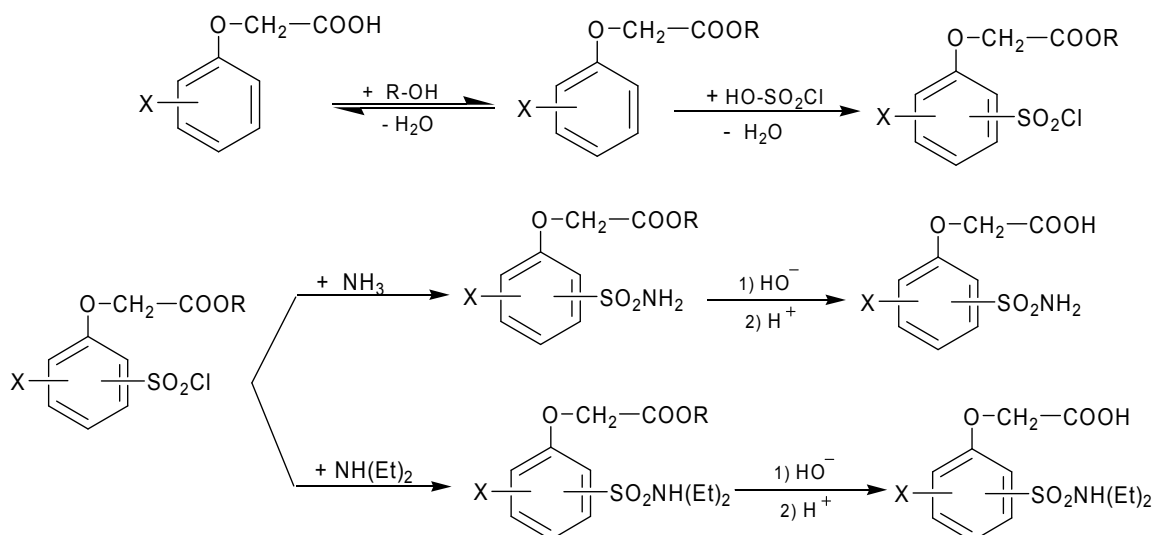
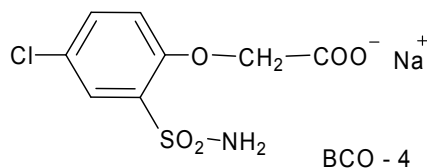
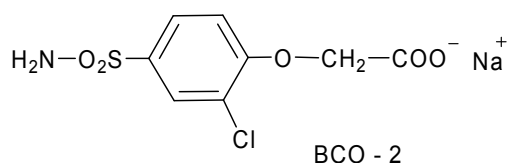


Figura 6. Etapele de sinteză pentru obținerea sulfonamidelor acizilor fenoxi- alchilcarboxilici

Reacția de clorosulfonare se desfășoară cu randamente maxime (80-95 %) la exces molar de acid clorsulfonic de 7 : 1, timp de o oră, la temperatura variabilă în funcție de natura substratului. Hidroliza alcalină a esterilor obținuți, urmată de acidulare, duce la acizii corespunzători.[69].

C. Oniscu și colaboratorii sintetizează o serie de derivați ai acizilor fenoxialchilcarboxilici sulfonamidați[52,62-64] care reprezintă o nouă clasă de biostimulatori, denumită generic BCO.

Din această clasă de compuși, două substanțe cu acțiune auxinică remarcabilă, BCO - 2 și BCO - 4, au fost testate în culturi de sfeclă de zahăr, morcovi, vită de vie, trandafiri, obținându-se rezultate deosebite, ceea ce a permis omologarea produsului BCO - 4 ca biostimulator pentru culturile de sfeclă de zahăr.



Structura compusilor sintetizati a fost stabilita prin analize elementale si analize spectrale. BCO-2 si BCO-4 s-au utilizat pentru tratamente la tomate in camp, concentratia cuprinse intre 20-25 ppm, la ambii biostimulatori, aceste concentratii dovedindu-se a fi cele mai eficiente in stimularea dezvoltarii plantelor si in cresterea productiei. Foarte interesante sunt datele experimentale obtinute cu biostimulatorii BCO la tratarea semintelor si in vegetatie la sfecla de zahar. Rezultatele pariale obtinute sunt prezentate in tabelul 4 [65] care evidentiaza foarte clar efectele produse de cei doi biostimulatori din clasa sulfamidelor acizilor clorfenoxi-acetici, efecte concretizate prin cresterea productiei de biomasa si a productiei de zahar. Aceste date alaturi de o serie de noi determinari au stat la baza obtinerii biostimulatorului ASFAC-4 omologat de Ministetrul Agriculturii cu autorizatia nr,1652/27.04.1995 ca biostimulator pentru culturile de sfecla de zahar si care a fost introdus in practica.

Bazati pe proprietatile biostimulatoare demonstrate s-au intreprins studii pentru sinteza de noi derivati ai acizilor sulfonamido-clorfenoxiacetici. Au fost sintetizati derivati de: sulfonilamido-clorfenixiacetil-3,5 dimetil-pirazoli [62,63], teofilinosulfonil-clorfenoxi-acetici [64] ureide clorfenoxiacetice, sulfonilureide-clorfenociacetice [5] ester-dimetilaminoetilici ai acizilor –sulfonamido-clorfenoxiacetice [56] Aceasta ultima serie de derivati s-a dovedit a avea actiune asupra sistemului nervos central, iar din ea s-a desprins si a intrat in terapie medicamentul ROMENER cu actiune energizanta, anticonvulsivanta si antidepresiva. [66]

Tabelul 4

Rezultatele tratamentului cu BCO -2 si BCO-4 la Beta – Vulgaris saccharifer soiul Romanscaia

	BCO - 2			BCO-4		
	Productia la hectar ,tone			Productia la hectar ,tone		
	% zahar	Total radacini	Total	% zahar	Total radacini	Total
Martor	100	35,736	3,216	100	35,736	3,216
50 ppm	103,05	38,10	3,32	108,1	38,62	3,42
40 ppm	122,80	44,00	4,65	140,25	50,16	4,91
25 ppm	156,46	55,92	6,65	162,5	58,26	7,14
16 ppm	157,00	56,13	6,73	152,0	54,68	5,24
10 ppm	99,64	35,6	3,63	117,71	42.00	3,65

De asemeni s-au sintetizat derivati de fenil-dioxiacetici sulfonamidati, care contin in structura lor doua grupari oxiacetice grefate in diverse pozitii ale nucleului aromat, pentru obtinerea carora se folosesc sulfoclorurile corespunzatoare care se trateaza cu amine in solventi organici, conducand initial la esterii sulfonamidati, care, ulterior, prin hidroliza alcalina si precipitare, permit obtinerea acizilor corespunzatori [60]

Strategia de experimentare ce va fi aplicata in realizarea sarcinilor ce rezulta din tema de cercetare a prezentului contract cuprinde urmatoarele etape:

- Alegerea metodelor de sinteza aplicabile pentru obtinerea intermediarilor si a produselor finale
- Sinteza prin metode ecologice (cu evitarea poluarii si generarii de deseuri toxice) a intermediarilor vizati pentru sinteza produselor finale din seriile I-IV.
- Selectarea intermediarilor capabili sa conduca la biostimulatori inovativi utilizabili pentru o agricultura sustenabila
- Sinteza derivatilor sulfonamidici ai acizilor clorfenoxi-acetici.
- Selectarea, dupa caracterizarea toxicologica, a produselor cu cele mai bune proprietati ecologice si conditionare lor in vederea studierii proprietatilor auxinice si biostimulatoare la grau si tomate
- Pe baza studiilor proprietatilor biologice ce vor include efectele produse si intensitatea lor se va realiza modelarea structurala cu scopul de a obtine structura chimica cu activitatea maxima si efecte secundare minime asupra omului, a animalelor ,a pestilor, a albinelor, si a mediului inconjurator.

Efectul unor fertilizanti si biostimulatori la realizarea cantitativa si calitativa a productiei graului de toamna in conditiile ecologice din Campia Moldovei

Cercetările programate pentru tema sus menționată se realizează în condiții de câmp și de laborator.

Cercetările în câmp au fost inițiate în toamna anului 2008 la ferma Ezăreni- Iași prin amplasarea a trei experiențe polifactoriale, după cum urmează:

Experiența 1. Influența concentrației unor biostimulatori asupra producției și calității la câteva soiuri de grâu, cu următorii factori:

Factorul A- Biostimulatori cu trei graduări:

a1- biostimulatorul 1- BCO- 2K

a2- biostimulatorul 2 – BCO-4K

a3- biostimulatorul 3 - BCO-4 DMA

Factorul B- Concentrația biostimulatorilor cu trei graduări:

b1- concentrația 1

b2- concentrația 2

b3- concentrația 3

Se vor stabili concentrațiile cele potrivite, rezultate din cercetările de laborator.

Factorul C- Soiuri de grâu cu trei graduări:

c1- Soiul Boema

c2- Soiul Crina

c3- Soiul Flamura 85

Experiența a-2-a – Influența epocii de aplicare a unor stimulatori asupra graului de toamnă

Factorul A- Biostimulatori cu trei graduări:

a1- biostimulatorul 1- BCO- 2K

- a2- biostimulatorul 2 – BCO-4K
- a3- biostimulatorul 3 - BCO-4 DMA

Factorul B- Concentrația biostimulatorilor cu trei graduări:

- b1- concentrația 1
- b2- concentrația 2
- b3- concentrația 3

Concentrațiile se stabilesc în funcție de rezultatele obținute în laborator.

Factorul C- Biofaza de aplicare a biostimulatorilor, cu trei graduări:

- c1- la înfrățire, odată cu erbicidarea
- c2- în biofaza de „burduf“
- c3- la înflorirea deplină

Experiența a 3-a- Influența nutrienților aplicați radicular și biostimulatorilor extraradiculari asupra producției și calității la grâul de toamnă

Factorul A- Fertilizarea cu cinci graduări:

- a1- N0P0K0
- a2- N60P60K60
- a3- N90P90K90
- a4- N120 (90+30)P90K90
- a5- N160 (90+30+40)P90K90

Factorul B-Biostimulatori cu trei graduări:

- b1- biostimulatorul 1- BCO- 2K
- b2- biostimulatorul 2 – BCO-4K (zn)
- b3- biostimulatorul 3 - BCO-4 DMA

Factorul C- Biofaza de aplicare a biostimulatorilor, cu trei graduări:

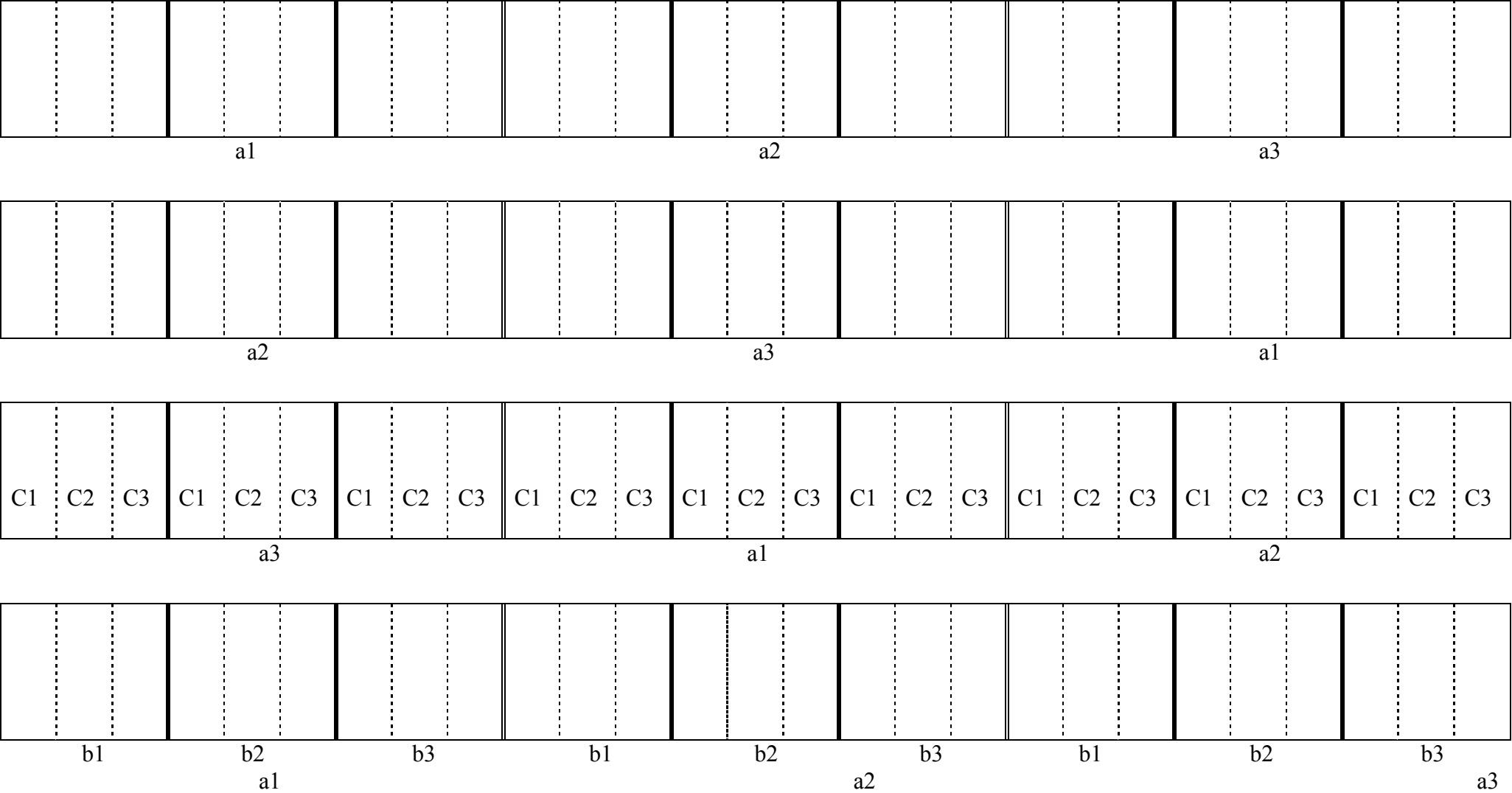
- c1- biofaza de înfrățire și aplicare a erbicidelor
- c2- în biofaza de „burduf“
- c3- biofaza de înflorire deplină

