

## Fișa de prezentare a rezultatelor proiectului de cercetare

### I. Codul(cifrul) și denumirea proiectului

**16.80013.5007.03/Ro - Evaluarea comparativă a sistemelor convenționale și conservative de lucrare a solului privind sechestrarea carbonului și fondarea agroecosistemelor durabile**

### II. Denumirea programului de stat, denumirea direcției strategice

Materiale, tehnologii și produse inovative

### III. Obiectivele proiectului

1. Evidențierea și fondarea unor agroecosisteme comparative - cu lucrarea tradițională (arătură) și conservativă (No-till) pe care se vor aplica metode clasice și moderne de măsurare a emanării de CO<sub>2</sub> din agrocenoze;
2. Evidențierea efectelor gradului de disturbantă, caracteristicilor agrofizice a solului asupra conținutului de CO<sub>2</sub> emanat;
3. Evidențierea corelațiilor dintre umiditatea solului, regimul termic, activitatea biologică, respirația solului și emanările de CO<sub>2</sub> în cadrul agroecosistemelor și cercetărilor comparative;
4. Evidențierea agroecosistemelor durabile - cu potențial în sechestrarea carbonului;
5. Testarea sistemului conservativ de lucrare a cernoziomurilor din RM privind sechestrarea carbonului;
6. Însușirea unor metode moderne de determinare a CO<sub>2</sub> în componentele agroecosistemelor și aplicate în monitoringul agroecologic.

### IV. Termenul executării

2016-2018

### V. Volumul total al finanțării

*Finanțarea planificată - 235 mii lei*

*Executată – 235 mii lei*

### VI. Volumul cofinanțării (mii lei)

-

### VII. Organizațiile, subdiviziunile – executori ai proiectului (institut, laborator, secție, sector etc.)

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Facultatea Agronomie, catedra Agroecologie și Știința Solului

### VIII. Organizația partener în executarea proiectului, conducătorul de proiect

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, director proiect prof. , dr. Rusu Teodor

### IX. Executorii

	<i>Nume, prenume, anul nașterii, titlul științific, funcția în cadrul proiectului</i>
1.	Andriucă Valentina, 1956, conf. univ., dr., director de proiect, cercetător științific principal;
2.	Bacean Ion, 1971, conf. univ., dr., cercetător științific superior;
3.	Cazmalî Nicolai, 1976, cercetător științific;
4.	Cojocaru Olesea, 1980, cercetător științific;
5.	Macrii Lucia, 1986, cercetător științific stagiar;
6.	Melnic Rodica, 1978, cercetător științific stagiar;
7.	Fotescu Mihail, 1996, laborant;
8.	Panfil Piotr, 1988, laborant.

### X. Sumarul activităților proiectului realizate

<i>Activități planificate</i>	<i>Activități realizate și rezultate noi obținute în cadrul proiectului (150 de cuvinte)</i>
-------------------------------	--

