Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protectia Mediului – ICPA București

Denumirea proiectului: **”Elaborarea de tehnologii agricole la principalele plante de cultură pentru intensificarea sechestrării carbonului în sol în acord cu inițiativa 4‰”**

PLAN SECTORIAL – ADER 2026

Contract: ADER 19.1.1 / 2023

Anul începerii: 2023

Anul finalizării: 2026

Durata: 40 luni

Director de proiect:
Dr. Olga Vizitiu

Date de contact:
Tel: 021/3184458, Fax: 021/3184348,
e-mail: office@icpa.ro
olga.vizitiu@icpa.ro
B-dul Mărăști nr. 61, sect. 1, București

Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Obiectivul general 19 din Planul Sectorial ADER 2026:
Integrarea problemelor legate de resursele de sol în politicile agricole europene și globale și de protecție a mediului

Obiectivul specific 19.1 din Planul Sectorial ADER 2026:
Protecția solului şi intensificarea sechestrării carbonului

Obiectivul general al proiectului:

Elaborarea un portofoliu de măsuri și tehnologii agricole la principalele plante de cultură care să conducă la intensificarea sechestrării carbonului în acord cu inițiativa 4‰.

Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Obiective specifice ale proiectului:

(I) evaluarea potențialului de stocare a carbonului organic în solurile cu folosinţă agricolă (arabil și respectiv pajiști) din România în ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiuni de dezvoltare;

(II) evaluarea stocurilor actuale de carbon organic din solurile aflate sub diferite sisteme agricole (convenţional, conservativ) şi categorii de folosinţă agricolă (arabil, pajiști) pentru ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiuni de dezvoltare;

(III) portofoliu de măsuri pentru sechestrarea carbonului în solurile cu folosinţă agricolă şi evaluarea potenţialului de sechestrare a carbonului asociat fiecărei măsuri;

(IV) estimarea valorilor limită ale carbonului organic la care sănătatea solului nu este afectată în condițiile păstrării sustenabilității mediului;

(V) elaborarea Codurilor de bune practici cu măsuri şi tehnologii care conduc la sechestrarea carbonului în solurile aflate sub folosinţă arabil, respectiv pajiști.

Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Consorțiul proiectului:

Cod	CONDUCĂTOR DE PROIECT / PARTENERI	Director de proiect / Responsabil de proiect
CP	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA București	Dr. Vizitiu Olga-Petruța
P1	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații Destinate Agriculturii și Industriei Alimentare – INMA București	Dr. Pruteanu Mirabela Augustina
P2	Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – USAMV Cluj-Napoca	Lector Univ. Dr. Oroian Firuța Camelia
P3	Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Secuieni Neamț – SCDA Secuieni	Dr. biolog Buburuz Alexandra-Andreea
P4	Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Lovrin – SCDA Lovrin	Dr. Agapie Alina Laura

Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Obiectivul Fazei 3/2025: Estimarea valorilor limită preliminare ale carbonului organic pentru soluri agricole sănătoase

Rezultate preconizate:

- Protocol de experimentare privind selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4 din diferite sisteme agricole și categorii de folosință agricolă pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon pe probe de sol analizate în laborator
- Bază de date cuprinzând informațiile colectate prin chestionare din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4
- Protocol de experimentare privind identificarea locațiilor în care au fost aplicate în timp măsuri de sechestrare a carbonului organic din sol
- Bază de date cu portofoliu de măsuri
- Studiu privind evaluarea efectelor sechestrării carbonului organic din sol asupra randamentului culturilor agricole la principalele culturi agricole sub diferite sisteme agricole și categorii de folosință
- Bază de date cuprinzând valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol
- Pagină web actualizată
- Comunicări științifice, articole ISI/BDI: 2

Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Obiectivul Fazei 3/2025: **Estimarea valorilor limită preliminare ale carbonului organic pentru soluri agricole sănătoase**

Activități planificate:

Activ.3.1: Studiu de caz – selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4, prelevarea de probe de sol și analizarea lor în laborator din diferite sisteme agricole (convențional, conservativ) și categorii de folosință agricolă (arabil, pajiști) pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon organic;

Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4;

Activ.3.3: Identificarea locațiilor în care au fost aplicate în timp măsuri de sechestrare a carbonului organic din sol în macroregiunile de dezvoltare 3 și 4;

Activ.3.4: Evaluarea efectelor măsurilor identificate în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol în macroregiunile 3 și 4 de dezvoltare și ferme de diferite dimensiuni economice;

Activ.3.5: Identificarea și evaluarea efectelor sechestrării carbonului organic din sol asupra randamentului culturilor agricole la principalele culturi agricole sub diferite sisteme agricole și categorii de folosință;

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4;

Activ.3.7: Diseminarea rezultatelor proiectului prin actualizarea paginii web, prin realizarea de lucrări ştiinţifice

Rezultate obținute

Activ.3.1: Studiu de caz – selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4, prelevarea de probe de sol și analizarea lor în laborator din diferite sisteme agricole (convențional, conservativ) și categorii de folosință agricolă (arabil, pajiști) pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon organic

Pentru recoltarea probelor de sol în vederea determinării conținutului de materie organică/carbon organic din sol, se recomandă stabilirea unui ***protocol bine definit de experimentare (prelevare probe în teren și analize în laborator)***, care să întrunească următoarele cerințe:

- Colectarea probelor de sol să se realizeze la aceeași adâncime în toate locațiile studiate;
- Păstrarea unui număr constant cilindri-repetiție cu sol recoltați de pe adâncime;
- Îndepărtarea obligatorie a paielor sau mulciului de la suprafața solului înainte de prelevarea probelor;
- Inspectarea probelor de sol compuse după recoltarea acestora și îndepărtarea oricăror resturi vegetale;
- Georeferențierea locațiilor din care se prelevează probe de sol, atunci când este posibil;
- Efectuarea analizelor în laborator după proceduri tehnice de lucru ce au la bază Standarde în vigoare, pentru asigurarea calității și reproductibilității rezultatelor.