SCHIȚA EXPERIENȚEI 1. : BIOSTIMULATORI × CONCENTRAȚII × SOIURI

Diagram illustrating a 1D lattice structure with 18 sites. The sites are labeled c_1, c_2, c_3 in groups. The lattice is divided into sections by thick vertical lines, with labels a_2, a_3, a_1 above and a_3, a_1, a_2 below the lattice.

The diagram illustrates a 3D convolution operation. It shows three input volumes, each of size 3x3x3, arranged in a row. Each input volume is divided into 27 smaller cubes, representing the 3x3x3 grid of elements. The input volumes are labeled 'a1', 'a2', and 'a3' at the bottom. The output is a single 3x3x3 volume, also divided into 27 smaller cubes, labeled 'b1', 'b2', and 'b3' at the bottom. The output volume is positioned to the right of the input volumes. The diagram shows how the 3x3x3 kernels are applied to the input volumes to produce the output volume.

SCHIȚA EXPERIENȚEI 2 : BIOSTIMULATORI × CONCENTRAȚII × EPOCI DE APLICARE



SCHIȚA EXPERIENȚEI 3 :FERTILIZARE × BIOSTIMULATORI × EPOCI DE APLICARE

[illegible]

Dimensiunile parcelelor au fost: lungimea 8m; lățimea 2m; suprafața 16 m².

Toate variantele se cercetează în patru repetiții.

În toamnă, după efectuarea arăturii, aplicarea îngrășămintelor și pregătirea patului germinativ, s-au semănat experiențele mecanizat pe data de 23 octombrie 2008.

Semințele folosite pentru însămânțare au avut indicii de calitate din tabelul 1.

Tabelul 1

Indici de calitate ai semințelor

Soiul	P %	G %	MMB g	bg/m²	Cantitatea de sămânță kg/ha	Sămânța utilă
Boema	99,8	92	43,3	500	235,83	91,81
Crina	99,7	97	47,0	500	243,00	96,70
Flamura85	99,8	94	50,9	500	254,50	93,80

Semănatul s-a efectuat cu semănătoarea pentru câmpurile de experiență, cu lățimea de 2m, la adâncimea de 4,5 cm.

Descrierea materialului biologic

Soiul de grâu Boema a fost creat de ICCPT Fundulea.

Caractere morfologice: Plantele au înălțimea de $82 \pm 0,8$ cm. Portul tufei la înfrățire este semierect. Piloizitatea ultimului nod este absentă. Spicul are culoarea albă la maturitate, cu marginile paralele, semilax, cu ariste lungi distribuite pe toată lungimea.

Bobul are formă ovoidală de culoare roșie, cu perișori dorsali lungi. Masa a 1000 de boabe este în medie $41 \pm 2,6$ g, iar masa hactolitică 77 ± 2 kg.

Însușiri fiziologice: Soiul se încadrează în grupa precoce de maturitate, având perioada de vegetație cuprinsă între 262-275 zile.

Soiul este rezistent la rugina galbenă, mijlociu rezistent la rugina brună, mai rezistent la fuzaioza spicului și încolțirea în spic decât Flamura 85.

Soiul Crina a fost creat la ICCPT Fundulea.

Descrierea morfologică: Plantele au o înălțime de cca 86 cm. Portul plantei la înfrățire este semierect. Poziția frunzei steag este curbată. Pilozitatea ultimului nod este absentă sau foarte slabă. Spicul are culoarea albă la maturitate, forma piramidală, compactitatea mijlocie, ariste lungi distribuite pe toată lungimea. Bobul are forma rotunjit- ovoidală, culoare roșie și prezintă perișori lungi. Masa a 1000 de boabe este medie de 40 g , iar masa hectolitrică de 78 kg.

Înșușiri fiziologice: soiul este timpuriu, rezistent la condițiile de iernare, mijlociu de rezistent la arșiță- secetă, șistăvire și cădere. Soiul este sensibil la fuzarioză, septorioză și rugina brună, mijlociu de sensibil la rugina galbenă și făinare.

Înșușiri de calitate. Se încadrează în grupa soiurilor superioare în ceea ce privește însușirile de calitate.

Capacitatea de producție depășește 6000 kg/ha. Se recomandă în toate zonele de cultură a grâului de toamnă.

Soiul Flamura 85 a fost creat la ICCPT Fundulea.

Caractere morfologice. Talia plantelor este cuprinsă între 80-90 cm. Spicul este alb, aristat, mediu ca mărime. Bobul este mare ovoidal, de culoare roșie. Masa a 1000 de boabe este cuprinsă între 42-45 g, masa hectolitrică între 75-78 kg.

Înșușiri fiziologice. Perioada de vegetație este cuprinsă între 262-275 zile, fiind un soi precoce, rezistent la iernare, arșiță și făinare, mijlociu de rezistent la *Septoria tritici* și rugina galbenă.

Înșușiri de calitate. Soiul are caracteristici bune de morărit și de panificație.

Capacitatea de producție este ridicată, de 6-8 t/ha la irigat și 4-4,5 t/ha la neirigat. Are stabilitate mare în producție.

Cercetări în laborator privind efectul biostimulator asupra grâului

La toate cele trei soiuri de grâu se va urmări efectul diferiților biostimulatori asupra energiei germinative, capacității germinative, lungimii rădăcinilor embrionare și coleoptilului, folosind concentrații diferite de biostimulatori, tratamentele efectuându-se în patru repetiții, folosindu-se calculul statistic prin analiza varianței.

Biostimulatorii folosiți sunt:

BCO-2 K; BCO-2-DMA; BCO-2-K+5ppm Zn; BCO-2-DMA+ 5ppm Zn; BCO-4-K; BCO-4-DMA; BCO-4 K+ 5ppm Zn; BCO-4DMA+ 5ppm Zn.

Biostimulatorii vor fi utilizați în următoarele concentrații: 5 ppm; 10 ppm; 12,5 ppm; 16,66 ppm; 20 ppm; 25 ppm; 33,33ppm; 59 ppm.

În laborator vom face observații fenologice și măsurători biometrice.

Determinarea germinației, energiei germinative și puterii de străbatere.

Determinarea germinației, energiei germinative și puterii de străbatere

Proba germinației constă în determinarea procentului de semințe pure, capabile să producă germenii normali și care puse în condiții favorabile de cultură să producă plante normal dezvoltate.

Prin germinație se înțelege ansamblul proceselor fizice, biochimice și fiziologice care se petrec în sămânță în timpul trecerii acesteia de la viață latentă la viață activă. Procesul germinației se consideră început în momentul în care celulele embrionului seminței încep să se dividă și se consideră terminat atunci când tânara plantă poate trăi independent de rezervele din endosperm, sintetizându-și singură substanța organică de care are nevoie.

Capacitatea germinativ (facultatea germianativă, germinația)

Se impune determinarea germinației semințelor din următoarele considerente :

- face parte din elementele formulei de calcul a normei de sămânță la ha ;
 - ajută la stabilirea gradului de dezvoltare a embrionului și maturității semințelor ;
 - dă indicații asupra vechimii și condițiilor de păstrare a semințelor ;
 - ajută la stabilirea valorii orzului destinat pentru fabricarea berei etc.

Se exprimă prin procentul numeric de semințe pure germinate normal într-un anumit timp stabilit pentru fiecare specie în parte.

Energia germinativă este însușirea semințelor de a germina cât mai repede în condiții de laborator și se exprimă prin procentul numeric de semințe pure germinate normal în prima treime sau în prima jumătate de timp din durata stabilită pentru determinarea capacității germinative.

Puterea de străbatere este însușirea germenilor semințelor de a străbate într-un anumit timp, un strat acoperitor de nisip.

Condiții de germinare.

Straturi de germinație. Ca straturi de germinație pot fi folosite hârtia de filtru, hârtia sugativă, nisipul și solul.

Hârtia de filtru sau sugativa trebuie să fie din lemn albit chimic, bumbac sau altă celuloză vegetală purificată. Trebuie să fie liberă de ciuperci, bacterii și substanțe toxice care pot influența dezvoltarea germenilor în timpul germinației. Trebuie să aibă o textură poroasă astfel încât rădăcinile

germenilor să crească pe suprafața hârtiei și nu în interiorul ei, să fie rezistentă și să aibă capacitate mare de reținere a apei, pe care să o cedeze continuu semințelor. Valorile pH-lui trebuie să fie între 6,0 și 7,5.

În cazul în care s-au dezvoltat mucegaiuri în timpul păstrării hârtia se sterilizează.

Nisipul trebuie să aibă o granulație cât mai uniformă și să nu conțină particule foarte mici sau foarte mari. Nisipul trebuie să treacă prin sită cu ochiuri de 0,8 mm și să fie reținut de sita cu ochiuri de 0,05 mm. Nisipul să aibă capacitatea de a reține suficientă apă pentru a asigura aprovizionarea semințelor și germenilor, având și un spațiu poros suficient pentru aerare. Valorile pH-lui trebuie să fie între 6,0 și 7,5.

Pentru a se distruge complet bacteriile, ciupercile, sporii, nematozii sau semințele străine este indicat ca nisipul să se spele și să se sterilizeze înainte de întrebuințare.

Solul trebuie să fie de bună calitate, afânat și să nu conțină particule mari. Să fie lipsit de semințe străine, bacterii, ciuperci, nematozi, substanțe toxice care pot influența negativ germinația și creșterea. Să aibă capacitate bună de umectare și cedare a apei și să permită o aerare bună. Valorile pH-lui sunt cuprinse între 6,0 și 7,5. Se recomandă sterilizarea solului.

Apa pentru germinație

Apa trebuie să fie lipsită de impurități organice sau anorganice, cu valoarea pH-lui între 6,0 și 7,5. Când apa obișnuită nu este bună se poate folosi apa distilată sau deionizată.

Utilaje de laborator pentru germinație.

Echipamente pentru numărare semințe. Frecvent sunt folosite două tipuri de numărătoare pentru semințe : planșeta de numărare și numărătorul cu vacuum.

Planșeta de numărare este folosită de obicei pentru semințe mari (porumb, fasole, mazăre, etc.)

Planșeta are aproximativ mărimea stratului de germinație pe care se așază semințele. Fața planșetei are o placă cu 50 sau 100 orificii, în general de mărimea semințelor care se numără, însă destul de largi pentru ca să intre în ele cele mai late semințe. Sub această placă se găsește o altă placă care servește ca bază ; ea poate fi solidă pentru a aluneca în față și în spate sau poate avea găuri (orificii) corespunzătoare care pot fi închise sau deschise prin mișcarea plăcilor.