2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evidențierea agroecosistemelor și fondarea poligoanelor pentru cercetările pedo-bio-climatice</li> </ul>	<p>Însușirea metodelor aplicate în UE și RM privind determinarea emanării de CO<sub>2</sub> din sol;</p> <p>Fondarea Băncilor de date privind emanarea de CO<sub>2</sub> din diferite tipuri de sol și ecosisteme, agrocenoze;</p>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluarea regimului de umiditate, activității biologice a solului și emanării de CO<sub>2</sub> (metoda clasică și metoda automatizată – UE);</li> <li>✓ Caracteristica emanării de CO<sub>2</sub> din solul diverselor agroecosisteme;</li> <li>✓ Evidențierea corelației dintre emanarea de CO<sub>2</sub> din sol și regimul de umiditate, temperatură, vitalitate a solului în diverse agroecosisteme, tehnologii agricole.</li> <li>✓ Evidențierea influenței agrocenzelor asupra emanării de CO<sub>2</sub> din sol;</li> <li>✓ Trendul umidității, densității aparente, porozității totale a solului din diverse agroecosisteme și emanările de CO<sub>2</sub> din sol.</li> </ul>	<p>S-au evaluat cernoziomurile argilo-iluviale, levigate luto-argiloase din RM privind caracteristica agrofizică, umiditatea și emanarea de CO<sub>2</sub> din sol în dependență de agrocenoză și faza de dezvoltare a plantelor, sistemul de lucrare aplicat (RM), emanarea de CO<sub>2</sub> a cernoziomului tipic (haplic), stațiunea Turda România – 3 agrocenoze (soia, porumb, grâu de toamnă, variante cu Arătură);</p> <p>Cercetările au evidențiat, că emanarea de CO<sub>2</sub> este în funcție de fertilitatea solului, acoperirea solului cu mulci, este influențată de gradul de disturbantă care majorează emanarea de CO<sub>2</sub> din sol. Evaluările comparative au stabilit, că aplicarea pesticidelor inhibă emanarea de CO<sub>2</sub>. Au fost caracterizate agroecosisteme privind emanarea de CO<sub>2</sub> din sol pe 27 variante, 3 poligoane de cercetare. S-a stabilit, că în monitoringul de fond al emanării de CO<sub>2</sub> din sol poate fi utilizată agrocenoza lucernă.</p>
2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evidențierea trendului evolutiv dintre caracteristicile solului și emanării de CO<sub>2</sub>;</li> <li>✓ Evidențierea cenzelor capabile în sechestrarea carbonului;</li> <li>✓ Influența unor proprietăți agrofizice a solului asupra sechestrării carbonului;</li> <li>✓ Influența tehnologiilor agricole în sechestrarea carbonului ;</li> <li>✓ A fost aplicată și însușită metoda senzorilor de monitorizare non stop a respirației, temperaturii și umidității solului.</li> </ul>	<p>S-a constatat, că în lipsa agrocenozei respirația este influențată direct de gradul de disturbantă a solului și cultura premergătoare. În perioada de vegetație a agrocenzelor valoarea emanării de CO<sub>2</sub> corelează cu activitatea fotosintetică a culturilor agricole.</p> <p>S-a stabilit, că floarea soarelui în verigi de asolament micșorează emanarea de CO<sub>2</sub> din sol, este agrocenoză cu efect de degradare a activității biologice a solului, comparativ cu porumbul monocultură. Mărimea respirației solului sub lucernă a constituit 250 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h.</p> <p>A fost elaborată scara de evaluare a solului agroecosistemelor după mărimea respirației mgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h și evidențiate 6 clase distincte.</p> <p>Au fost evidențiate agroecosisteme durabile privind tipul impactului antropic – lucrarea solului, aplicarea îngrășămintelor organice și minerale, succesiunea culturilor din asolament.</p>

XI. Lista lucrărilor științifice (monografii, articole, obiecte de proprietate intelectuală, teze de licență, masterat, doctorat susținute sau pregătite) cu referință la proiectul realizat

**Anul 2016**

1. Păcurar Ioan, Roșca Sanda, Bilașco Ștefan, Andriuca Valentina, Păcurar Horea, Colniță Dorel, Boț Amalia, 2016. *Study Regarding the Establishment of Forestry Resorts Aiming to Reduce the Negative Effects of Soil Erosion from the Hilly Area of Transylvania Depression*. International Symposia “RISK FACTORS FOR ENVIRONMENT AND FOOD SAFETY” & “NATURAL RESOURCES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT” University of Oradea, Faculty of Environmental Protection, November 4-5, 2016, Oradea, Romania.

2. Rusu Teodor, Bogdan Ileana, Moraru Paula, Andriucă Valentina, Pop Adrian, Pop Horea, 2016. *Climate Change Adaptation Practices in Agriculture*. International Symposia “RISK FACTORS FOR ENVIRONMENT AND FOOD SAFETY” & “NATURAL RESOURCES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT” University of Oradea, Faculty of Environmental Protection, November 4-5, 2016, Oradea, Romania.