Rezultate obținute

Activ.3.1: Studiu de caz – selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4, prelevarea de probe de sol și analizarea lor în laborator din diferite sisteme agricole (convențional, conservativ) și categorii de folosință agricolă (arabil, pajiști) pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon organic

De asemenea, pentru urmărirea în dinamică a materiei organice/carbonului organic din sol, se recomandă să se țină cont și de următoarele aspecte:

- **Frecvența prelevărilor de probe:** Determinarea conținuturilor de materie organică/carbon organic din sol o dată într-o rotație a culturilor sau la fiecare cinci ani este utilă în măsurarea impactului practicilor de gestionare a solului pe termen lung.
- **Momentul prelevării probelor de sol:** Eșantionarea se planifică a se realiza pentru aceași perioadă din an. Probele se prelevează când solul nu a fost recent deranjat cu lucrări ale solului și la cel puțin patru până la șase luni după ce s-a aplicat gunoi de grajd sau compost.
- **Echipament:** Se utilizează sonde standard de prelevare probe care asigură colectarea unui volum uniform de pe toată adâncimea eșantionată.
- **Zona de prelevare a probelor de sol:** Pentru monitorizarea pe termen lung a evoluției în dinamică a conținuturilor de materie organică/carbon organic din sol, se recomandă utilizarea unei abordări de eșantionare care să reducă variabilitatea datorată tipului de sol, a poziției peisajului, a managementului resturilor vegetale și a inputurilor organice.

Rezultate obținute

Activ.3.1: Studiu de caz – selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4, prelevarea de probe de sol și analizarea lor în laborator din diferite sisteme agricole (convențional, conservativ) și categorii de folosință agricolă (arabil, pajiști) pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon organic

Determinarea în laborator a conținutului de carbon organic al unor terenuri selectate pentru estimarea conținutului de carbon organic din solurile aflate sub folosințele arabil și pajiști:

Metoda de determinare a conținutului de carbon organic din soluri are ca document de referință: STAS 7184/21-82; SOLURI - Determinarea conţinutului de humus.

Pentru calculul rezervei de carbon organic la hectar este necesară și determinarea densității aparente a solului din arealele studiate.

Metoda implică uscarea şi cântărirea unei probe de sol al cărei volum este cunoscut și are ca documente de referință standardul SR EN ISO 11272:2017. Determinarea densităţii aparente a solului uscat și Metode de analiză utilizate în Laboratorul de Fizica Solului (2009).

Estimarea stocului actual de carbon organic din soluri se calculează cu formula:

$$\textbf{SOC (t/ha)} = \text{Corg (\%)} \cdot \text{DA} \cdot \text{h}$$

unde: Corg - conținutul procentual de carbon organic din sol (%, g/g);
DA - densitatea aparentă a solului (g/cm^3);
h - grosimea stratului de sol (cm).

Rezultate obținute

Activ.3.1: Studiu de caz – selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4, prelevarea de probe de sol și analizarea lor în laborator din diferite sisteme agricole (convențional, conservativ) și categorii de folosință agricolă (arabil, pajiști) pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon organic

Valori ale stocului actual de carbon organic din probe analizate

Locație	Județ	Folosința	Adâncime	Praf	Argilă	Dawi	Humus	C org	SOC actual	SOCref	SOC Pot	SOC Pot	SOC Def	pH
			cm	(%)	(%)	(g/cm3)	(%)	(%)	(t/ha)	(t/ha)	(g/kg)	(t/ha)	(t/ha)	
Mihăilești	GR	Ps	0-30	15.9	17.4	1.51	1.27	0.74	33	54	16	74	41	7.68
Adunatii Copaceni	GR	Ar	0-30	14.9	15.2	1.27	0.94	0.54	21	57	15	58	37	7.50
P1 Izvoarele	GR	Lv	0-30	25.0	27.5	1.32	3.79	2.20	87	56	24	93	6	6.91
P2 Izvoarele	GR	Lv	0-30	25.0	27.5	1.20	4.00	2.32	83	56	24	85	1	5.99
P3 Izvoarele	GR	Lv	0-30	25.0	27.5	1.30	3.47	2.01	78	56	24	92	13	6.39
Bulbucata	GR	Ar	0-30	25.5	42.0	1.47	3.20	1.85	82	54	29	128	46	7.57
P1 Bucuresti	B	Lv	0-30	25.5	42.0	1.41	2.99	1.73	69	63	29	123	47	6.76
P2 Bucuresti	B	Lv	0-30	25.5	42.0	1.41	3.02	1.75	117	63	29	123	21	6.86
P3 Bucuresti	B	Lv	0-30	27.1	35.0	1.32	1.75	1.02	85	63	27	107	20	7.22
Periș	IF	Ar	0-30	20.1	24.4	1.56	1.09	0.63	89	61	21	96	7	10.08
P1 Budesti	CL	Ps	0-30	20.4	29.0	1.47	2.30	1.33	67	55	22	98	20	6.18
P2 Budești	CL	Ar	0-30	30.1	36.3	1.39	2.84	1.65	81	55	29	120	45	6.17
Șoldanu	CL	Ar	0-30	35.4	27.2	1.21	2.64	1.53	92	55	27	99	21	6.07
Frasinet	CL	Ar	0-30	30.4	25.3	1.41	3.38	1.96	79	55	25	104	24	5.64
P1 Fundulea	CL	Ar	0-30	30.4	25.3	1.31	3.32	1.92	86	55	25	97	16	6.21