În timpul lucrului semințele sunt împrăștiate peste placa cu găuri închise dedesupt. Surplusul de semințe este îndepărtat, rămânând în fiecare orificiu o sămânță. Găurile sunt deschise prin alunecarea plăcii inferioare și semințele cad de pe placă pe substratul de germinație.

Numărătorul cu vacuum este folosit pentru semințe de formă regulată și relativ netede, cum sunt cereale, brasicaceele etc. Aparatul se compune din 3 părți esențiale : un sistem de vacuum care cuprinde tuburi prin care circulă aer, un șir de plăci de numărare și o valvă de degajare a vacuumului.

Un aspirator casnic normal poate fi folosit ca sistem de vacuum. Plăcile de numărare cuprinzând 50 sau 100 de orificii trebuie să fie puțin mai mici decât substratul de germinare și să aibă o margine care să împiedice rostogolirea semințelor. Se îndepărtează surplusul de semințe de pe plăci, placa este suprapusă pe substrat și se degajă vacuumul, semințele ajungând pe acesta.

Aparate pentru germinație : aparatul Jacobsen ; termostatul ; camera germinator.

Aparatul (germinatorul) Jacobsen este format dintr-o placă de germinație peste care se așează un substrat de hârtie de filtru pe care se pun semințele. Substratul se menține continuu umed cu ajutorul unui fitil, care se coboară prin fantele sau orificiile din placa de germinație până la baia de apă.

Semințele sunt acoperite cu pahare de sticlă prevăzute cu orificii pentru a permite aerarea. Temperatura se menține constantă prin apă sau prin încălzirea plăcii, care se face automat.

Termostatul este un aparat care poate menține temperatura constantă, unele fiind dotate și cu controlul umidității.

Camera germinator este construită pe principiul termostatului, însă este destul de mare.

Tehnica determinării germinației (SR 1634/99)

Din sămânța pură bine omogenizată se numără la întâmplare 400 semințe, folosindu-se repetiții a câte 100 semințe. Pentru bob, ricin și porumb se admit și 200 semințe în patru repetiții a câte 50 semințe. Semințele se așază suficient de distanțat pe stratul de germinație pentru a nu se contamina semințele sănătoase de la cele eventual bolnave.

Pentru a se asigura o distanțare corespunzătoare se pot forma repetiții a câte 50 sau chiar 25 de semințe, în special când sunt prezente boli care au ca sursă de proveniență sămânța. Când semințele sunt puternic infectate se poate schimba stratul de hârtie la prima numărătoare (la citirea energiei germinative).

Repetițiile se individualizează pe straturile de germinație. Când se folosește hârtia de filtru s-au sugativă și pot utiliza următoarele metode :

TP – pe suprafața hârtiei. Semințele sunt puse la germinat pe suprafața uneia sau mai multor straturi de hârtie în cutii Petri sau pe un aparat Jacobson, adăugându-se cantitatea corespunzătoare de apă sau direct pe tăvile germinatorului ;

BP - între straturi de hârtie, rulouri, plicuri. Semințele sunt puse la germinat între două straturi de hârtie de filtru (sugativă) ; se acopăr semințele cu un strat suplimentar de hârtie ; se așază semințele în plicuri din hârtie de filtru, plasate în poziție culcată sau verticală ; se așază semințele pe hârtie de filtru sau pânză și se rulează, așezându-se rulourile în poziție verticală, în pungi de plastic, în termostat sau germinator.

PP- pe hârtie de filtru plisată, asemenea acordeonului. Fâșiile plisate, se țin în pungi de plastic sau direct în camera termostatului sau germinatorului.

TS – pe nisip. Semințele se apasă puțin pe suprafața nisipului.

S - în nisip. Semințele se acoperă cu un strat de 10-20 mm nisip afănat în funcție de mărimea semințelor.

Pentru a se asigura o bună aerisire se recomandă ca stratul de nisip de la fundul vasului să fie afănat înainte de utilizare.

Nisipul poate fi folosit în loc de hârtie, chiar dacă nu este indicat, când aprecierea probelor bolnave se dovedește a fi greoaie și inexactă datorită contaminării stratului de hârtie. Nisipul este folosit uneori și în scopuri de cercetare și pentru a confirma aprecierea germenilor în cazul în care există dubii, deși în aceste scopuri este de preferat solul ca mediu de germinație.

Solul se poate folosi ca substrat de germinație când germenii prezintă simptome fitotoxice sau când aprecierea germenilor pe nisip sau hârtie este nesigură. Se folosește de obicei în scopuri comparative și de cercetare.

Alte condiții pentru germinare

Umiditatea și aerarea. Substratul trebuie să aibă suficientă umiditate pe tot parcursul germinației, pe care s-o pună continuu la dispoziția semințelor și germenilor. În condițiile în care se asigură cantitățile corespunzătoare de apă nu sunt necesare măsuri speciale de aerare pentru testele TP și PP, în cutii sau vase Petri. Pentru metoda BP trebuie avut grijă ca plicurile și rulourile, chiar dacă sunt puse în pungi de plastic, să fie suficient de libere, pentru a permite accesul aerului în jurul semințelor.

Temperaturile de germinare, trebuie măsurate la nivelul semințelor puse la germinat pe substrat. Când sunt indicate temperaturi alternante, temperatura inferioară va fi menținută 16 ore, și cea superioară 8 ore.

Lumina. Semințele celor mai multe plante germinează fie la lumină, fie la întuneric. Iluminarea substratului de germinație este, în general recomandată, deoarece determină o mai bună dezvoltare a germenilor. Germenii care cresc în întuneric sunt etiolați și albi și ca atare mult mai sensibili la atacul microorganismelor.

De exemplu bumbacul, tutunul, chimionul, degețelul roșu și lănos, mușetelul, jaleșul, muștarul alb germinează la lumină.

Tratamente pentru inducerea germinației.

Datorită repausului germinativ, semințele tari și a unor substanțe inhibitoare, un număr considerabil de semințe proaspete nu germinează, chiar dacă sunt condiții optime. Pentru a determina semințele să germineze se aplică tratamente specificate pentru diferite plante în tabelul 2.5. Felul și durata tratamentului se trec în certificatul de analiză.

Pentru a scoate semințele din repaus germinativ, se folosesc mai multe metode : păstrarea semințelor într-un *loc uscat* o perioadă de timp este uneori suficientă ; **prerăcirea** probei constă în

menținerea acestora la temperatură scăzută o perioadă de timp, apoi la temperatura optimă de germinare (probele se țin la temperatura de 5°C, 10°C o perioadă de 7 zile) ; **preuscarea** constă din ținerea probelor cu 7 zile înainte de a fi puse la germinat la o temperatură de 30°C... 35°C (alunele de pământ și orezul se țin la 40°C și respectiv 50°C) ; azotatul de potasiu KNO₃ se folosește în soluție de concentrație 0,2 %, în loc de apă, pentru umectarea substratului la începutul testului. După aceea pentru umectare se folosește apa ; **acidul giberelic** (GA₃) se folosește în soluție 0,05 %, pentru umectarea substratului de germinație, când se determină germinația la ovăz, orz, secară, triticeale și grâu.

La unele plante de cultură se întâlnesc așa numitele *semințe tari*. la multe specii se trece în Buletinul de analiză procentul constatat, iar la alte specii se folosesc metode speciale de tratament înaintea testului sau numai pe semințe rămase tari la sfârșitul acestuia.

Înmuierea semințelor tari în apă 24-48 de ore ; *scarificarea mecanică* (înțeparea atentă, crestarea, pilirea sau frecarea pe o suprafață abrazivă a tegumentului seminal – toate pe partea opusă embrionului). *Scarificarea acidă* (semințele se țin în acid sulfuric câteva minute sau până la o oră, când tegumentul devine ciupit și semințele pot fi examinate după câteva minute; *prespălarea* constă în spălarea semințelor într-un curent de apă la temperatura de 25°C înaintea testului de germinație, când substanțele inhibitoare ale germinației sunt înlăturate. Semințele se usucă și se pun la germinat ; *îndepărtarea structurilor* din jurul seminței (țepi, glume, palei) ; dezinfectarea semințelor de arahide și sfecle pentru zahăr cu fungicide înainte de punerea la germinat se înscrie în certificatul de analiză fungicidul, substanța activă, cantitatea, metoda de aplicare).

Durata pentru determinarea germinației

Pentru fiecare specie durata testului este indicată în tabelul 2.5. Durata tratamentelor speciale necesare pentru scoaterea din repaus germinativ nu face parte din durata testului.

Dacă este oportun, când se observă că unele semințe rămase pe stratul de germinație au început deja să germineze perioada indicată pentru testare poate fi prelungită cu 7 zile sau mai mult de jumătate din perioada prescrisă pentru teste mai lungi. Dacă se obține o germinație maximă a probei înainte de sfârșitul perioadei indicate, testul poate fi încheiat.

La numărările intermediare germenii se îndepărtează, ajutând dezvoltarea celorlalți germeni sau prevenirea îmbolnăvirii lor. Numărul și data aprecierii numerice intermediare se stabilesc de analizator.

Evaluarea germinării.

Germenii la care s-au format structurile esențiale ce pot fi apreciate corect, vor fi îndepărtați de pe strat la prima numărare sau la celelalte intermediare. Germenii puternic afectați de boli (sfărmași,

putreziți) vor fi îndepărtați pentru a se reduce riscul infectării secundare ; germenii anormali cu alte defecte vor fi lăsați pe strat până la numărarea finală.

La semințele plurigerme, când o unitate (sămânță) produce mai mult de un germene normal, numai unul din ei se numără pentru determinarea capacității germinative. La cerere se pot număra toți germenii normali.

Germenii normali. Există trei categorii de germenii normali : germenii intacti, germenii cu defecte ușoare, germenii cu infecție secundară.

Germenii intacti, în funcție de specia analizată, prezintă următoarele structuri esențiale : sistem radicular bine dezvoltat care constă din rădăcină primară lungă și subțire, acoperită cu perișori radiculari și terminată printr-un vârf fin, rădăcini secundare care au crescut în perioada de testare ; mai multe rădăcini secundare în locul rădăcinii primare la ovăz, orz, secară, triticeale ; axul tulpiniței bine dezvoltat ; un număr specific de cotiledoane (un cotiledon la monocotiledonate, două la dicotiledonate)

Germenii cu defecte ușoare sunt cei care au rădăcina primară cu o vătămare ușoară sau ușor întârziată în creștere ; rădăcina primară cu defecte dar cu suficiente rădăcini secundare bine dezvoltate la fasole, mazăre, mazărice, porumb, bumbac ; numai o rădăcină seminală puternică la ovăz, orz, secară, triticeale ; hipocotil, epicotil sau mezocotil cu vătămări ușoare (mai mult de jumătate din suprafața țesutului funcționează normal, și nu este afectat vârful de creștere al tulpiniței) : numai un cotiledon normal al dicotiledonatelor (dacă tulpinița este intactă, sănătoasă) ; trei cotiledoane în loc de două ; frunze primare cu defecte ușoare (mai mult de 50 % din suprafața țesutului funcționează normal) ; numai o frunză primară normală, dacă nu sunt semne de putrezire sau vătămare a mugurelui terminal) ; frunze primare la fasole, formate corespunzător, dar reduse ca mărime ; trei frunze primare în loc de două, de exemplu la fasole ; coleoptil cu vătămare limitată ; coleoptil cu despicătura mai mică decât o treime din lungime ; coleoptil ușor răsucit ; coleoptil cu o frunză verde care nu este dezvoltată până la vârf, dar atinge jumătate din lungimea totală a coleoptilului.

Germenii cu infecție secundară. Germenii care au fost puternic atacați de ciuperci sau bacterii sunt clasificați normali dacă este evident că nu sămânța din care provin este sursa de infecție și dacă se poate stabili că au avut dezvoltate toate structurile esențiale.

Germenii anormali.