**Anul 2017**

• **Articole din reviste internaționale în România:**

- **categoria A - ISI**

1. Andriucă V., Cojocaru O., Bacean I., Cazmalî N., Mocanu E., Melnic R., Macrii L., Popa O. Agrophysics quality assessment and soil moisture by application conservative system of soil tillage no-till from various agrocoenoses in Republic of Moldova. *AgroLife Scientific Journal* - Volume 6, Number 1, București, 2017. pp. 14-18. ISSN 2285-5718; ISSN CD-ROM 2285-5726; ISSN ONLINE 2286-0126; ISSN-L 2285-5718.

2. Rusu, T [1] (Rusu, Teodor)[ 1 [2] ] ; Bogdan, I [3] (Bogdan, Ileana)[ 1 [2] ] ; Szajdak, LW [4] (Szajdak, Lech Wojciech)[ 2 [5] ] ;Moraru, PI [6] (Moraru, Paula Ioana)[ 1 [2] ] ; Pop, AI [7](Pop, Adrian Ioan)[ 1 [2] ] ; Andriuca, V [8] (Andriuca, Valentina)[ 3 [9] ] ; Cojocaru, O [10] (Cojocaru, Olesea)[ 3 [9] ] ; Chereches, IA [11] (Chereches, Ioan Aurel)[ 4 [12] ] ; Fitiu, A [13] (Fitiu, Avram)[ 1[2] ] ; Pop, H [14] (Pop, Horia)[ 1 [2] ]. Evolution of thermal and hydric regime of soils from the transilvanian plain during 2008-2014. In: *Scientific papers-series A-Agronomy*, Volume: 60. Published: 2017, Pages: 150-160.

• **Teze la reviste internaționale în România:**

- **categoria A - ISI**

3. Rusu<sup>1</sup> T., Moraru<sup>1</sup> P.I., Muresan<sup>1</sup> L., Andriuca<sup>2</sup> V., and Cojocaru<sup>2</sup> O. Soil Tillage Conservation and its Effect on Soil Properties Bioremediation and Sustained Production of Crops. *Abstract* In: *Geophysical Research*, Vol. 19, EGU2017-4086, EGU General Assembly 2017. © Author(s) 2017. CC Attribution 3.0 License.

• **Articole în reviste din străinătate recunoscute, categoria B**

4. Rusu<sup>1</sup> T., Bogdan<sup>1</sup> I., Szajdak<sup>2</sup> L.W., Moraru<sup>1</sup> P.I., Pop<sup>1</sup> A.I., Andriuca<sup>3</sup> V., Cojocaru<sup>3</sup> O., Chereches<sup>4</sup> I.A., Fitiu<sup>1</sup> A., Pop<sup>1</sup> H. Evolution of thermal and hydric regime of soils from the Transilvanian plain during 2008-2014. In: *Journal of Agronomy*. UASVM Bucharest, June 8-10, Vol. LX, 2017, pp. 150-160. 0,7 c.a. ISSN 2285-5785, ISSN CD-ROM 2285-5793, ISSN Online 2285-5807, ISSN-L 2285-5785.

• **Articole în culegeri naționale**

5. Andriucă V., Bacean I., Cazmalî N., Cojocaru O., Melnic R. Influența benefică a sistemului conservativ de lucrare No-till asupra densității aparente și umidității solurilor silvostepii Podișului de Nord a Republicii Moldova. În: *Materialele conferinței științifice cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului "Cercetarea și gestionarea resurselor de sol"*, 8-9 septembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 139-150. 0,3 c.a ISBN 978-9975-71-931-5.