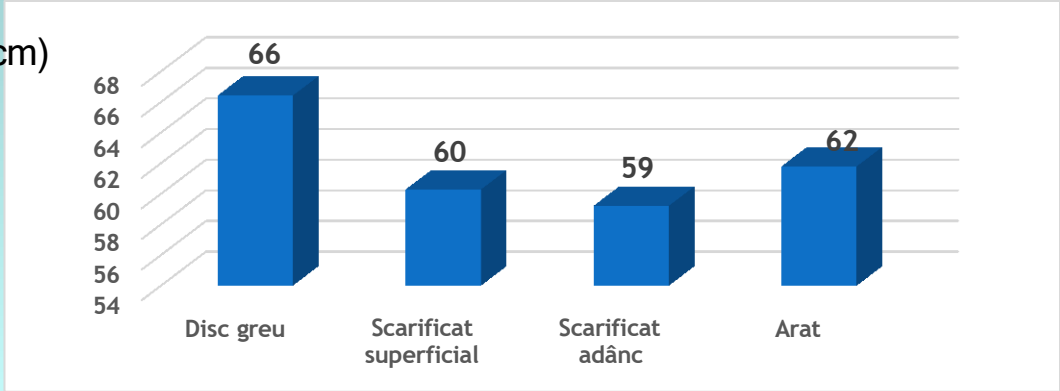
Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Rezultate obținute

Activ.3.1: Studiu de caz – selectarea unor ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4, prelevarea de probe de sol și analizarea lor în laborator din diferite sisteme agricole (convențional, conservativ) și categorii de folosință agricolă (arabil, pajiști) pentru evaluarea stocurilor actuale de carbon organic

Câmp experimental instalat la SCDA Lovrin cu următorii factori experimentali:
Factorul A - tipul de lucrare a solului, cu următoarele graduări:
a1 - lucrare sol cu disc greu
a2 - lucrare sol prin scarificare superficial- (30 cm)
a3 - lucrare sol prin scarificat adanc (50 cm)
a4 - lucrare sol prin arătură.

Factorul B - cultura agricolă:
b1 - grâu
b2 - porumb
b3 - cânepă.



Cantitatea de carbon (t/ha) stocată de cultura de grâu

Pentru evaluarea carbonului stocat de către cele trei culturi au fost prelevate probe de sol din orizontul 0-30 cm, înainte de inființarea culturilor și la recoltarea acestora.

Rezultate obținute

Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4

Pentru a evidenția practicile uzuale efectuate în Macroregiunile de dezvoltare 3 și 4 ale României pentru evaluarea stocării carbonului, chestionarul elaborat în faza 2 a fost utilizat și în această fază.

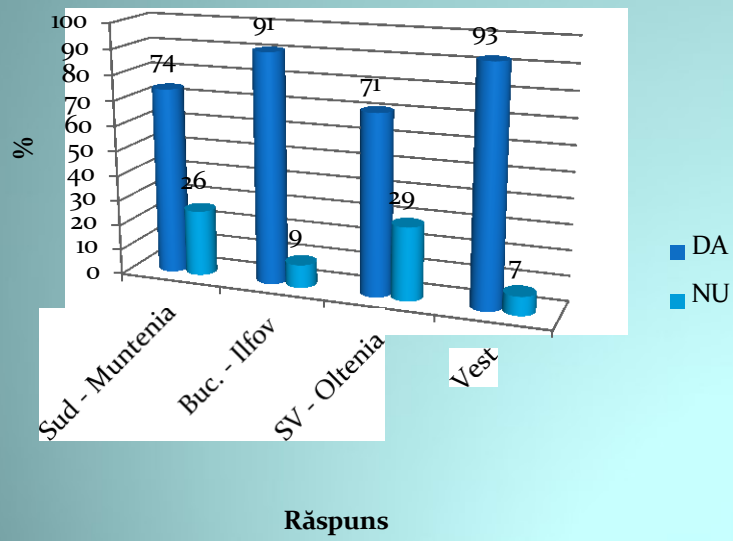
Ancheta a presupus, aplicarea chestionarului direct de către anchetator folosindu-se ancheta „față în față".

Pentru claritate, rezultatele sunt reprezentate vizual în grafice care arată distribuția practicilor agricole privind captarea carbonului. Sondajul relevă o conștientizare tot mai mare a stocării carbonului în sol, deși gradul de adoptare a practicii variază.

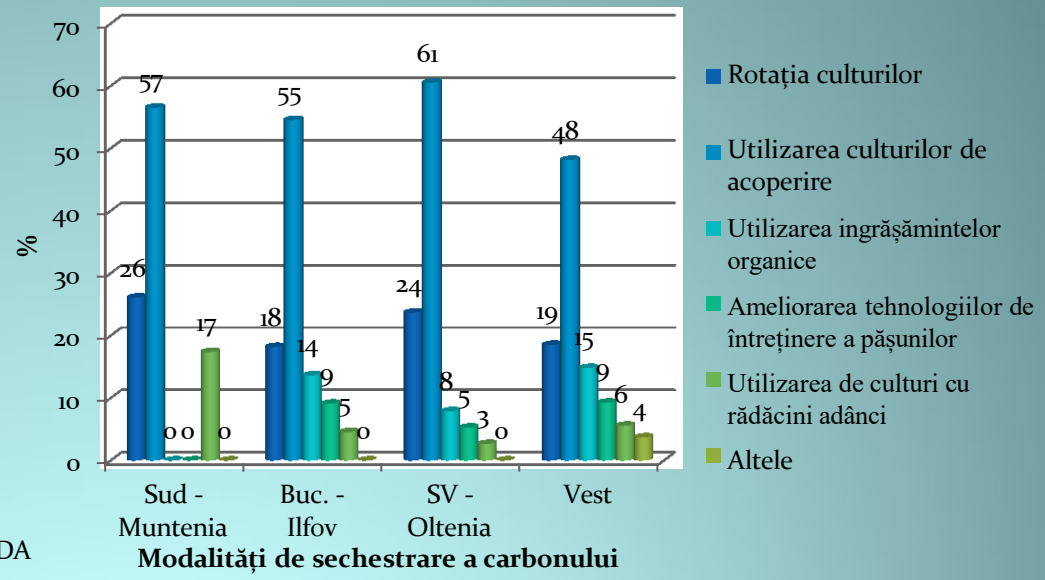
Fermierii adoptă tehnici benefice, cum ar fi rotația culturilor, culturile de acoperire și fertilizarea organică, dar sunt necesare îmbunătățiri în domenii precum agricultura fără arătură și analiza regulată a solului. Promovarea acestor tehnici ar putea îmbunătăți semnificativ stocarea carbonului din sol, susținând atât agricultura durabilă, cât și atenuarea schimbărilor climatice.