Sunt considerați germenii anormali dacă unul sau o combinație din următoarele defecte se manifestă : rădăcina primară oprită din creștere, butucănoasă, întârziată, absentă, frântă, despicată la vârf, strangulată, fusiformă, prinsă de învelișul seminței, cu geotropism negativ, sticloasă, putrezită din cauza unei infecții primare, numai o rădăcină seminală slabă sau nici una ; hipocotil, epicotil, mezocotil : scurt și gros, crăpat adânc sau fisurat, despicat pe toată lungimea, lipsă, sugrumat, torsionat, îndoit

(curbat), care formează o spirală cu buclă, fusiform, sticlos, putrezit ca urmare a unei infecții primare; *Cotiledoanele* umflate sau spiralate, deformate, fisurate, detașate sau lipsă, decolorate, necrozate, sticloase, putrezite ca rezultat al unei infecții primare ; *frunze primare*, deformate, vătămate, lipsă, decolorate, necrozate, putrezite ca urmare a unei infecții primare, cu mărimea sub $\frac{1}{4}$ din cea normală ; *mugurele terminal și tesutul înconjurător*,deformat, vătămat, lipsă, putrezit ca rezultat al unei infecții primare , *coleoptilul la Gramineae*, deformat, vătămat, lipsă, cu vârful vătămat sau lipsă, puternic curbat, formează o buclă sau spirală, puternic torsionat, fisurat pe mai mult de o treime din lungime, fisurat la bază, fusiform, putrezit ca rezultat al unei infecții primare ; *prima frunză la Gramineae*, ocupă mai puțin de jumătate din lungimea coleoptilului, este lipsă, sfâșiată sau cu alte defecte ; *germenul considerat ca întreg* este deformat, fracturat, cu cotiledoane apărute înaintea radiclei, ambele cotiledoane sudate împreună, cu manșon de endosperm persistent, galben sau alb, fusiform, sticlos, putrezit ca rezultat a unei infecții primare.

Schizocarpiile neseperate de Umbeliferae, glomerulele de Beta vulgaris produc mai mult decât un germen.

Semințe negerminate : *semințe tari*, se găsesc la specii de Fabaceae, la care apa nu pătrunde prin tegumentul seminței ; *semințe proaspete*, sunt capabile să se imbibe cu apă, însă procesul de germinare este blocat ; *semințele moarte*, care sunt moi, decolorate,frecvent mucegăite și nu prezintă semne de dezvoltare a embrionului ; alte categorii, cum ar fi semințele seci, fără embrion, atacate de insecte care afectează capacitatea germinativă.

Calcularea și exprimarea rezultatelor.

Rezultatul testului de germinație se calculează ca medie a celor patru repetiții de câte 100 semințe (subrepetițiile de 50 sau 25 de semințe se combină în repetiții de câte 100 semințe. Rezultatul se exprimă ca *procent numeric de germeni normali, rotunjindu-se la cel mai apropiat număr întreg*.

Procentul de germeni anormali, semințe tari, proaspete negerminate, se calculează în același mod. Suma procentelor de germeni normali, germeni anormali și semințe negerminate trebuie să fie 100.

Rezultatul testului de germinație poate fi sigur, dacă diferența dintre repetiția cea mai bună și cea mai slabă se încadrează în toleranțele acceptate. Pentru a verifica coeficientul de siguranță a rezultatelor unui test se calculează procentul mediu al repetițiilor. și se compară cu datele din STAS.

Pentru a găsi toleranța maximă,se calculează procentul mediu de germinație, la cel mai apropiat număr întreg, al celor patru repetiții, se localizează media.

Pentru a stabili dacă cele două teste sunt compatibile se calculează procentul mediu al rezultatelor celor două teste la cel mai apropiat număr întreg.. Testele sunt compatibile dacă diferențele dintre procente cele două teste nu depășește toleranța indicată în coloana.

Pentru a găsi șirul maxim tolerant în fiecare caz se calculează suma semințelor germinate în cele 4 repetiții. Se localizează suma în coloana 1 a tabelului și se citește diferența maximă tolerată în coloana 2.

Determinarea energiei germinative.

Energia germinativă constituie un valoros indicator al unei păstrări corespunzătoare a semințelor.

Energia germinativă se corelează cu timpul mediu de germinație.

Semințele care au valori ridicate ale energiei germinative în laborator, realizează și în condiții de câmp capacitate de germinare apropiată sau de multe ori chiar egală cu valorile obținute în laborator.

Energia germinativă variază în funcție de specie, modul de păstrare a seminței, condițiile de mediu și agrofitehnică din perioada maturării.

Ritmul în care semințele germinează se exprimă prin indicele TMG (timpul mediu de germinare) care se calculează cu formula :

$$TMG = \frac{\sum (n \cdot d)}{N} \text{ în care :}$$

n – numărul de semințe germinate zilnic cu germenii normali ;

d – numărul de ordine al zilelor considerate și cu valori prezentate ;

N – numărul total de semințe germinate normal

$$TMG_I = \frac{(35.4) + (28.5) + (15.6) + (12.7) + (4.8) + (1.9)}{95} = 5,2$$

$$TMG_{II} = \frac{(1.3) + (4.4) + (12.5) + (15.6) + (28.7) + (35.8)}{95} = 6,7$$

În certificatul de analiză rezultatul mediei dintre cele 4 repetiții se exprimă în zile și zecimi.

Determinarea puterii de străbatere

Puterea de străbatere este însușirea germenilor semințelor de a străbate într-un anumit timp, un strat acoperitor de nisip, a cărui grosime este de 1 cm la semințele mici, 3 cm la semințele mijlocii și 6 cm la semințele mari.

În laborator se determină la semințele cu energie germinativă scăzută și un procent ridicat de germenii anormali. Ca strat de germinație se folosește nisipul de cuarț (Ø 0,5-1 mm) spălat și sterilizat, iar ca straturi de acoperire poate fi folosit nisipul de râu (Ø 1-1,25 mm) spălat și sterilizat.

Pentru determinare se folosesc vase de tablă zincată cu dimensiunile 15 x 15 x 15 cm etc.

În vase se aşază un strat de nisip umectat 50-70 % din capacitatea pentru apă în aşa fel încât, să rămână 8 cm până la marginea superioară a vasului. Determinarea se face în două repetiţii a câte 50 de seminţe luate fără alegere din seminţele pure. Acestea se aşază ordonat pe stratul de germinaţie, apoi se acoperă cu nisip.

Vasele, acoperite cu plăci de sticlă, se țin la întuneric la temperatura de 16-18⁰C. Durata determinării este egală cu numărul de zile pentru capacitatea germinativă plus 2 zile. După trecerea acestui timp, germenii se numără, apoi se îndepărtează. Se îndepărtează nisipul acoperitor și se numără germenii bolnavi, anormali și semințele negerminate sau putrezite.

Se face media celor două repetiții și se exprimă rezultatele procentual, obținându-se puterea de străbatere.

Aspecte teoretice privind influenta biostimulatorilor asupra germinatiei, inradacinarii si dezvoltarii plantelor de tomate

Procurarea semintelor trebuie facuta de la unitati si magazine specializate. Semintele trebuie sa corespunda speciei si soiului dorit (sa fie autentice), sa aiba puritate mare si germinatie buna. Germinarea semintelor se realizeaza in vase cu pat de germinare umezit (hârtie de filtru sau vata), iar vasele se acopera cu hârtie si se pun in camere cu temperatura optima, ceruta de fiecare specie. Se uda periodic in asa fel ca substratul pe care sunt asezate semintele sa fie mereu umed. Dupa trecerea unui numar de zile caracteristic speciei (tomate 8-9 zile) se numara semintele incoltite si se calculeaza in procente facultatea germinativa. Daca aceasta este destul de ridicata, peste 85%, semintele se pot folosi pentru producerea rasadurilor. Pregatirea semintelor cuprinde o serie de operatii care au ca scop o rasarire mai rapida si mai uniforma a acestora.

Umectarea

Semintele se pun in saculeti de pânza rara si se introduc in apa calduta, unde se tin un timp diferit in functie de specie: 24-48 ore la tomate. Semintele care se tin in apa mai mult de 24 de ore se scot o data pe zi si se aerisesc 10-15 minute.

Incoltirea fortata

Este o continuare a operatiei de umectare. Dupa ce saculetii se scot din apa, se mai tin la caldura camerei 2-3 zile pâna când se observa ca tegumentul a inceput sa crape, iar la unele apare chiar radicela. In acest timp semintele se stropesc zilnic cu apa pentru a nu se usca. Semintele umectate si cele incoltite se zvânta si se seamana, apoi se uda.

Calirea semintelor

Se practica pentru culturile timpurii. Rasadurile rezultate din seminte calite rezista mai bine la temperaturile scazute din primavara si dau productii mai timpurii. Calirea se face dupa

umectare. In acest scop semintele se tin 24 de ore la temperatura camerei si alte 24 de ore la frig (1-4°C). Dupa câteva zile de astfel de socuri, semintele se seamana in mod obisnuit.

Dezinfectia

Se face cu scopul prevenirii atacului bolilor sau daunatorilor. Se poate face pe cale chimica sau termica. Pe cale chimica se face prin tratarea semintelor cu diferite substante chimice, prin prafuire sau imbaiere. Substanta cea mai folosita este sulfatul de cupru (piatra vanata). Se prepara solutii in concentratie de 0,5% (5 g la 1 l de apa) folosind vase smaltuite sau din sticla. Semintele se introduc in saculeti de panza rara sau de tifon, se introduc in solutie unde se tin 10 minute. Dupa tratament semintele se zvanta fara sa se spele. Pentru semintele de tomate se foloseste si sublimatul corosiv (1 g la 3 l apa) in care semintele se tin 3-5 minute, dupa care se spala cu apa curata si se zvanta. Tratarea pe cale termica (cu caldura) este o metoda la indemana fiecarui cultivator, dar trebuie respectata cu strictete temperatura prescrisa. Mai usor tratamentul se face in apa. Se incalzeste apa la temperatura ceruta de fiecare specie, se introduc semintele (puse intr-un saculet) si se tin un anumit timp. Semintele de tomat se tin la 52-54°C timp de o ora. Temperatura se controleaza cu un termometru. Dupa tratament semintele se scot din saculet si se intind pentru a se raci.

Semanatul

Semintele de tomate sunt semanate in substrat cu turba sau in pamant de padure foarte fin la o adancime de 5-6 mm. Perioada de germinatie este de 6 – 14 zile la o temperatura constanta de 24°C.

Repicatul

Rasadurile de tomate se repica imediat ce plantulele pot fi manevrate in siguranta in tavite alveolare (alveole) sau in ghivece.

Tavitele alveolare sau ghivecele cu rasadurile de tomate se aseaza in loc bine luminat si cu o aerare foarte buna.

Pregătirea terenului

La terminarea culturii anterioare plantele sunt scoase din pamant cu tot cu radacina si toate partile plantei inclusiv radacina sunt inlaturate si duse cat mai departe de sera. Se evita agitarea materialului vegetativ scos pentru a preveni pe cat posibil imprastierea in sol a sporilor si altor materiale infectante. Dupa inlaturarea culturii anterioare si curatirea terenului este necesara dezinfectarea solului.

Transplantarea

Un bun rasad de tomate recomandat pentru plantarea in pamant are 4-7 frunze adevarate, un sistem radicular bine dezvoltat si o inaltime cuprinsa intre 15-23 cm. Rasadurile de tomate se planteaza in sol bine irigat in prealabil, iar dupa plantare se iriga 1-2 ore in functie de capacitatea sistemului de irigare – conditia este ca pamantul din jurul plantei sa fie bine umezit. In perioada urmatoare plantarii se mentine irigarea cu circa 100-200 m³/ha in fiecare zi sau cel tarziu la doua zile pana rasadul se inradacineaza si se stabilizeaza. Dupa inradacinarea si stabilizarea plantelor

se scade frecventa irigarii la 3-5 zile pentru solurile grele si 1-3 zile pentru solurile usoare (nisipoase), in acest fel se favorizeaza dezvoltarea unui sistem radicular sanatos si cresterea sanatoasa a plantei. In solurile saline irigarea trebuie sa se faca zilnic, iar in zilele foarte calduroase chiar de 2 ori/zi.

Densitatea plantarii

Densitatea recomandata pentru plantarea tomatelor este de 25 000 – 35 000 plante/ha. Pentru a se obtine marimea maxima a fructelor si timpurietate la coacere, tomatele trebuie conduse pe un singur brat. Pentru a se obtine acest lucru se rup lastarii si bratele noi inainte de atinge inaltimea de 5 cm in acest fel plantele vindecandu-se foarte repede si se impiedica infectarea plantelor. Dupa recoltarea integrala a fiecarui etaj de fructe este recomandat sa se inlature toate frunzele (indiferent de starea lor de sanatate) pana la etajul respectiv si duse cat mai departe de sera. Aceasta procedura permite o mai buna ventilare a plantelor si reduce semnificativ riscul imbolnavirii in special cu Botrytis cinerea (mucegaiul cenuziu).