6. Andriucă V., Rusu T., Păcurar I., Bogdan I., Pop A., Moraru P., Bacean I., Cazmalî N., Cojocaru O., Melnic R. Influența agrocenozei și lucrării convenționale – Arătură și conservative – No-till asupra emanării de CO<sub>2</sub> din sol. În: *Materialele conferinței*

*științifice cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului "Cercetarea și gestionarea resurselor de sol", 8-9 septembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 128-138. 0,3 c.a ISBN 978-9975-71-931-5.*

7. Moraru P., Rusu T., Bogdan I., Pop A., Andriucă V., Cojocaru O., Cazmalî N., Marian R. Influența sistemului de lucrare asupra respirației solului. Influența agrocenozei și lucrării convenționale – Arătură și conservative – No-till asupra emanării de CO<sub>2</sub> din sol. În: *Materialele conferinței științifice cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului "Cercetarea și gestionarea resurselor de sol", 8-9 septembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 330-341. 0,3 c.a ISBN 978-9975-71-931-5.*

8. Andriucă V., Cojocaru O., Bacean I., Cazmalî N., Mocanu E., Melnic R., Macrii L., Popa O. Aprecierea calității agrofizice și umidității solului cu aplicarea sistemului conservativ de lucrare a solului No-till din diverse agrocenoze în RM. În: *Culegere de articole științifice. Conferința științifică internațională, consacrată aniversării a 120 de ani de la nașterea academicianului Ion Dicusar "Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană", 6-7 septembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 231-237. 0,3 c.a. ISBN 978-9975-71-927-8.*

### **Anul 2018**

#### **• Articole din reviste internaționale:**

##### **- categoria A - ISI**

1. Oleseă COJOCARU, Valerian CERBARI, Feodor FILIPOV, Teodor RUSU, Ileana BOGDAN, Esmeralda CHIORESCU, Paula Ioana MORARU, Adrian POP, 2018. Statistical analysis of the sustainable agricultural lands use and fertile irreversible loss of soil which are washing from versants of rural area. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXI. The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest "Agriculture for Life, Life for Agriculture", June 7-9, 2018, Bucharest, Romania (Indexată ISI).

2. Mădălina IORDACHE, Simona IORDACHE, Iacob BORZA, Valentina ANDRIUCĂ. Shredded papper as food for Eisenia Fetida: shanges in soil and in several biological parameters. 18th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2018. Conference proceedings, Vol. XVIII. (Indexată ISI). pp. 449-456.

3. Mădălina IORDACHE, Ioan GAICA, Daniel DICU, Valentina ANDRIUCĂ, Iacob BORZA. The leaves af acer platanoides: potential food for earthworm Eisenia Fetida. 18th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2018. Conference proceedings , Vol. XVIII. (Indexată ISI). pp. 603-610.

#### **• Teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, simpozioane**

4. Andriucă Valentina, Rusu T., Păcurar I., Bogdan Ileana, Pop A., Moraru Paula, Melnic Rodica, Cazmalî N. Cercetarea respirației solului în scopul evidențierii agroecosistemelor durabile. In: *Lucrările Congresului științific internațional. Simpozionul de Agricultură și Inginerie alimentară*, 18-19 octombrie, 2018, Iași. p. 61

*Au fost pregătite și susținute 3 teze de licență și 2 teze de master cu referire la cercetările proiectului. În decurs de elaborare o teză de doctorat.*

XII. Lista propunerilor de proiecte prezentate/ câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat:

1. Prezentarea Proiectului Investițional " Livada Moldovei" privind - Ameliorarea infrastructurii procesului educațional și cercetare la UASM (2017-2018).

Obiectivul Investițional: Analiza, estimarea și evaluarea necesităților privind modernizarea și dotarea bazei didactico-materiale și de cercetare cu profil horticol, care va avea impact pozitiv asupra creșterii nivelului pregătirii profesionale a specialiștilor pentru sectorul horticol din Republica Moldova.

Se preconizează procurări de utilaj în volum de 334 mii Euro privind dotarea laboratorului – Analiza calitativă a solului. Au fost incluse utilaje moderne, cu metode de cercetare însușite în cadrul proiectului internațional bilateral realizat 16.80013.5007.03/Ro, 2016-2018.