Rezultate obținute

Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4



Cunoașterea terminologiei de sechestrare a carbonului

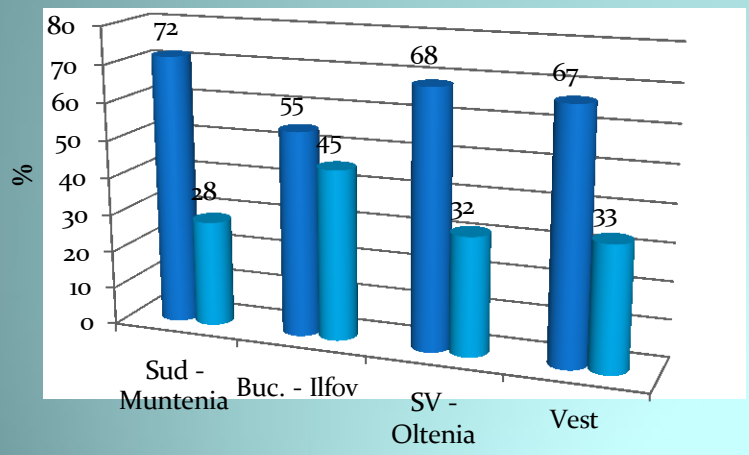


Cunoașterea mijloacelor destinate promovării sechestrării carbonului în agricultură

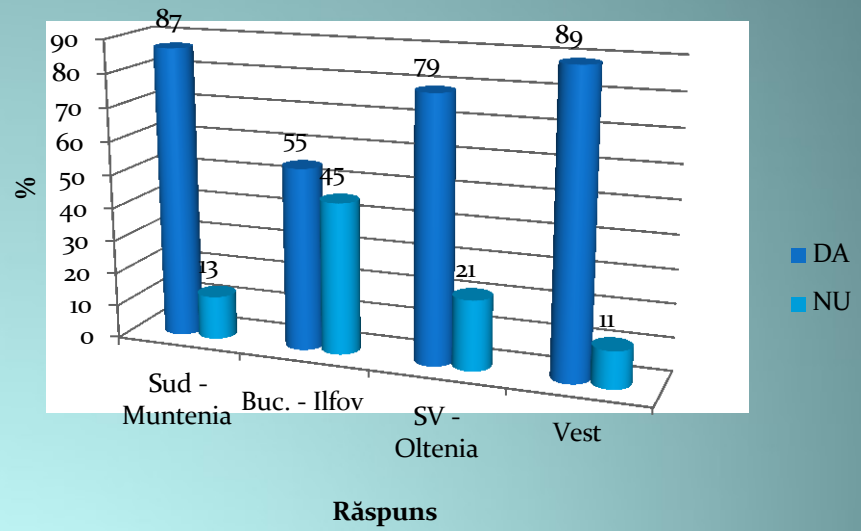
Proiectul nr.: ADER 19.1.1. / 2023

Rezultate obținute

Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4



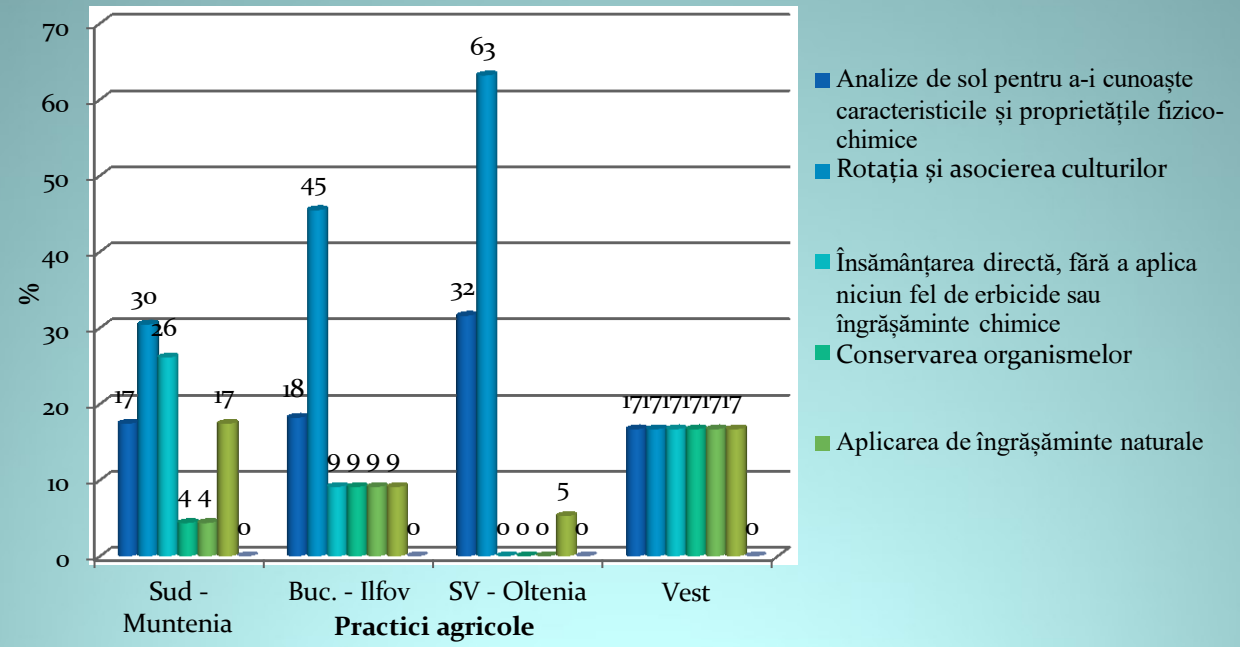
Nivelul de utilizare a culturilor de acoperire pentru menținerea acoperirii solului și creșterea aportului de materie organică