Fertilizarea

Cand este utilizata irigarea prin picurare pentru udarea platelor, fertilizatorii trebuie adaugati la fiecare irigare si nu alternativ (apa curata o data si apoi cu ingrasaminte). Concentratia in macroelemente (N, P, K) mezoelemente (Ca, Mg, S) si microelemente (Fe, B, Cu, Mn, Zn, Mo) in apa de irigat variaza in functie de faza de crestere a plantei. Pentru cunoasterea cantitatilor de ingrasaminte necesare dezvoltarii in conditii optime a plantelor este necesara efectuarea analizelor de sol inaintea plantarii. Analizele de laborator vor releva nivelurile de substante nutritive (macroelementele in stare solubila) prezente in sol. Pe baza rezultatelor se vor elabora programe de fertilizare amanuntite pentru fiecare solar si cultura in parte. Daca nu se fac analize de sol cantitatile relative de ingrasaminte pentru fertilizarea de baza sunt: 200 – 300 kg/ha MAP (monoamoniu fosfat - 61% P_2O_5) si 200 – 300 kg/ha Multi – K (azotat de potasiu – 43% K_2O). Aceste ingrasaminte se imprastie pe sol si se incorporeaza cu motosapa inainte de plantare. De asemenea este recomandata adaugarea si incorporarea unei cantitati de 30-40 t/ha gunoi de grajd descompus. Dupa plantare se incepe fertilizarea faziala prin adaugarea de substante active necesare pentru un ciclu mediu de 6-8 etaje: 300 kg/ha azot total (N), 150 kg/ha P_2O_5 , 550 kg/ha K_2O , 150 kg/ha CaO si 50 kg/ha MgO.

Determinarea germinatiei

În vederea eliberarii unui document oficial de calitate ce stabileste potentialul maxim de germinatie se au în vedere referintele la SR 1634/1999, SR 7713/1999, ordinul 350/2002, regulile si normele tehnice în vigoare, normele de apreciere a germenilor..

Determinarile se fac din samanta pura separata de compartimentul de puritate.

Esantioanele, în repetitii de 4 x 50, 4 x 100 sau 8 x 50 (functie de marimea semintelor) sunt înregistrate apoi se regleaza si se programeaza aparatele în care se pun semintele. Se pregateste

stratul de germinatie pe care se pun semintele cat mai rar, se eticheteaza fiecare proba si apoi dupa introducerea în aparat se urmareste zilnic germinatia.

Aprecierea germenilor

Aceasta apreciere se face cand sistemul radicular, hipocotil, cotiledoane, mugurele terminal, coleoptilul sunt suficient de dezvoltate pentru a permite detectarea oricarui defect si se face în 2 etape:

- energia germinativa;
- facultatea germinativa.

Se numara si se îndeparteaza cu o penseta sterila de pe stratul de germinatie la fiecare repetitie germenii normali si cei ce sunt bolnavi. Germenii normali se lasa pana la evaluarea facultatii germinative conform standardului.

Rezultatele - germenii normali, germenii anormali si semintele negerminate se noteaza în fise. Germenii normali sunt cei intacti, cei cu defecte usoare si germenii cu infectii secundare care au fost atacati de agenti patogeni de la alte surse decat samanta din care provin. Germenii anormali sunt cei ce nu au capacitatea de a continua dezvoltarea într-un sol de calitate, în conditii favorabile. Ei pot fi: germeni vatamati (le lipsesc o serie de structuri), germeni deformati (cu tulburari fiziologice), germeni putreziti si germeni – seminte plurigerme.

Tolerantele de germinatie

Procentul mediu de germinatie		Toleranta
1	2	3
99	2	5
98	3	6
94	4	7
96	5	8
95	6	9

Pe fisa de analiza se înscriu: stratul de germinatie, temperatura, tratamentele speciale, numarul semintelor în repetitie, data cand s-a pus esantionul la analiza, data primei evaluari, evaluarea finala cu exprimare în procente.

Soiul utilizat in studii va fi Buzau 1600.

Genealogie – este un soi creat la Statiunea de Cercetari Legumicole Buzau in anul 1972.

Caractere morfologice. Planta are port nedeterminat, cu talia inalta de 120 – 135 cm, crestere viguroasa si lastarire mijlocie. Frunza este de culoare verde-deschis, inflorescenta este simpla, semicompacta, cu 5-8 flori, din care leaga 2-5 fructe. Fructul are forma sferica (indicele de forma 0,9 – 1,2) cu suprafata neteda. Cavitataea pedunculara este superficiala, cu punct de prindere mare si cicatrice pistilara evidenta. Culoarea fructului este uniforma, verde-albicios la fructul nematurat si rosu-deschis la maturitatea de consum. Greutatea unui fruct este de 190 – 260 g.

Insusiri fiziologice. Soi semitârziu, cu perioada de vegetatie de 125 – 135 zile. Rezistenta generala la boli in câmp este buna. Maturarea este esalonata, uniform repartizata in intervalul august – septembrie. Prezinta rezistenta buna la crapare.

Capacitatea de productie. Se obtin 70 – 90 t/ha fructe in cultura palisata.

Calitatea productiei. Are fructe carnoase, cu seminte putine. Gustul este placut, echilibrat. Continutul in substanta uscata este de 5,6 – 6,1 %.

Producerea de samânta. Mentinerea puritatii biologice este asigurata de S.C.L. Buzau.

Destinatia productiei. Consum in stare proaspata.

Zonarea. Se poate cultiva in toate zonele favorabile si foarte favorabile culturii tomatelor.

Influenta factorilor de vegetatie asupra procesului de dezvoltare la tomate

Factorii de mediu conditioneaza efectul tratamentelor cu substante bioactive prin intensitatea radiatiei luminoase, durata de iluminare, temperatura din timpul zilei si a noptii, regimul hidric si de nutritie, umiditatea relativa a aerului. Influenta acestor factori este complexa, evidentiindu-se insa rolul determinant al luminii si temperaturii.

Interactiunea dintre conditiile de lumina si substantele reglatoare de crestere controleaza initierea florala si dezvoltarea plantelor de tomate.

Inflorirea la tomate este puternic dependenta de o intensitate luminoasa ridicata, deoarece o intensitate luminoasa scazuta in aceasta perioada duce la întârzierea initierii florii si de asemenea se poate produce o avortare timpurie a florilor inainte de inceperea meiozei.

Asigurarea la nivel optim a factorilor de vegetatie este o problema foarte importanta in cultura tomatelor. Orice abatere provoaca mari perturbari in mecanismul normal de desfasurare a proceselor vitale, cu repercusiuni deosebite in afectarea precocitatii si nivelului productiei.

Influenta factorilor de vegetatie asupra morfogenezei florale se resimte inca din fazele incipiente ale diferentierii mugurilor florali in apexul plantelor. Atunci când factorii care contribuie la formarea organelor vegetative si generative sunt prezenti in limite optime se asigura o fructificare normala.

Influenta temperaturii

Tomatele sunt plante termofile. Temperatura minima de germinare a semintelor este de 10°C, iar cea optima la cele mai multe soiuri este de 26° – 32°C. La temperatura minima, germinatia are loc in 10 – 15 zile, iar la cea optima in 5 – 6 zile.

Temperaturile optime de crestere si dezvoltare la tomate

Faza de dezvoltare	Temperaturile optime
Germinarea semintelor	26 – 32 °C
Expansiunea cotiledoanelor	16 – 20 °C
Cresterea rasadurilor	25 – 26 °C

Alungirea tulpinii	27 – 30 °C z / 19 – 20 °C n.
Cresterea radacinii	26 – 32 °C
Initierea frunzelor	25 °C
Reducerea internodiilor	10 – 14 °C
Formarea florii	13 – 14 °C
Antezis	26 °C z. / 22 °C n.
Formarea polenului	20 – 22 °C
Germinarea polenului	22 – 27 °C
Cresterea tubului polinic	22 – 27 °C
Extensia stilara	30 – 35 °C
Coacerea fructelor	24 – 28 °C

Temperatura optima de crestere si dezvoltare a plantelor este de 22 °C in conditiile in care si ceilalti factori de vegetatie sunt asigurati tot la nivel optim. Temperaturile sub 10 – 12 °C sunt deja daunatoare plantelor, iar cele sub (-1) – (-3) °C, chiar si pentru o perioada scurta de timp, provoaca inghetul plantei.

Temperaturile prea ridicate sunt de asemenea daunatoare. Peste 30 °C plantele nu mai fructifica deoarece polenul nu mai germineaza. De la 35 °C plantele inceteaza sa mai creasca iar peste 40 °C acestea mor.

Influenta luminii

Factorul lumina exercita o puternica influenta asupra cresterii, structurii anatomice, transpiratiei si nutritiei minerale a plantelor. Numeroase fenomene fiziologice ale metabolismului plantelor sunt direct legate de cantitatea si calitatea luminii: sinteza clorofilei, miscarea plastidelor in plasma celulelor frunzelor, miscarea stomatelor, fotoperiodismul, formarea elementelor de rod, sinteza enzimelor si a vitaminelor etc.

Cerintele tomatelor fata de acest factor variaza in functie de faza de vegetatie, actiunea luminii asupra plantelor fiind in corelatie directa cu intensitatea, calitatea si durata perioadei de iluminare.

Dupa cerintele fata de intensitatea luminii, tomatele se incadreaza in grupa plantelor pretentioase la lumina, pentru inflorire având nevoie de 8000 – 10 000 lx iar pentru fructificare de 15 000 – 20 000 lx.

Insuficienta luminii provoaca unele deficiente pe faze de vegetatie, pe când abundenta creaza avantaje deosebite.

Efectele luminii asupra plantelor de tomate

Conditii de lumina	Faza de vegetatie	Efecte provocate
--------------------	-------------------	------------------

Lumina insuficienta	Faza de rasad	- etiolarea si sensibilizarea plantelor; - întârzierea infloririi si fructificarii; - aparitia unui numar mic de flori.
	Faza infloritului si legarii fructelor	- avortarea si caderea florilor; - caderea unor fructe abia formate; - prelungirea perioadei de inflorire.
	Faza de fructe inca verzi dar cu dimensiuni normale	- întârzie mult maturarea (pe timp noros fructele nu se coc deloc si nu pot fi recoltate si valorificate).
Lumina abundenta	Faza de rasad	- obtinerea de rasaduri viguroase, scurte si groase, rezistente la boli si temperaturi scazute; - aparitia timpurie a bobocilor florali si a unui numar mai mare de flori in inflorescente.
	Faza infloritului si legarii fructelor	- legarea fructelor in toate florile si ramânerea lor pe plante pâna la recoltare; - cresterea rapida a fructelor legate; - scurtarea perioadei de inflorire si legare a fructelor.
	Faza de fructe inca verzi dar cu dimensiuni normale	- ritm rapid de coacere a fructelor; - obtinerea de recolte timpurii si productii mai mari.

Este bine cunoscut faptul ca valorile scazute ale intensitatii luminii in primele faze de crestere ale tomatelor întârzie initierea florala, datorita incetarii evolutiei gametofitilor, mai sensibil dovedindu-se a fi gametofitul barbatesc. Explicatia consta in faptul ca plantele utilizeaza in respiratie o cantitate sporita de hidrati de carbon care in cazul intensitatii luminoase scazute nu se acumuleaza.

Calitatea luminii este determinata de elementele componente ale radiatiei vizibile; acestea nu sunt absorbite de frunze in egala masura si deci nu influenteaza la fel procesele fiziologice din plante; radiatiile rosii si portocalii au efect favorabil asupra cresterii, ca si cele galbene si verzi, dar care influenteaza mai cu seama inflorirea. Tomatele suporta mai bine lumina saraca in radiatii albastre si violete, aspect favorabil pentru culturile protejate din timpul iernii, când emisia acestora este reduca.

Influenta umiditatii

Desfasurarea normala a proceselor fiziologice si biochimice, in esenta cresterea si dezvoltarea plantelor, nu poate avea loc decât in prezenta unei anumite cantitati de apa.

Din totalitatea substantelor care intra in componenta plantelor, apa reprezinta elementul preponderent, atingând la tomate valori de 92 – 94 %. Din acest motiv, reducerea cantitatii de apa din mediul de cultura, respectiv apa din sol si vaporii de apa din aer, afecteaza ritmul de crestere al plantelor prin faptul ca lipseste principalul constituent pentru noile organe.

Continutul in apa al diverselor organe ale plantelor este variabil, fiind de 98 – 99 % in celulele meristematice ale conului de crestere si in organele de reproducere, 80 – 85 % in frunzele tinere, 60 – 65 % in frunzele imbatrânite, 40 – 45 % in tulpina si 12 % in seminte.