XIII. Lista colaborărilor inițiate în cadrul proiectului:

S-a inițiat colaborare științifică cu Institute for Agricultural and Forest Environment, Poznan, Polonia (Prof. dr. Lech Wojciech Szajdak), Academia Polonă de Științe;  
Au fost inițiate colaborări cu Stațiunea de cercetare și Dezvoltare Agricolă Livada, România privind circuitul carbonului în sistemul sol-plantă. Posibilități de reducere a emisiei de CO<sub>2</sub> în agricultură.

XIV. Lista evenimentelor organizate / la care s-a participat în cadrul proiectului

**Anul 2016**

1. Conferință științifico-practică metodologică internațională privind metodele de determinare a CO<sub>2</sub> din sol, Cluj-Napoca (16.11.2016);
2. Aplicarea agriculturii conservative la UASMV Cluj-Napoca, Stațiunea de cercetare Turda, seminar în teren, vizitarea laboratoarelor, 17.11.2016;
3. Fondarea agroecosistemelor durabile la Stațiunea de cercetare Fundulea, seminar în teren, vizitarea laboratoarelor (18.11.2016);
4. Metode moderne de determinare a calității producției, vizitarea laboratoarelor, Stațiunea Bujoru, Galați (19.11.2016)
5. Atelier de lucru, vizită în teren a membrilor Proiectului 16.80013.5007.03/Ro, localitatea Plop, raionul Dondușeni "Evaluarea comparativă a sistemelor convenționale și conservative de lucrare a solului privind sechestrarea carbonului și fondarea agroecosistemelor durabile" privind stabilirea poligoanelor pedo-bio-climatice

**Anul 2017**

1. Conferința științifică cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului "Cercetarea și gestionarea resurselor de sol", 8-9 septembrie, Chișinău, 2017.
2. Simpozionul "Prospects for the 3 Millennium Agriculture" 28-30 septembrie 2017, UASMV , Cluj-Napoca, 16.80013.5007.03/Ro, 24-29 septembrie 2017
3. Participare la Congresul Științific Internațional – Agriculture and Food engineering, Iași, România, 18-21 octombrie 2017

**Anul 2018**

1. Atelier de lucru, vizită în teren a membrilor Proiectului 16.80013.5007.03/Ro, localitatea Plop, raionul Dondușeni GȚ AgroPanfil, Evaluarea comparativă a sistemelor convenționale și conservative de lucrare a solului privind emanarea carbonului și fondării agroecosistemelor durabile (25-29.04.2018).

XV. Lista de mobilități efectuate în cadrul proiectului:

1. Conferință științifică metodologică și seminare în teren privind aplicarea metodelor UE a cercetării calității solului, produselor agricole și fondării agroecosistemelor durabile înalt productive (Andriucă V., Macrii L., Melnic R., Cazmalî N., Panfil P., Cojocaru O.) în România (Cluj-Napoca, Turda, Fundulea, Bujor), 2016;
2. Simpozion Internațional cu comunicări științifice în cadrul proiectului 16.80013.5007.03/Ro, România , USAMV, București 2017, (Cojocaru O);
3. Participare la cercetări comune în România, Cluj-Napoca, 14-18 iulie 2017 (Membrii proiectului);
4. Participare la cercetări comune în România, Cluj-Napoca, 24-29 septembrie 2017 (Membrii proiectului);
5. Congresul Științific Internațional – Agriculture and Food engineering, Iași, România, 2017(Andriucă V., Bacean I., Cojocaru O.);
6. Documentarea și însușirea unor metode de determinare și evaluare a însușirilor agrofizice ale solului în UE, decembrie 2017 (Andriucă V.);
7. Cunoașterea specificului aplicării agriculturii conservative în partea de Nord-Vest a României. Vizitarea fermelor agricole cu agricultură conservativă (Cluj-Napoca-Bistrița-Borșa-Baia Mare, SCDA Livada);
8. Congresul Științific Internațional – Agriculture and Food engineering, Iași, România, 2018, (Andriucă V., Bacean I.).

