

Program: POS CCE- Axa 2- Domeniul 2.1 Operațiunea 0.2.1.2

Denumire Proiect: Studii de genetică moleculară privind adaptarea rapiței de toamnă (*Brassica napus L*) la condiții de stres biotic și abiotic, precum și optimizarea tehnologiei de cultură, în vederea extinderii arealului de cultivare.

ID / Cod SMIS: ID 714 / SMIS 12687

Nr. Contract: 153/11.06.2010

Raport stintific si tehnic final

CUPRINS

1. OBIECTIVE GENERALE

2. OBIECTIVELE RAPORTULUI

3. REZUMATUL RAPORTULUI

4. DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A REZULTATELOR OBȚINUTE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚILOR DESFĂȘURATE

5. ANEXE

1. OBIECTIVE GENERALE

Obiectivul principal al proiectului consta in realizarea unor cercetari multidisciplinare referitoare la rapita de toamna (*Brassica napus L.*) si presupune studii de genetica moleculara privind adaptarea speciei la conditii de stresuri biotice si abiotice si optimizarea tehnologiei de cultura in vederea extinderii arealului de cultivare.

Investigatiile vor fi directionate in vederea realizarii a doua **obiective majore** iar in cadrul fiecarui obiectiv major se vor realiza mai multe **obiective specifice**:

I. Studii de genetica moleculara privind adaptarea speciei la conditii de stresuri biotice si abiotice ;

0. Evaluarea genetica a minimum 100 de linii si soiuri de rapita de toamna existente in Banci de gene din Europa prin utilizarea markerilor moleculari (AFLPs, SSRs) si generarea unei dendrograme;
1. Identificarea cultivarelor sensibile/tolerante la stresurile biotice (*Sclerotinia sclerotiorum* si *Verticilium longisporum*) si abiotice (seceta, deficit de azot);
2. Stabilirea corelatiilor existente intre structura genetica si comportarea fenotipica prin markeri moleculari, intocmirea hartilor genetice si identificarea QTL (quantitative traits loci) pentru utilizarea ulterioara a MAS (marker assisted selection);

II. Optimizarea tehnologiei de cultura in vederea extinderii arealului de cultivare si stabilirea influentei sistemelor tehnologice propuse la reducerea inputurilor, cu precizarea rolului pe care il au acestea in optimizarea raporturilor energetice si maximizarea profiturilor, in ideea de a oferi alternative viabile producatorilor agricoli direct implicati in exploatarea rapitei si a caror interes principal este cel economic.

1. Realizarea unui studiu de favorabilitate a conditiilor pedo-climatice in raport cu cele mai bune sisteme de cultura pretabile la zona de studiu pentru diferite cultivare de rapita.
2. Testarea comportarii a minimum 50 de soiuri sau hibrizi comerciali existenti pe piata, in conditiile tehnologiei clasice, in minimum trei locatii.
3. Elaborarea unor sisteme tehnologice diferite pentru cultura rapitei de toamna care sa permita utilizarea rationala a resurselor agroecologice locale (clima, sol, apa etc.) in contextul economiei de energie, protectiei mediului si dezvoltarii durabile a agriculturii.

2. OBIECTIVELE RAPORTULUI

In cardul acestui raport sunt prezentate rezultatele stiintifice finale anticipate in cererea de finantare, cap. 2.3 Descrierea proiectului. Rezultatele obtinute sunt sintetizate in urmatoarele rezultate stiintifice:

Rezultatele obtinute in cadrul componentei proiectului referitoare la genetica si ameliorarea rapitei de toamna, completeaza baza de date stiintifica existenta, in consens cu tendintele nationale si internationale, cu rezultate noi referitoare la:

- studierea complexa (genotip, fenotip) a cultivarelor analizate
- intocmirea unei dendrograme prin calculul similaritatii genetice calculate prin utilizarea celor trei metode bazate pe markeri moleculari
- identificarea unor markeri genetici care sa permita selectia timpurie a plantelor rezistente la anumiti factori stresanti - MAS - marker assisted selection.
- obtinerea de linii DH (dihaploide) si a RIL - recombinant inbreed line
- intocmirea unei harti genetice de inalta densitate si localizarea QTL (quantitative traits loci) pentru caracterele luate in studiu.