Organele plantei cu cea mai intensa activitate fiziologica prezinta un continut mai mare de apa. Ca urmare, in cazul unui deficit de apa in mediu si in planta, primele organe care vor suferi sunt acelea cu un continut specific mai ridicat de apa, si anume vârfurile de crestere si organele de fructificare.

Datorita apei, tesuturile plantei isi pastreaza turgescenta, care este conditia fundamentala pentru mentinerea starii fizice si fiziologice a plantelor.

Cantitatea de apa consumata de planta este in general invers proportionala cu cantitatea substantelor minerale din sol si direct proportionala cu intensitatea luminii. Relatia este importanta pentru ca ajuta la stabilirea coeficientului de transpiratie., care la tomate are valoarea de 325 ml apa/g s.u., ceea ce face ca tomatele sa fie incluse in grupa plantelor cu cerinte moderate fata de apa.

Consumul de apa este direct proportional cu faza de vegetatie si se apreciaza in functie de evapotranspiratia potentiala si de locul de infiintare al culturii.

Variatia cerintelor fata de apa la tomatele cultivate in câmp si in sera

Tipul de cultura	Fazele de vegetatie		Cerintele fata de evapotranspiratia potentiala (%)
In câmp	<i>Cresterea vegetativa pâna la formarea inflorescentei a 3-a</i>		60
	Cresterea fructelor si inceputul recoltarii		80-100
	Imbatrânirea plantelor si incheierea recoltarii		60
In sera	De la plantare pâna la inflorirea celei de-a 4-a inflorescente (1 m)	- plante de 40-50 cm	65-75
		- plante de 75-100 cm	80-90
	De la inflorirea inflorescentei 4 pâna la incheierea recoltarii		100
	Sfârșitul recoltarii		100

Cresterea tomatelor se desfasoara in conditii optime când umiditatea solului este de 60 – 70 % din capacitatea de câmp iar pentru parcurgerea normala a etapelor de morfogeneza florala umiditatea trebuie sa fie de 60-80% din capacitatea de câmp.

Deficitul de apa din sol in perioada infloririi afecteaza cel mai mult lungimea radacinii si a tulpinii, numarul de frunze si suprafata foliara.

Umiditatea relativa a aerului optima pentru plantele de tomate este de 60 – 70 % pâna la plantare si de 55 – 65 % de la plantare pâna la inceputul fructificarii. Umiditatea relativa prea ridicata impiedica craparea anternelor si eliberarea graunciorilor de polen, fapt ce duce la avortarea unui numar semnificativ de flori din cauza lipsei polenizarii.

Strategie de experimentare privind determinarea facultatii germinative

Se va urmări influența tratamentului cu biostimulatori (BCO-2 și BCO-4), din clasa acizilor sulfamoil-fenoxialchil carboxilici, condiționați sub formă de săruri de potasiu și dimetil-amina, la diluțiile de 20 și 25 ppm, asupra facultății germinative a semintelor de tomate. Se vor aplica tratamente prin înmuierea semintelor timp de 3 și 6 ore. Pentru fiecare diluție a biostimulatorilor se mai consideră câte o variantă la care se adaugă o soluție ce conține Zn, pentru verificarea influenței pozitive a acestui element asupra creșterii și dezvoltării plantelor. Semintele din probele martor vor fi înmuiate în apă distilată același interval de timp.

Experimentul se va realiza în vase Petri situate în camere aerate, cu temperatura constantă (18 – 20°C) iar semintele de tomate vor fi așezate pe hârtie de filtru umezită cu apă fiartă și răcită, zilnic, câte 8-10 picături în fiecare vas.

Pentru fiecare dintre diluțiile considerate în experiment se vor folosi 20 de seminte de tomate pe vas.

Diluțiile, precum și timpul de înmuiere pentru variante sunt alese în urma unor testări prealabile pentru determinarea combinațiilor optime concentrație – durată de tratare. Variantele de tratare și cele martor, pentru biostimulatorii considerați, sunt prezentate în continuare:

a = tratare 3 ore ;

b = tratare 6 ore ;

M_a – martor la tratare 3 ore

M_b – martor la tratare 6 ore

a₁ – tratare cu BCO-4 sare K (20 ppm)

a₂ – tratare cu BCO-4 sare DMA (20 ppm)

a₃ – tratare cu BCO-4 sare K (20 ppm) + Zn (5 ppm)

a₄ – tratare cu BCO-4 sare DMA (20 ppm) + Zn (5 ppm)

a₅ – tratare cu BCO-4 sare K (25 ppm)

a₆ – tratare cu BCO-4 sare DMA (25 ppm)

a₇ – tratare cu BCO-4 sare K (25 ppm) + Zn (5 ppm)

a₈ – tratare cu BCO-4 sare DMA (25 ppm) + Zn (5 ppm)

a₉ – tratare cu BCO-2 sare K (20 ppm)

a₁₀ – tratare cu BCO-2 sare DMA (20 ppm)

a₁₁ – tratare cu BCO-2 sare K (20 ppm) + Zn (5 ppm)

a₁₂ – tratare cu BCO-2 sare DMA (20 ppm) + Zn (5 ppm)

a₁₃ – tratare cu BCO-2 sare K (25 ppm)

a₁₄ – tratare cu BCO-4 sare DMA (25 ppm)

a₁₅ – tratare cu BCO-2 sare K (25 ppm) + Zn (5 ppm)

a₁₆ – tratare cu BCO-2 sare DMA (25 ppm) + Zn (5 ppm)

b₁ – tratare cu BCO-4 sare K (20 ppm)

- b₂ – tratare cu BCO-4 sare DMA (20 ppm)
- b₃ – tratare cu BCO-4 sare K (20 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₄ – tratare cu BCO-4 sare DMA (20 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₅ – tratare cu BCO-4 sare K (25 ppm)
- b₆ – tratare cu BCO-4 sare DMA (25 ppm)
- b₇ – tratare cu BCO-4 sare K (25 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₈ – tratare cu BCO-4 sare DMA (25 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₉ – tratare cu BCO-2 sare K (20 ppm)
- b₁₀ – tratare cu BCO-2 sare DMA (20 ppm)
- b₁₁ – tratare cu BCO-2 sare K (20 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₁₂ – tratare cu BCO-2 sare DMA (20 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₁₃ – tratare cu BCO-2 sare K (25 ppm)
- b₁₄ – tratare cu BCO-4 sare DMA (25 ppm)
- b₁₅ – tratare cu BCO-2 sare K (25 ppm) + Zn (5 ppm)
- b₁₆ – tratare cu BCO-2 sare DMA (25 ppm) + Zn (5 ppm)

Strategie de experimentare privind determinarea vitezei de inradacinare si a dezvoltarii rasadurilor

Experimentul va urmări influența tratamentului aplicat semintelor de tomate prin înmuiere în soluții de biostimulatori din clasa acizilor sulfamoil-fenoxialchil carboxilici (BCO 2 și BCO 4) condiționați sub formă de săruri de potasiu și dimetil-amina, la diluțiile de 20 și 25 ppm, asupra vitezei de înradacinare și a dezvoltării rasadurilor comparativ cu martorii înmuiați în apă distilată.

Experimentul se va realiza în recipiente cu sol sterilizat timp de o oră la 100°C și umezit după însămânțare cu apă fiartă și răcită. Variantele vor fi așezate pe rânduri, câte 20 de seminte tratate și uscate pe fiecare rând. Semintele vor fi așezate în ordinea: variante martor (3 și 6 ore), tratament 3 ore și tratament 6 ore.

Umiditatea necesară va fi menținută prin stropiri zilnice cu apă fiartă și răcită, pe parcursul celor 30 de zile de observații. Se vor efectua măsurători privind apariția gemulelor și plantulelor cu 2, 4 și 6 frunze.

Strategie de experimentare privind creșterea și dezvoltarea plantelor de tomate

Experimentul se va realiza în vase de vegetație cu capacitatea de 20 kg sol/vas, în condițiile unui solar acoperit.

Rasadurile vor fi transplantate în număr de 2 plante /vas, iar unul dintre rasaduri va fi extras ulterior pentru măsurarea lungimii zonei radiculare, la 15 zile de la transplantare.

Se vor asigura condiții cât mai bune pentru dezvoltarea plantelor, solul fiind inițial dezinfectat, iar udarea rasadurilor se va efectua la două zile, iar în perioada caniculară zilnic, cu câte 3 l apă/vas.

Se vor efectua de asemenea lucrarile necesare de intretinere a rasadurilor: copilire, legare sau sustinere, precum si eventuale tratamente impotriva daunatorilor, daca va fi cazul.

In cadrul acestui experiment se vor urmari evolutia generala a rasadurilor, talia plantelor, numarul de etaje florale si numarul de fructe pe planta, in conditiile enumerate mai sus.

Considerând aceleasi variante de tratare pentru seminte, se vor adauga aici tratamente foliare efectuate la plantele obtinute din seminte tratate, in cadrul urmatoarelor trei tipuri de experimente:

I. Experiment cu seminte tratate si o stropire inainte de inflorire;

II. Experiment cu seminte tratate si o stropire inainte de legarea fructelor;

III. Experiment cu seminte tratate si doua stropiri - inainte de inflorire si inainte de legarea fructelor.

Concluzii

1. Studiul de literatura a permis o informare la zi a directiilor de cercetare in domeniul sintezelor de noi sulfamide,sulfanilide si sulfonilureide cu actiune erbida selectiva si tipurilor de structuri noi obtinute, precum si directiile de studiu referitoare la mecanismele de actiune, stabilitate chimica ,influenta solului asupra efectului erbicid, partitia acestor derivati intre sol si plante, aspecte ecologice si de toxicitate.

2. S-a remarcat faptul ca domeniul sulfamidelor acizilor clorfenoxi-acetici dezvoltat pe plan national reprezinta prioritate pe plan mondial si s-au prezentat realizarile obtinute pana in prezent

3. S-au prezentat directiile de cercetare, tipurile structurale de noi derivati sulfonamidati ce urmeaza a fi sintetizati, precum si speciile vegetale pe care vor fi experimentati produsii noi obtinuti.

4. S-au prezentat speciile de plante care vor constitui materialul biologic in cadrul experimentelor privind proprietatile biologice ale compusilor nou sintetizati, caracteristicile soiurilor considerate in studiu precum si cerintele acestora fata de mediul inconjurator.

5. S-au schematizat strategiile de experimentare in diferite faze de dezvoltare ale celor doua specii, cu metodele lor specifice, in cadrul experimentelor multifactoriale prevazute in proiectul acestui contract.

Bibliografie

- 1.Scozzafarva A,Owa T,Supuran CT,Curent mMedical Chemistry.Vol.10,(11),925,2006
- 2.Oniscu C,Chimia si Tehnologia Medicamentelor,Ed.Teh.Bucuresti,1988
- 3.Surpatean C T,Nature Reviews Drug Discovery,10,2467,2008
- 4.Fulga I si colab,Farmacologie,Ed.Medicala,Bucuresti,2004
- 5.Hattersley A, Diabetes Insulin,27,876,2007
- 6.Francizek S,Alessio J,Enzyme Inhib.Med.Chem.,21(5),563,206
- 7.Francizek S,SlowinskiJ.,Bioorg,Med,Chem.Letters16(18),4846,2006
- 8.SlawinskiJ,Brozowski P. Europ.J.of Medical Chemistry,41,1180,2006