XVI. Informații despre infrastructura utilizată în realizarea proiectului:

Stațiuni de Cercetare și Dezvoltare Agricolă (Turda, Livada, Fundulea, Bujoru);

GȚ Agro Panfil, localitatea Plop raionul Dondușeni – terenuri agricole, mașini agricole, agroecosisteme fondate;  
Catedra Agroecologie și Știința Solului, UASM – laboratoare și utilajul catedrei, utilaj achiziționat în cadrul proiectului 16.80013.5007.03/Ro (senzori, acumulatori);  
Baza de date a cercetării emanării de CO<sub>2</sub> a tipurilor de sol, agroecosistemelor și tehnologiilor agricole (date ale facultății de Agronomie și altor instituții specializate din RM).

XVII. Dificultăți/ impedimente apărute pe parcursul realizării proiectului

Lipsa tehnicii agricole necesare în SDE Chetrosu pentru fondarea agroecosistemelor planificate; amplasarea prea îndepărtată a obiectelor de cercetare; lipsa transportului specializat pentru efectuarea cercetărilor în teren; lipsa utilajului performant – penetrologer, penetrometru etc., mijloace financiare mici pentru procurarea utilajului modern; alocarea anevoioasă a mijloacelor financiare din cadrul proiectului; procurarea directă a utilajului în valută străină.

XVIII. Relevanța rezultatelor științifice obținute (până la 200 de cuvinte).

Cercetările realizate au dezvoltat metodologia de monitorizare a funcțiilor solului în cadrul biosferei – funcția de acumulare a apei și respiratorie a solului, cu accent pe cele două sisteme de cercetare cuprinse și în tematica europeană. A fost fondată Banca de date privind emanarea de CO<sub>2</sub> din principalele soluri ale RM. A fost elaborată pentru prima dată clasificarea solurilor agroecosistemelor după emanarea de CO<sub>2</sub> de la suprafața solului (mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h). Cercetările au permis evidențierea a 6 clase de valori. Agroecosistemele cu valori ale respirației solului sub 200 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h sunt considerate cu activitate biologică insuficientă, iar cele cu valori peste 600 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h necesită măsuri de echilibrare. Conform cercetărilor încadrarea după emanarea de CO<sub>2</sub> de la suprafața solului (mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h) în limitele 200-600 mg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/h se pot considera agroecosisteme durabile.

Testarea metodelor clasice și actuale de determinare a respirației solului au permis evidențierea agroecosistemelor durabile. Au fost însușite metode moderne de evaluare a regimului de umiditate și termic al solului prin metoda senzorilor, descărcarea datelor climatice și hidrologice (diferite fișiere) a stațiilor climatice automatizate (HOBO), utilizării în caracteristica regimului hidric al solului.

Aplicarea metodei cu senzori de monitorizare permanentă a emanării de CO<sub>2</sub> din sol, paralel cu metoda clasică (V. Ștatnov) a permis obținerea coeficientului de transfer a datelor anterioare (Băncii de date create la UASM) la parametri și unitățile de măsură actuale. Aceasta va permite racordarea datelor din RM obținute prin metoda clasică la datele metodei UE.

Au fost evidențiate agroecosistemele durabile privind managementul solului, apei și carbonului. Agroecosistemele ecologic echilibrate, cu funcții în sechestrarea carbonului vor fi recomandate pentru implementarea în practică. Efectele economice rezultate vor fi: eficiență energetică, costuri reduse, conservarea fertilității potențiale și efective a solului, combaterea schimbărilor climatice.

XIX. Beneficiarul (ministere, instituții de stat sau private, întreprinderi etc.)

Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului;  
Întreprinderi agricole și Asociații de fermieri; Gospodării țărănești, SRL-uri etc. cu sisteme conservative de lucrare a solului.