Nivelul de utilizare în fermă a tehnologiilor de prelucrare a solului destinate menținerii structurii și integrității solului

Rezultate obținute

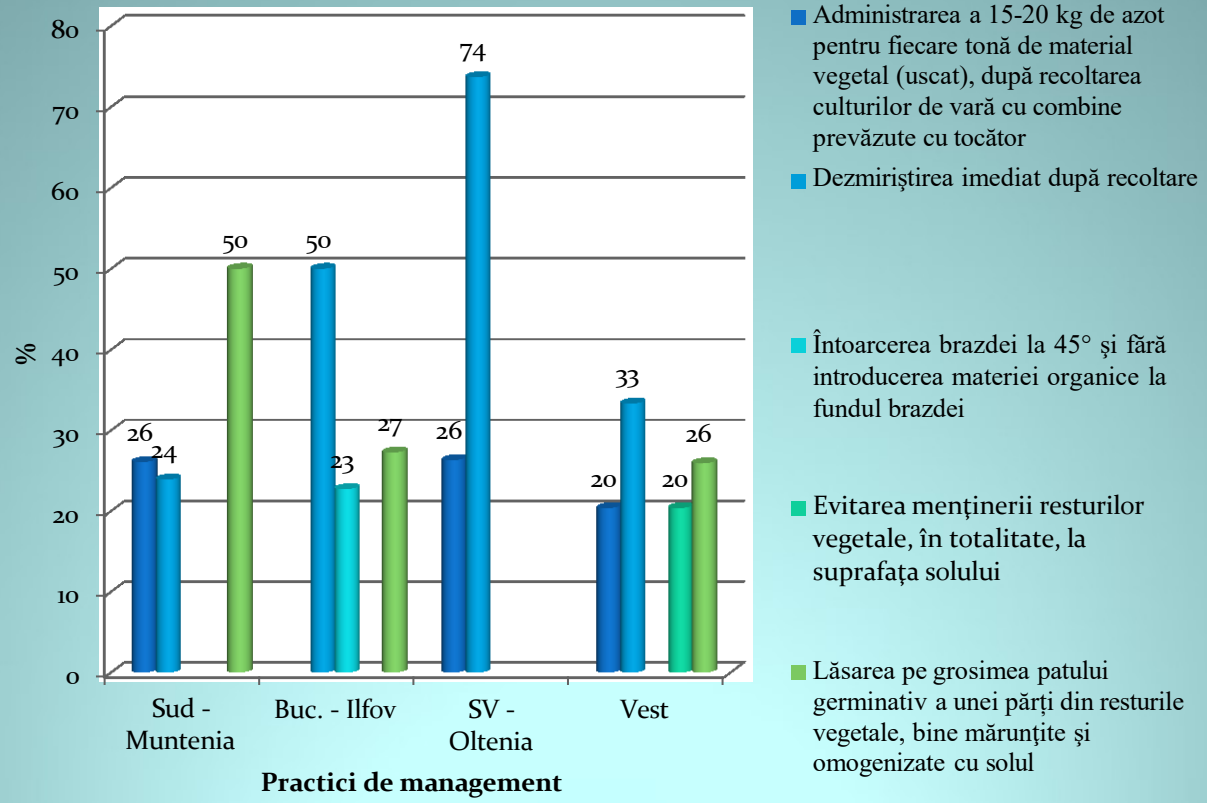
Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4



Tipuri de practici agricole pentru managementul solului utilizate în fermă

Rezultate obținute

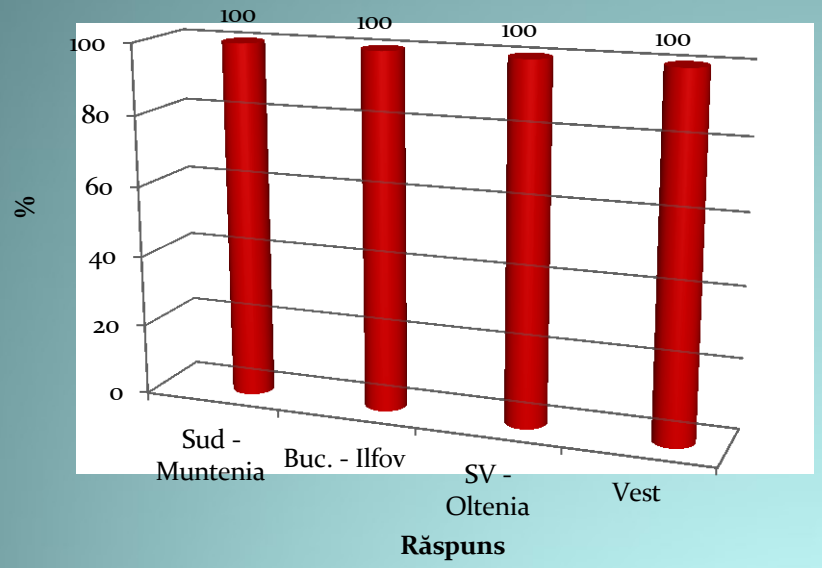
Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4