9. Ghosh A.K., Weber I.T., Mytsuia H., Acc. Chem. Res. ASAP, 2007
10. Lewis H.D., Harrison T., Patent WO 121185, 2006
11. Guangfu Y., Huayin I., Huazheng Y., Pesticide Science, 55(12), 1143, 1999.
12. Schmalfuss J., Matthes B., Weeds Science Soc. of America, 40, 117, 2000
13. Anderson C.P., Hibberd A.K., Patent SUA 5304732/1994
14. Budomir M., Bariovo J., Mescovich M., Pesticidi i Phitomedicina, 20(3), 153, 2005
15. Matolcsy Gy., Nadasy M., Andriská V., Pesticide Chemistry, Akademiai Kiado, Budapest, 1988.
16. Bireescu L. si colab., Researches meant to stimulate the physiological processes of germination springing and plantlets growing. Lucrari stiintifice, vol.42, seria Agronomie, USAMV Iasi, 1999.
17. Borlan Z. si colab., Ingrasamintele simple si complexe foliare. Ed. Ceres., Bucuresti, 1995.
18. Beulke S., Brown D.C., Pest. Management Science, 62(7), 603, 2006.
19. Fontaine D.D., Lehmann G.R., Miler R.J., Journal Environ Qual, 20, 759, 1991.
20. Strebe A.T., Talbert E.R., Weed Science, 49(6), 806, 2001.
21. Lehmann G.R., Miler R.J., Fontaine D.D., Weed Research, 32(3), 197, 1992.
22. Rodriguez M., Orescan B.D., Anal Chemistry, 70(13), 2710, 1986.
23. Andersen S., Hertz P.H., Boss R., Chemosphere, 45(6), 775, 2001.
24. Budomir M., Radiovo J., Mescovich M., Pesticidi I Phitomedicina, 20(3), 153, 2005.
25. Green J., Cahill W., Weed Technol, 17, 338, 2003
26. Hollay L.K., Kookana S.R., Smith G.J., Australian J. of Experim. Agriculture, 46(5), 669, 2006.
27. Hollay L.K., Kookana S.R., Australian J. of Experim. Agriculture, 46(10), 1323, 2006
28. Amrein J., Geher B., Brit Crop Prot., 1, 55-62, 1985.
29. Radivojevic L., Stankovic-Kalezic, Pesticidi, 15, 223-232, 2000
30. Radivojevic L., Stankovic-Kalezic, Acta herbologica, 9, 77-84, 2000.
31. Radivojevic L., Stankovic-Kalezic, Pesticidi, 18(2), 99-107, 2000
32. Levitt G., EuroPat. APPL 23140, 1981.
33. Levitt G., Pat. SUA, 4 231 784, 1980.
34. Levitt G., Pat. SUA, 4 169 71, 1980.
35. Levitt G., Chem. Abstr., 90, 104 022, 1979.
36. Levitt G., J. Agr. Food Chem., 29(2), 416, 1981.
37. XXX, Pesticides-toxicology, seria D, S.U.A., 1999
38. Walker A., Cotterill E., Welch S., Weed Res., 38, 229-238, 1998.
39. Stenersen J., Chemical pesticides, 34, 542, 2004.
40. Vitorovic S., Biljni lekar, XXXIII, 391-394, 2005.
41. Tomlin C., The pesticide, Ed. British Crop Protection, 2003.
42. Rodriguez M., Orescan B., Anal Chem, 70(13), 2710-2717, 1986.
43. Yang G., Liu H., Yang H., Pesticide Science, 55(12), 1143-1150, 1999.
44. *Herbicide Handbook Seventh Edition*. . Champaign, IL: Weed Science Society of America. 1994
45. Neamtu G., Irimie F., Fitoregulatori de crestere, Ed. Ceres, Bucuresti, 1991
46. Milica C.I., Stan S., Toma D.I., - Substante bioactive in agricultura Ed. Ceres. Bucuresti 1983
46. Muckley T.J., Kuzmanoff P., Plant Physiol. 69, 650, 1982
47. Sharma Ch. Plant Biochem J., 8, 122, 1981
48. Charles, J. M., Bond, D. M., Jeffries, T. K., Yano, B. L., & Stott, W. T. . Chronic Dietary Toxicity Oncogenicity Studies on 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid in Rodents. *Fundamental and Applied Toxicology*, 33, 166-172. 1996
49. Charles, J. M., Dalgard, D. W., Cunny, H. C., Wilson, R.D. . Comparative Subchronic and Chronic Dietary Toxicity Studies on 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid, Amine, and Ester in the Dog. *Fundamental and Applied Toxicology*, 29, 78-85. 1996
50. Hayes, W. J. Laws. J.B. *Handbook of Pesticide Toxicology: Volume 3*. . San Diego, CA: Academic Press. 1993
51. Wilson, R. D., Geronimo J., & Armbruster J. A. 2,4-D Dissipation in Field Soils after Application of 2,4-D Dimethylamine Salt and 2,4-D 2-ethylhexyl Ester. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16(6), 1239-1246, 1997
52. Oniscu C., Teza de doctorat, I.P. Timisoara, 1969.
53. Oniscu C., Botez Gh., Bull. Inst. Poli. Iasi (XX), 218, 1969.
54. Botez G., Oniscu C., Brevet Rom., 56123, 1972.
55. Oniscu C., Botez G., Brevet Rom., 61526, 1975.

56. Oniscu C., Botez G., Brevet Rom., 69149, 1978.
57. Oniscu C., Botez G., Brevet Rom., 77869, 1979.
58. Oniscu C., Botez G., Nitelea I., Brevet Rom., 61526, 1975.
59. Oniscu C., Horoba E., Brevet Romania, 97956/1989
60. Trofin A. E., Teza de doctorat, I.P. Iasi, 2003.
61. Oniscu C., Brevet Rom., 61526, 1995.
62. Oniscu C., Adina Dumitrascu, Southern Brazil J. Chem. 4, (4) 83, 1996
63. Oniscu C., Adina Dumitrascu, Roumanian Biotechnol. Letters, 10(3), 2217, 2005
64. Angela Antochi, Oniscu C., Roumanian Biotechnol. Letters, 13(6), 3999, 2008
65. Boghian A., Oniscu C., Rascanescu M., Brevet Romania 104226/1994
66. Oniscu C., Horoba E., Cilianu St., Brevet Romania 97735, 1989.
67. Oniscu C., Trofin Alina, 2002 - Influenta tratamentului cu biostimulatori din clasa acizilor sulfamoil fenoxialchil carboxilici asupra inradacinarii si dezvoltarii rasadurilor de tomate. Lucr. st. Facultatea de Horticultura Simpozion "Probleme actuale si de perspectivă în Horticultura".
68. Oniscu C., Trofin Alina, 2002 - Influența tratamentului cu biostimulatori din clasa acizilor sulfamoil-fenoxialchil carboxilici asupra procesului de germinație la semințele de tomate. Lucr. st. Facultatea de Horticultura Simpozion "Probleme actuale si de perspectivă în Horticultura".
69. Singh S., Sawhney V.K., Pearce D. - 1992, Temperature effects on endogenous indole-3-acetic acid level in leaves and stamens of the normal and male sterile stamenless-2 mutant of tomato, Plant Cell and Environment, 15 (3)
70. Stan N., Ungureanu Gina, Marcu I., Papadopol Victoria, Palamaru Iliana - 1997, Modificari biochimice determinate de tratamentele cu unele substante bioactive asupra plantelor de tomate aflate in diferite etape de organogeneza, Lucr. {t., seria Agron., vol. 40, UAMV Iasi
71. Stoian L, Ditu D. - 1974, Nutritia rasadurilor de tomate, I.C.L.F. Vidra, Bucuresti
72. Takahashi B., Eguchi T., Yoneda K. - 1973, Studies on flower formation in tomatoes and eggplants. The effect of temperature regimes and fertilizer level on flowerbud differentiation in tomatoes, J. Jap. Soc. Hortic. Sci.
73. Toma Liana Doina - 1998, Fiziologie vegetala, Ed. "Ion Ionescu de la Brad" Iasi
74. Trofin Alina, Afusoe Iulia, Savu Maria, 2004 - Studies on obtaining new sulphonic amido derivatives of the aryl oxyalkyl carboxylic acids, Lucr. st. Facultatea de Horticultura, Iasi
75. Trofin, A. - Comparative study on the effect of two growth stimulators on production and some biochemical parameters at tomato fruits, Lucr. St., Horticultural serie, Iasi, 2007
76. Trofin, Alina, 2005 - A comparative study on the development of the tomato plants treated with two phenoxy acetic growth stimulators, in field culture, Lucr. st. Facultatea de Horticultura, Iasi, 2005
77. Ungureanu Gina - 1998, Influenta tratamentelor cu unele substante bioactive asupra productiei de tomate, Lucr. {t., seria Agron., vol. 41, UAMV Iasi
78. Voican V., Lacatus V. - 1998, Cultura protejata a legumelor in sere si solarii, Ed. Ceres, Bucuresti
79. XXX - Lista oficiala a soiurilor si hibrizilor de plante de cultura din România, Ministerul Agriculturii si Alimentatiei, Bucuresti
80. Robert D. Trepka, Joseph K. Harrington, John W. McCoville, Kelly T. McGurran, Arthur Mendel, David R. Pauly, Jerry E. Robertson, and John T. Waddington, J. Agric. Food Chem., 1974, 22, (6), 1111-1119
81. Kirk A. Simmons, JOHN A. Dixon, Blaik P. Halling, Ernest L. Plummer, Marjorie, and, et.al., J. Agric. Food Chem., 1992, 40, (2), 297-305
82. Jussara B. Regitano, and William C. Koskinen, J. Agric. Food Chem., 2008, 56, (14), 5801-5805
83. Curteanu Silvia, Oniscu C., Dumitrascu Adina, Rev. Chim. (Bucuresti), 58, nr.11, 2007.
84. Mocanu A., Curteanu S., Cernetescu C., Dumitrascu A., Oniscu C., Roumanian Biotechnological Letters, 12(4), 3303, 2007
85. Oniscu C., Dumitrascu A., Anca Mocanu, Rouman. Biotechnol. Letters, 10(3), 2217, 2005
86. Oniscu C., Cilianu St., Dobrescu D., Brevet RO 110060/1997.
87. Oniscu C., Ursu I., Brevet RO 129897/2003
88. Finck, A., 1982 - Fertilizers and fertilization Verlag Chemie Weinheim.
89. Borlan Z. si colab. 1995 - Ingrasamintele simple si complexe foliare. Ed. Ceres., Buc.

90. Merlo, L., Nuzzo, V., 1987 – Nutrizione fogliare degli alberi di frutto. Rivista di frutti coltura ed ortofloricoltura, XIX, 4.
91. Borlan Z., 1989 – Fertilizarea foliara de stimulare a culturilor. Productia vegetala. Cereale si plante tehnice, XL.
92. Borlan Z., 1988 – Ingrasaminte complexe foliare noi in productia vegetala. Cereale si plante tehnice, nr.10.
93. Toma Doina Liana si colab., 1995 – Influenta vitaminelor asupra germinatiei semintelor de porumb. Lucrari stiintifice vol.38, Seria Agronomie, Universitatea Agronomica Iasi.
94. Timuta lidia, 1998 – Actiunea unor substante cu nucleu purinic asupra diviziunii celulelor radiculare la *Triticum aestivum* L. Lucrari stiintifice, vol. 41, Seria Agronomie, Universitatea Agronomica Iasi.
95. Toma Doina Liana si colab., 1994 – Efectul vitaminelor asupra germinatiei semintelor de fasole. Lucrari stiintifice, vol.37, seria Agronomie, Universitatea Agronomica Iasi.
96. Toma Doina Liana, Axinte M., Robu T., si colab.,1997 – Efectul tratamentelor cu ingrasamantul foliar folifag si giberelina asupra unor procese fiziologice la fasole. Lucari stiintifice, vol.40, seria Agronomie, USAMV Iasi.
97. Garcia R.L. Hanway J.J., 1976 – Foliar Fertilization of Soybean During the seed filling Period. Agronomy Journal, vol.68, nr.7
98. Mansaur F.A., si colab., 1994 – Effect of benzyladenime on growrh pif ments and productivity of soybean plants. Egiptean Journal of Phsiological Science, 18, 2.
99. Wiebold W.J. si colab., 1981 – Reproductive Lenels and Patems for Eleven Determinate Soybean cultivars Agronomy Journal vol.73, nr.1, SUA.
100. Axinte M. si colab., 1998 – Posibilitati de sporire a productivitatii soiei (*Glycine hispida* Maxim.), prin stimularea procesului de fructificare. Lucrari stiintifice, vol.41, Seria Agronomie, USAMV Iasi.
101. Rusu M., si colab., 1999 – Cercetari privind efectul aplicarii la sol si pe cale foliara a unor nutrienti la grau. Lucrari stiintifice, vol.42, Seria Agronomie, USAMV Iasi.
102. Abmdan Anca si colab., 1998 – Ingrasaminte complexe foliare cu efecte de protectie a mediului impotriva poluarii chimice si de diminuare a efectelor negative ale stresarii moderate prin seceta a culturilor agricole. Lucrari stiintifice, vol.41, Seria Agronomie, USAMV Iasi.