Proiectul a oferit solutii tehnologice si completeaza baza de date stiintifica existenta, in consens cu tendintele nationale si internationale, cu rezultate noi referitoare la:

- influenta diferitelor sisteme de lucrare a solului si nivelurilor de fertilizare asupra elementelor de productivitate si productie la cultura de rapita, evidentiind corelatiile ce se stabilesc intre parametrii urmariti;
- influenta metodelor neconventionale de lucrare a solului asupra principalelor insusiri fizice ale acestuia in scopul crearii unui mediu aero-hidric favorabil cresterii normale a radacinilor plantelor;
- modul de comportare a soiurilor si hibrizilor existenti pe piata in Romania
- urmarirea influentei sistemului de lucrare, asupra insusirilor chimice ale solului si asupra repartitiei pe profil a macroelementelor fertilizante (dinamica elementelor nutritive in orizontul de suprafata si in sectiunea de control, evolutia aciditatii solului, urmarirea dinamicii unor substante in masa resturilor vegetale de la suprafata si in primii 20 cm, s.a., dinamica carbonului organic);
- aportul biomasei subterane in ridicarea starii de fertilitate a solului prin cresterea continutului in materie organica si imbunatatirea unor insusiri fizico-chimice ale solului;
- evolutia vegetatiei segetale, identificarea metodelor de control a buruienilor in cultura de rapita de toamna;
- evolutia agentilor fitopatogeni, a daunatorilor fitofagi si stabilirea masurilor de productie integrata a agroecosistemelor ;
- eficienta economica a diferitelor sisteme neconventionale de lucrare a solului.

3. REZUMATUL RAPORTULUI

Principalul beneficiu al proiectului pe termen scurt, mediu sau lung va fi asupra mediului social si economic la diferite nivele printr-o mai buna organizare a utilizarii cultivarelor de rapiță, cresterii veniturilor la nivel local si regional, cresterii flexibilitatii sistemului de utilizare a terenurilor pentru cultura analizată in vederea sporirii productiei, diminuarii impactului bolilor specifice si a celorlalti factori de stres climatic. **Impactul rezultatelor cercetarii** la unitatile beneficiare are importante **efecte socio-economice**: reducerea consumurilor neproductive din cadrul tehnologiilor la culturile de rapiță; cresterea calitativa si cantitativa a productiei, reducerea efectelor poluante ale produselor chimice asupra **mediului** prin diminuarea cantităților de fertilizanti și pesticide utilizate, cresterea productivitatii si a profitului etc. Prin diversificarea si zonarea genotipurilor tolerante la factorii de risc din zona se vor reduce considerabil riscurile din anii cu conditii climatice nefavorabile, care in zona proiectului au o frecventa de cel putin o data la trei ani, asigurandu-se stabilitatea cantitatii si calitatii recoltelor.

Pe de altă parte, în Romania, interesul pentru producerea biodieselului este mare. Metodele si tehnologiile de lucrare conservativa a solului propuse pentru cultura de rapiță vor contribui la scaderea eroziunii solului sub limita toleranta, de 3-5 t/ha/an, corespunzatoare capacitatii naturale de refacere naturala a solului, la cresterea continutului de materie organica si a rezervei de apa din sol si la

imbunatatirea insusirilor fizice, chimice si biologice ale solului. De asemenea consumul de carburanti se va reduce, in functie de metoda de lucrare minima a solului, cu 20-40% si va contribui la o mai buna valorificare a apei, nutrientilor si a celorlalti factorii tehnologici. Prin stabilirea elementelor tehnice ale regimului de irigare se va reduce consumul de apa extrasa din surse naturale iar prin implementarea tehnologiilor de utilizare a diferitelor materiale organice biodegradabile se preconizeaza reducerea dozelor de ingrasaminte cu cel putin 18-20%.

Transferul tehnologic al rezultateelor obtinute s-a realizat si se va asigura in continuare si in randul specialistilor din nord-estul Moldovei prin mese rotunde, seminarii, conferinte si instruirii organizate impreuna cu CJCA Iasi si Statiunile de cercetare din teritoriu. De asemenea, derularea proiectului va contribui la dezvoltarea sistemului national de cercetare in domeniul sistemelor de agricultura.