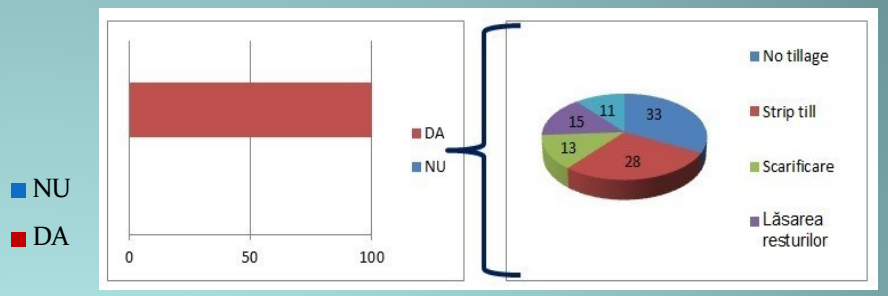


Practici de management al resturilor vegetale provenite din culturi anterioare

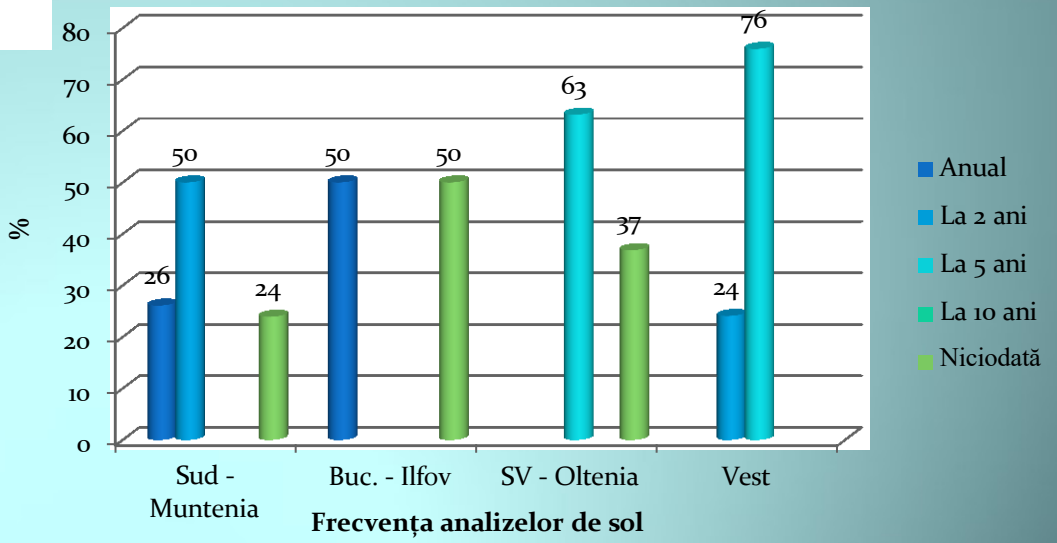
Rezultate obținute

Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4





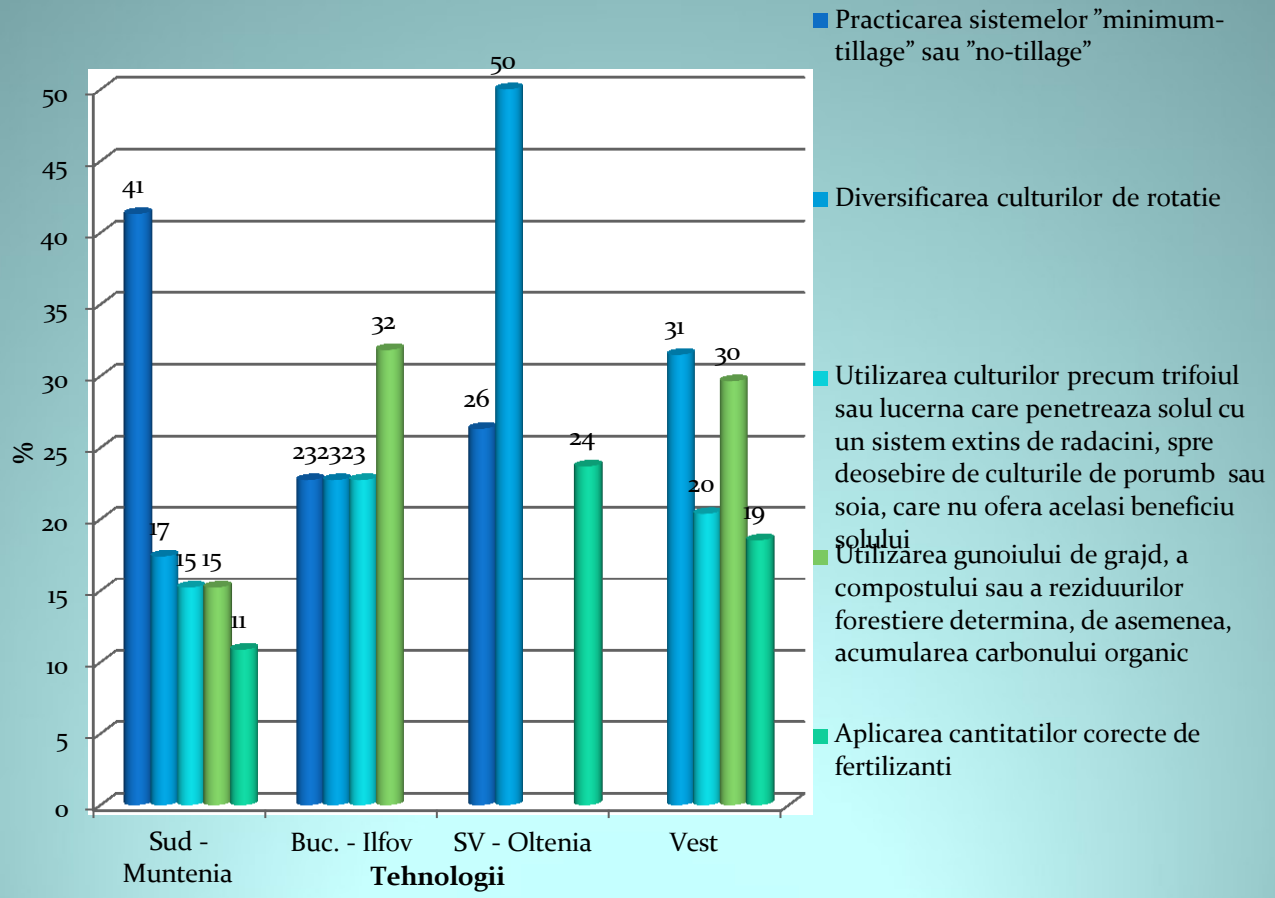
Nivelul de utilizare a tehnologiilor de conservare a apei pentru menținerea umidității solului