Indicatori de rezultat generali si specifici

Indicatori generali:

Indicatori de rezultat	Denumirea indicatorilor	UM
	1. Număr de produse și tehnologii rezultate din activitatea de cercetare, bazate pe brevete, omologări sau inovații proprii.	Nr.
	2. Număr de cereri de brevete depuse în urma proiectelor din care: a) Naționale b) EPO (Europa) c) USPTO (SUA) d) Triadice (Europa, SUA, Japonia)	Nr.
	3. Număr de cereri de brevete acordate (în urma proiectelor) din care: a) Naționale b) EPO c) USPTO d) Triadice	Nr.
	4. Număr de articole publicate în urma proiectelor, din care: a) în reviste indexate ISI b) în reviste indexate în alte baze de date internaționale recunoscute	Nr.
	5. Număr de articole acceptate spre publicare în urma proiectelor, din care: a) în reviste indexate ISI b) în reviste indexate în alte baze de date internaționale recunoscute	Nr.
	6. Număr de produse transferabile	
	7. Număr de studii de necesitate publică din care: a) de interes național b) de interes regional c) de interes local	Nr.
	8. Număr de IMM participante	%
	9. Ponderea contribuției financiare private pe proiecte din care contribuție financiară directă	%
	10. Numărul mediu de poziții echivalente cu normă întreagă pe proiect, din care: a) doctoranzi b) postdoctorat	Nr. 1,192 0 0
	11. Mobilități	Lună

	din care internaționale	x-om
	12. Valoarea investițiilor în echipamente pentru proiecte	Mii RON
	13. Rata de succes în depunerile de proiecte	%
	14. Număr rețele de cercetare susținute	Nr.

Indicatorii specifici fiecărei direcții de cercetare:

Directia de cercetare	Denumirea indicatorului	Numarul	Informatii despre indicator
DC 1 Tehnologiile societății informaționale	➤ Nr. de tehnologii IT performante ➤ Nr. tehnologii suport pentru comunicatii; ➤ Nr. metode/sisteme de inteligența artificială; ➤ Nr. produse nanoelectronice și fotonice; ➤ Nr. nano- și microsiseme		
DC 2: Energie	➤ Nr. concepte de utilizare de noi surse energetice ➤ Nr. de tehnologii de reducere a pretului în domeniul energetic ➤ Nr. de tehnologii/produse în domeniul securității energetice		
DC 3: Mediu	➤ Nr. de sisteme și tehnologii energetice durabile ➤ Nr. de tehnologii curate de produs și proces pentru reducerea poluării mediului (green chemistry) Din care: în transporturi ➤ Nr. de tehnologii eco-eficiente de valorificare a deșeurilor; ➤ Nr. concepte și tehnologii de consolidare a diversității biologice și ecologice; Nr. de metode și soluții tehnice în domeniul amenajării teritoriului		
DC 4: Sănătate	➤ Nr. concepte/studii ale mecanismelor de adaptare ale organismului; ➤ Nr. metode pe baze moderne de investigație în medicina; ➤ Nr. terapii moderne; Nr. de metode de prevenire și intervenționale la nivel național, arondate la spațiul european de operare		
DC 5: Agricultură, securitatea și siguranța alimentară	➤ Nr. de produse corespunzătoare principiilor dezvoltării durabile și securității alimentare, inclusiv alimente funcționale; ➤ Nr. de metodologii de detectare a reziduurilor și contaminanților din întreg lanțul alimentar		
DC 6: Biotehnologii	➤ Nr. de medicamente noi; ➤ Nr. protocoale de diagnostic și tratamente medicale; ➤ Nr. de tehnologii pentru producția de alimente cu siguranță maximă asupra sănătății umane; ➤ Nr. de tehnologii avansate în domeniul		

	• produselor farmaceutice; • grupurilor biocatalitice; • noi enzime și microorganisme ➤ Nr. de sisteme bioinformatic		
DC 7: Materiale, procese și produse inovative	➤ Nr. de materiale avansate ➤ Nr.de tehnologii de reciclare a materialelor avansate ➤ Nr. de tehnologii avansate de conducere a proceselor industriale ➤ Nr. de tehnologii și produse mecanice de înaltă precizie și sisteme mecatronice ➤ Nr. de tehnologii nucleare ➤ Nr. de produse și tehnologii inovative destinate transporturilor și producției de automobile		
DC 8: Spațiu și securitate	➤ Nr. de aplicații spațiale integrate ➤ Nr. de tehnici aeronautice ➤ Nr. de tehnologii aerospațiale ➤ Nr. de tehnici pentru securitate		
DC 9: Cercetări socio-economice și umaniste	➤ Nr. de noi metode manageriale, de marketing și dezvoltare antreprenorială; ➤ Nr. de studii referitoare la calitatea educației și a ocupării; ➤ Nr. de studii referitoare la capitalul uman, cultural și social; ➤ Nr.de tehnici de conservare a patrimoniului		

Nota:

La completarea acestor indicatori se va ține seama de direcția de cercetare și de obiectivele proiectului.

Acești indicatori se vor completa acolo unde este cazul.

Cod: PO-04-Ed2-R0-F5

Nr. Inreg.: 92/08.01.2009

SE APROBA,	AVIZAT,
REPREZENTANT AUTORIZAT,	DIRECTOR ECONOMIC,
Rector, Prof.dr. Gerard Jitareanu	Ec. Mihai Gherghinoiu

**PROCES VERBAL DE AVIZARE A LUCRARILOR
DE CERCETARE-DEZVOLTARE**

Comisia de avizare constituita de Coordonatorul contractului proiectului nr. 2139 prin decizia nr 70/ 25.04.2008 in cadrul etapei nr.1 care fac obiectul contractului nr.52137/2008 incheiat cu USAMV "Ion Ionescu de la Brazi" Iasi, a constatat urmatoarele:

- a) Lucrarile executate corespund clauzelor contractuale;
- b) Toate documentele necesare efectuarii platii exista si sunt corect intocmite;
- c) Concluziile lucrarii, principalele rezultate obtinute si datele privind efectuarea cheltuielilor sunt prezentate in Raportul intermediar de activitate si in documentele sale insotitoare;
- d) Planificarea activitatilor si resurselor aferente realizarii etapei curente in derulare a proiectului, prezentata in Raportul intermediar de activitate, este corespunzatoare realizarii obiectivului propus si in concordanta cu prevederile contractului;

Comisia avizeaza **FAVORABIL** lucrarile si documentele si considera ca pot fi prezentate pentru evaluare la *CNMP – Programul 4 "Parteneriate in domeniile prioritare DOMENIUL 5*

COMISIA DE AVIZARE

FUNCTIA IN COMISIE	NUME SI PRENUME	SEMNATURA
PRESEDINTE	Conf. dr. C-tin AILINCAI	
MEMBRI (cel putin trei specialisti)	Prof. dr. Ioan CIUREA	
	Prof. dr. Mihai ISTRATE	
	Prof dr. C-tin PASCAL	
SECRETAR	Conf. dr. Stejarel BREZULEANU	

Nr. Inreg.: 72/06.01.2009

SE APROBA,	AVIZAT,
RECTOR	DIRECTOR ECONOMIC,
Prof. dr. Ioan GIURMA	Ec. Silvia CERNE

**PROCES VERBAL DE AVIZARE A LUCRARILOR
DE CERCETARE-DEZVOLTARE (P V A)**

Comisia de avizare constituita de Coordonatorul proiectului nr. 52 137 prin decizia nr. 2695/ din 08.10.2008 in cadrul etapei nr. 1, care fac obiectul subcontractului nr 96659 /27.10.2008 incheiat cu Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi, a constatat urmatoarele:

- e) Lucrarile executate corespund clauzelor contractuale;
- f) Toate documentele necesare efectuarii platii exista si sunt corect intocmite;
- g) Concluziile lucrarii, principalele rezultate obtinute si datele privind efectuarea cheltuielilor sunt prezentate in Raportul intermediar de activitate si in documentele sale insotitoare;
- h) Planificarea activitatilor si resurselor aferente realizarii etapei curente in derulare a proiectului, prezentata in Raportul intermediar de activitate, este corespunzatoare realizarii obiectivului propus si in concordanta cu prevederile contractului;

Comisia avizeaza **FAVORABIL** lucrarile si documentele si considera ca pot fi prezentate pentru evaluare la *Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi*

COMISIA DE AVIZARE

FUNCTIA IN COMISIE	NUME SI PRENUME	SEMNATURA
PRESEDINTE	Prof. Dr. Nicolae Hurduc	
MEMBRI (cel putin trei specialisti)	Prof. Dr. Dan Scutaru	
	Prof. dr. Dan Gavrilescu	
	Conf. Dr. Liliana Horoba	
SECRETAR	Prof. dr. Corneliu Oniscu	

Cod: PO-04-Ed2-R0-F5

PROCES VERBAL DE RECEPTIE A LUCRARILOR DE CERCETARE-DEZVOLTARE

Incheiat azi 7.01.2009 intre directorul proiectului Prof.dr. Robu Teodor si Responsabilul de proiect Prof.dr.ing. Oniscu Corneliu din partea partenerului P 1 **Universitatea Tehnica "Gh.Asachi" Iasi** cu ocazia predarii lucrarilor efectuate de partenerul P1 in cadrul etapei nr. 1 care fac obiectul Acordului ferm de colaborare nr. 18 101/05.12.2008, incheiat cu **Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara**, se constata urmatoarele:

- a) Lucrarile executate corespund clauzelor contractuale;
- b) Toate documentele necesare efectuarii platii exista si sunt corect intocmite;
- c) Concluziile lucrarii, principalele rezultate obtinute si datele privind efectuarea cheltuielilor se vor integra in Raportul intermediar de activitate si in documentele sale insotitoare de catre directorul de proiect.

Numele si prenumele, semnatura directorului de proiect	Numele si prenumele, semnatura Responsabilului de proiect al Partenerului 1
Prof. dr. Teodor Robu	Prof.dr.ing.Corneliu Oniscu

Nr. Inreg.: 19/06.01.2009

SE APROBA,	AVIZAT,
Director general	DIRECTOR ECONOMIC,
Dr.ing. Moscovici Misu	Ec. Cojanu Vasile

**PROCES VERBAL DE AVIZARE A LUCRARILOR
DE CERCETARE-DEZVOLTARE (P V A)**

Comisia de avizare constituita de Responsabilul proiectului nr. 2139 prin decizia nr. 19/ din 2003 in cadrul etapei nr. 1, care fac obiectul subcontractului nr 52137 /2008 incheiat cu Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi, a constatat urmatoarele:

- i) Lucrarile executate corespund clauzelor contractuale;
- j) Toate documentele necesare efectuarii platii exista si sunt corect intocmite;
- k) Concluziile lucrarii, principalele rezultate obtinute si datele privind efectuarea cheltuielilor sunt prezentate in Raportul intermediar de activitate si in documentele sale insotitoare;
- l) Planificarea activitatilor si resurselor aferente realizarii etapei curente in derulare a proiectului, prezentata in Raportul intermediar de activitate, este corespunzatoare realizarii obiectivului propus si in concordanta cu prevederile contractului;

Comisia avizeaza **FAVORABIL** lucrarile si documentele si considera ca pot fi prezentate pentru evaluare la *Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi*

COMISIA DE AVIZARE

FUNCTIA IN COMISIE	NUME SI PRENUME	SEMNATURA
PRESEDINTE	Dr.biochim. Albulescu Radu	
MEMBRI (cel putin trei specialisti)	Dr.ing. Ilie Corina	
	Dr.chim. Nita Sultana	
	Chim. Hlevca Cristina	
SECRETAR	Dr. Ing. Lucia Pintilie	

Cod: PO-04-Ed2-R0-F5

Nr. Inreg.: 92/08.01.2009

**PROCES VERBAL DE RECEPTIE A LUCRARILOR DE CERCETARE-DEZVOLTARE
(P V R L)**

Incheiat azi 12.01.2009 intre Directorul proiectului Robu Teodor, proiect nr. 2139 si Responsabilul de proiect Pintilie Lucia din partea partenerului P2- Institutul National De Cercetare Dezvoltare Chimico-Farmaceutica-ICCF Bucuresti cu ocazia predarii lucrarilor efectuate de partenerul nr. 2, in cadrul etapei nr. 1, care fac obiectul Acordului ferm de colaborare nr. 18101/05.12.2008 incheiat cu Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara "Ion Ionescu de la Brad" Iasi, se constata urmatoarele:

- d) Lucrarile executate corespund clauzelor contractuale;
- e) Toate documentele necesare efectuarii platii exista si sunt corect intocmite;
- f) Concluziile lucrarii, principalele rezultate obtinute si datele privind efectuarea cheltuielilor se vor integra in Raportul intermediar de activitate si in documentele sale insotitoare de catre Conducatorul de proiect prin directorul de proiect.

DIRECTOR PROIECT	Responsabil de proiect al Partenerului P2- Institutul National De Cercetare Dezvoltare Chimico-Farmaceutica-ICCF Bucuresti
Prof. Dr. Robu Teodor	Dr.ing. Pintilie Lucia

Cod: PO-04-Ed2-R0-F5