Rezultatele intermediare, pe etape si ani de activitate, au fost folosite la elaborarea de rapoarte preliminare, comunicari/referate stiintifice ce au fost si vor fi prezentate in continuare la seminarii/congrese nationale si internationale. **Potentialii beneficiari directi si indirecti** ai rezultatelor acestui proiect sunt: firmele producatoare de sãmânță, de masini si utilaje; producatorii agricoli; invatamantul agricol superior si mediu in elaborarea cursurilor si manualelor necesare pregatirii studentilor si elevilor; Agentia Nationala de Consultanta Agricola si Camerele Agricole Comunale; cercetarea Agricola ca baza de date pentru elaborarea de noi tehnologii; firme fundatii cu activitati din domeniul agricol. **Mediatizarea rezultatelor** obtinute s-a realizat si se va realiza in continuare prin mai multe cai si mijloace: reclame in reviste de specialitate; workshop-uri; broșuri, pliante, îndrumătoare/ghiduri; lucrări științifice publicate in reviste de specialitate la nivel național si internațional; prezentarea rezultatelor in cadrul unor sesiuni de comunicări științifice pe domeniul abordat.

Impactul social al proiectului consta in pastrarea unui numar de cercetatori si specialisti in activitatea de cercetare, atragerea a 6 tinerii absolventi in activitatea de cercetare si in asigurarea unor conditii mai bune de viata a locuitorilor din zonele agricole cu potențial de cultivare a rapiței. Rezultatele cercetarilor au contribuit la pregatirea si intocmirea a 3 teze de doctorat, a unor lucrarilor de licenta pentru masterat si pentru proiecte de diploma. Tehnologii privind sistemele de lucrare conservativa a solului si de fertilizare si metodele pedoameliorative ale solului realizate vor avea un **impact favorabil asupra mediului** prin reducerea consumurilor specifice si a riscurilor poluarii chimice in mediul agricol. Prin obiectivele stabilite in proiectul propus urmeaza sa fie constituita o baza de date cu informatii stiintifice privind ameliorarea si utilizarea durabila a terenurilor agricole, care sa contribuie la extinderea informatizarii si la gestionarea optima a resurselor de sol si apa din zonele rurale.

4. DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A REZULTATELOR OBTINUTE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚILOR DESFĂȘURATE

Activitățile realizate în cadrul proiectului au dus la obținerea de numeroase rezultate științifice valoroase care au fost sintetizate în publicațiile științifice prezentate în continuare. Multe din rezultatele obținute vor fi publicate în continuare cu ocazia unor manifestări științifice viitoare.

I. Teze de doctorat:

- 1. George Chiriac, 2013 - Optimizarea tehnologiei de cultură a rapiței pentru adaptarea la condițiile de stres biotic și abiotic din Zona Central-Nordică a Podișului Moldovei, susținută la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași, în anul 2013**
- 2. Anca Calistru, 2012 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă la rapiță (*Brassica napus* L.) cu rezistență genetică la *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, susținută la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași, în anul 2012**
- 3. Madalina Cristina Burlacu, 2013 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă la rapiță (*Brassica napus* L.) cu rezistență genetică la *Verticillium* sp., susținută la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași, în anul 2013**

II. Carti si brosur:

- 1. Gheorghe Chiriac, Gerard Jităreanu, Lucian Răus, 2014 - Optimizarea tehnologiei de cultură a rapiței pentru adaptarea la condițiile de stres biotic și abiotic din Zona Central-Nordică a Podișului Moldovei, Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-141-9.**
- 2. Burlacu (Arsene) Mădălina-Cristina, 2014 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă de rapiță (*Brassica Napus* L.) cu rezistență genetică la *Verticillium* sp., Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-140-2.**
- 3. Anca-Elena Calistru Constantin Leonte Eduard Lăzărescu, 2013 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă la rapiță (*Brassica napus* L.) cu rezistență genetică la *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary., Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-135-8.**

III. Lucrari stiintifice:

- 1. Gheorghe CHIRIAC, Lucian RĂUS, Irina Gabriela COROI, Daniel GALEȘ, Gerard JITĂREANU, 2011 – The influence of minimum tillage systems on soil physical state in Central–Northern Area of Moldavian Plateau, Al 6-lea Simpozion cu participare Internațională – SISTEME DE LUCRĂRI MINIME ALE SOLULUI, CLUJ-NAPOCA, ISSN 2247-7535**
- 2. Gheorghe CHIRIAC, Gerard JITĂREANU, 2011 – The influence of tillage on some soil physical properties in Central–Northern area of Moldavian Plateau, cel de-al 54-lea simpozion organizat de către Facultatea de Agricultură, "Agricultură durabilă – strategii de dezvoltare" (20 - 22 octombrie**