Frecvența utilizării analizei solului pentru a evalua conținutul de carbon organic

Rezultate obținute

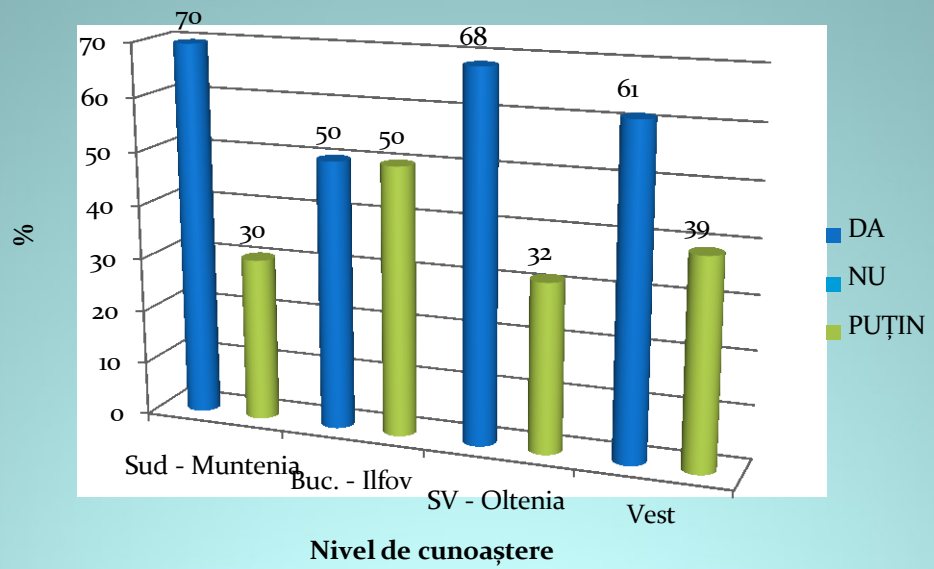
Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4



Tehnologii și practici agricole observate ca fiind cele mai eficiente în promovarea sechestrării carbonului în sol

Rezultate obținute

Activ.3.2: Completarea de chestionare cu date obținute din ferme de diferite dimensiuni economice din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4



Cunoașterea legăturilor dintre practicile agricole, captarea carbonului din sol și schimbările climatice

Rezultate obținute

Activ.3.3: Identificarea locațiilor în care au fost aplicate în timp măsuri de sechestrare a carbonului organic din sol în macroregiunile de dezvoltare 3 și 4

Conținutul de carbon organic este un indicator important pentru caracterizarea sănătății solului în ceea ce privește menținerea durabilității mediului. Capacitatea terenurilor agricole de a capta carbonul depinde de o serie de factori și de măsuri specifice de management adoptate la nivelul fermei.

Protocolul de experimentare privind identificarea locațiilor în care au fost aplicate în timp măsuri de sechestrare a carbonului organic în sol în Macroregiunile de dezvoltare 3 și 4 a urmărit evaluarea stocurilor actuale de carbon din sol pe probe analizate în laborator prin selectarea unor ferme reprezentative din diverse sisteme agricole și categorii de folosință agricolă.

Identificarea locațiilor în care au fost aplicate în timp măsuri de sechestrare a carbonului organic în sol, s-a realizat după un protocol bine definit de experimentare, care a răspuns unor cerințe, cum sunt:

- aplicarea în fermă a măsurilor de conservare și creștere a stocării carbonului în sol;
- alte măsuri care se pot avea în vedere pentru conservarea carbonului în sol, precum: reducerea riscului de eroziune al solului, protecția și refacerea ecosistemelor și a biodiversității, menținerea pajiștilor existente și transformarea unor terenuri agricole în pajiști permanente, creșterea extensiva a animalelor;
- alte criterii după care au fost identificate măsurile de sechestrare a carbonului în sol (aplicarea principiilor agriculturii mixte, agrosilviculturii, tehnologiilor pentru conservarea solului).

Rezultate obținute

Activ.3.4: Evaluarea efectelor măsurilor identificate în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol în macroregiunile 3 și 4 de dezvoltare și ferme de diferite dimensiuni economice

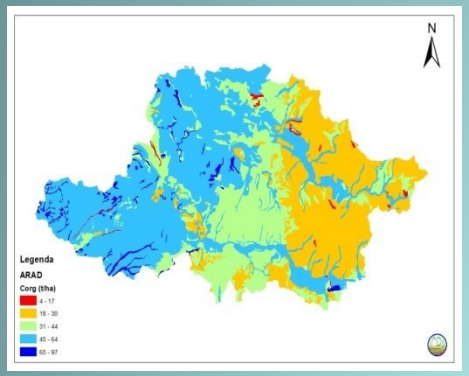
Pentru evaluarea efectelor măsurilor identificate și în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol este necesar să se estimeze mai întâi stocul inițial de carbon organic. Valorile stocurilor de carbon organic de referință (SOCref) au fost estimate având ca bază arhiva ICPA cu profile de sol analizate de-a lungul timpului.