- 2011, USAMV Iași), publicată în „Lucrări științifice – Seria Agronomie”, vol. 54, nr. 2, p. 211-216, ISSN 1454-7414
3. Gheorghe CHIRIAC, Lucian RĂUS, Irina Gabriela COROI, Daniel Costel GALEȘ, Eduard LĂZĂRESCU, Gerard JITĂREANU, 2012 – Effects of tillage and oilseed rape cultivar (*Brassica napus* L.) on soil physical properties and yield, Conferința Internațională „Safety Health and Welfare in Agriculture and in Agro-food Systems”, Ragusa, Italia, ISBN: 978-88-905473-4-8
 4. Gheorghe CHIRIAC, Lucian RĂUS, Gerard JITĂREANU, 2012 – Effect of tillage and cultivar on oilseed rape (*Brassica napus* L.) yield în the Northern Area of Moldavian Plateau, *Lucrări științifice. Seria Agronomie*, nr. 55, ISSN 1454-7414
 5. Gheorghe CHIRIAC, Eduard LĂZĂRESCU, Gerard JITĂREANU, 2012 – Influența sistemului de lucrare a solului și a cultivarului asupra elementelor de productivitate la rapița de toamnă (*Brassica napus* L.), International Conference of PhD students „Durable Agriculture and Food Security – Priority Objectives in Research Activity of the PhD Students from UASVM Iași”, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, ISBN 978-973-147-113-6
 6. BURLACU(Arsene) Mădălina – Cristina, LEONTE C., MORARIU A., CALISTRU A., SIMIONIUC D., 2010: Researches regarding the analysis of the factors that influence embryogenesis in microspore cultures of *Brassica napus*. *Lucrari Stiintifice U.S.A.M.V. Iasi* , vol 53, nr 1, 36-39;
 7. BURLACU (Arsene), Mădălina – Cristina, CALISTRU A., LEONTE C., 2011: Evaluation of the genetic diversity among some oilseed rape *Brassica napus* cultivars revealed by RAPD markers compared with morphological traits evaluation., *Lucrari Stiintifice U.S.A.M.V. Iasi* , vol 54, nr 1.
 8. LEONTE C., BURLACU (ARSENE) M., SIMIONIUC D., VATAVU R., CALISTRU A., 2010: Evaluation of the genetic similarity of some *Brassica naspus* cultivars using RAPD markers, *Enviromental Engineering and Management Journal*, 9.
 9. BURLACU(Arsene) Mădălina – Cristina, LEONTE C., LIPSA F., LAZARESCU E., 2012- Rezultate preliminare privind testarea virulentei unor tulpini de *Verticillium longisporum* la *Brassica napus*, *Revista "Lucrari Stiintifice"*, vol 55, pag 561-567, Seria Horticultura, Iasi;
 10. BURLACU (Arsene) Madalina-Cristina, LEONTE C., LIPSA F., SIMIONIUC D., LAZARESCU E., 2012 - Identification of some oilseed rape cultivars of *Brassica napus* with resistance at *Verticillium longisporum*, *Research Journal of Argicultura science*, vol. 44, pag 14-18, Timisoara.
 11. BURLACU (ARSENE) Mădălina-Cristina, D.P.SIMIONIUC, Fl. LIPȘA, Ed. LĂZĂRESCU, 2013 - Identification of some molecular markers associated with resistance of some oilseed rape cultivars (*Brassica napus* L.) at the pathogen *Verticillium longisporum*, „*Lucrări științifice – Seria Agronomie*”, vol. 56, nr. 2, ISSN 1454-7414

12. BURLACU (ARSENE) Mădălina-Cristina, D.P. SIMIONIUC, C. LEONTE, Ed. LĂZĂRESCU, 2013 - The genetic evaluation of 130 oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars using SSR (Single Sequence Repeat) markers, „Lucrări științifice – Seria Agronomie”, vol. 56, nr. 2, ISSN 1454-7414.
13. CALISTRU Anca – Elena, LEONTE C., LĂZĂRESCU E., LIPȘA F., FITT B. D. L., HALL Avice, 2012 – Researches regarding the attack of *Sclerotinia sclerotiorum* on cotyledons of some *Brassica napus* L. cultivars, *Lucrări Științifice, seria Horticultură*, vol. 55, Nr. 1, Nr. 2, ISSN 2069 – 847X.
14. CALISTRU Anca – Elena, LEONTE C., LĂZĂRESCU E., LIPȘA F., LUPU Ancuța- Elena, 2012 – Researches regarding the attack of *Sclerotinia sclerotiorum* on the *Brassica napus* leaves. *Lucrări Științifice, seria Horticultură*, vol. 55, Nr. 1, Nr. 2, ISSN 2069 – 847X
15. CALISTRU Anca – Elena, LEONTE C., LUPU Ancuța – Elena, 2012 – Caracterizarea materialului biologic din colecția de germoplasmă de rapiță, din câmpul experimental al Fermei Ezăreni. *Book of Abstracts, Simpozionul științific studentesc USAMV Iași*.
16. CALISTRU Anca – Elena, LĂZĂRESCU E., LEONTE C., SIMIONIUC D. P., LIPȘA F., BURLACU Mădălina Cristina, Fitt B. D. L. și Hall Avice, 2011 – Studies of molecular genetics regarding the adaptation of rapeseed to conditions of biotic and abiotic stress, and the optimisation of cultivating technology for the extension of cultivating. *British Society for Plant Pathology Presidential Meeting 2011, Clare College, University of Cambridge, 15th-17th December 2011*.
17. BURLACU Mădălina, LEONTE C., MORARIU Aliona, CALISTRU Anca - Elena, SIMIONIUC D. P., 2010 – Researches regarding the analysis of the factors that influence the embryogenesis in microspore cultures of *Brassica napus*. *Lucrari științifice USAMV Iași, CD-ROM ISSN 1454-7414, Seria Agricultură, Vol. 53*.
18. LEONTE C., BURLACU Arsene Madalina Cristina, SIMIONIUC D., VĂTAVU Roxana, CALISTRU Anca – Elena, 2010 – Study of biodiesel production from oilseed plants. I. Evaluation of the genetic similarity of some *Brassica napus* cultivars using RAPD markers. *Environmental Engineering and Management Journal, ISSN 1582-9596, Volumul 9/2010, Nr.9*.
19. CALISTRU Anca-Elena, C. LEONTE1, Ed. LĂZĂRESCU, FI. LIPȘA, 2013 - SSR markers associated with the resistance of rapeseed to the attack of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de bary, „*Lucrări științifice – Seria Agronomie*”, vol. 56, nr. 2, ISSN 1454-7414.
20. ARSENE Mădălina Cristina, LIPSA F., LEONTE C., LĂZĂRESCU E., 2013 - Partial results regarding the evaluation of the resistance of some oilseed rape cultivars at *Verticillium longisporum* pathogen, *Revista “Lucrari Stiintifice”*, vol 56, pag 423-429, Seria Holticultura Iasi

21. ARSENE Mădălina Cristina, SIMIONIUC D., LEONTE C., LĂZĂRESCU E., 2013 The phenotypic evaluation of some oilseedrape (Brassica napus) cultivars using the main morphological trait, Revista "Lucrari Stiintifice", vol 56, pag 25-31, Seria Holticultura Iasi

Rezultatele stiintifice aferente Raportului final sunt sintetizate in cele trei carti atasate prezentului raport atat in format electronic pe CD-ul atasat , cat si in forma fizica.

1. Gheorghe Chiriac, Gerard Jităreanu, Lucian Răus, 2014 - Optimizarea tehnologiei de cultură a rapiței pentru adaptarea la condițiile de stres biotic și abiotic din Zona Central-Nordică a Podișului Moldovei, Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-141-9.
2. Burlacu (Arsene) Mădălina-Cristina, 2014 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă de rapiță (Brasica Napus l.) cu rezistență genetică la Verticillium sp., Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-140-2.
3. Anca-Elena Calistru Constantin Leonte Eduard Lăzărescu, 2013 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă la rapiță (Brassica napus L.) cu rezistență genetică la Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary., Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-135-8.

5. ANEXE

1. Gheorghe Chiriac, Gerard Jităreanu, Lucian Răus, 2014 - Optimizarea tehnologiei de cultură a rapiței pentru adaptarea la condițiile de stres biotic și abiotic din Zona Central-Nordică a Podișului Moldovei, Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-141-9.
2. Burlacu (Arsene) Mădălina-Cristina, 2014 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă de rapiță (Brasica Napus l.) cu rezistență genetică la Verticillium sp., Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-140-2.
3. Anca-Elena Calistru Constantin Leonte Eduard Lăzărescu, 2013 - Utilizarea markerilor moleculari pentru identificarea unor surse de germoplasmă la rapiță (Brassica napus L.) cu rezistență genetică la Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary., Editura Ion Ionescu de la Brad, ISBN 978-973-147-135-8.

Manager proiect,

Sef lucr. dr. Lucian RAUS