A fost descrisă metodologia de estimare a stocului de carbon organicde referință (SOCref) din soluri pentru adâncimea 0-30 cm și s-au estimat stocurile de carbon organic de referință (SOCref) din soluri pentru adâncimea 0-30 cm

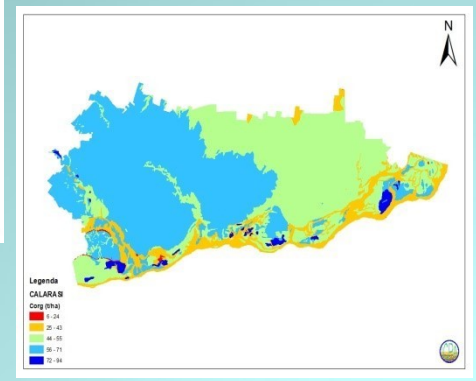
Rezultate obținute

Activ.3.4: Evaluarea efectelor măsurilor identificate în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol în macroregiunile 3 și 4 de dezvoltare și ferme de diferite dimensiuni economice

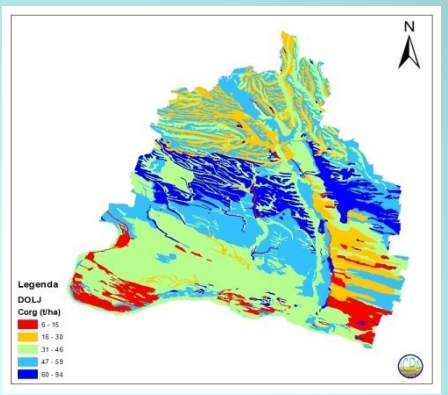
Exemple de hărți cuprinzând stocurile de carbon de referință (exprimate în t/ha) recalculate pentru adâncimea 0-30 cm la nivel de județ din macroregiunile de dezvoltare 3 și 4



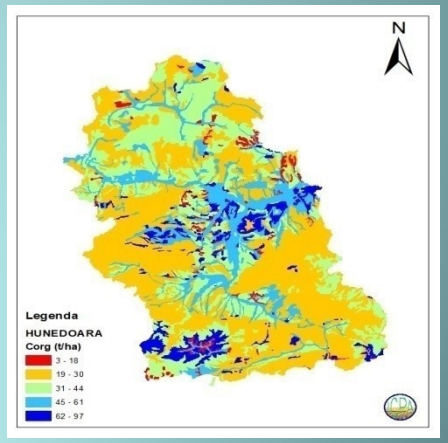
Jud. Arad



Jud. Călărași



Jud. Dolj

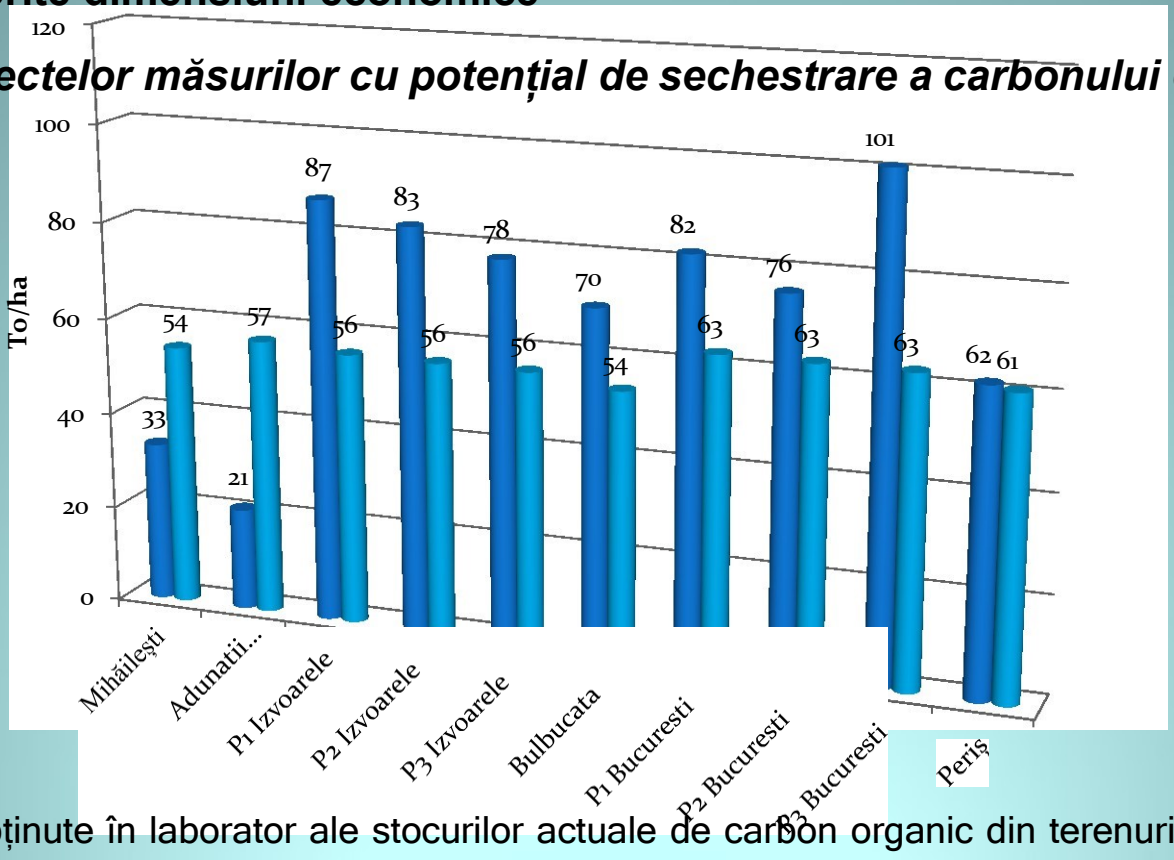


Jud. Hunedoara

Rezultate obținute

Activ.3.4: Evaluarea efectelor măsurilor identificate în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol în macroregiunile 3 și 4 de dezvoltare și ferme de diferite dimensiuni economice

Evaluarea efectelor măsurilor cu potențial de sechestrare a carbonului organic în sol

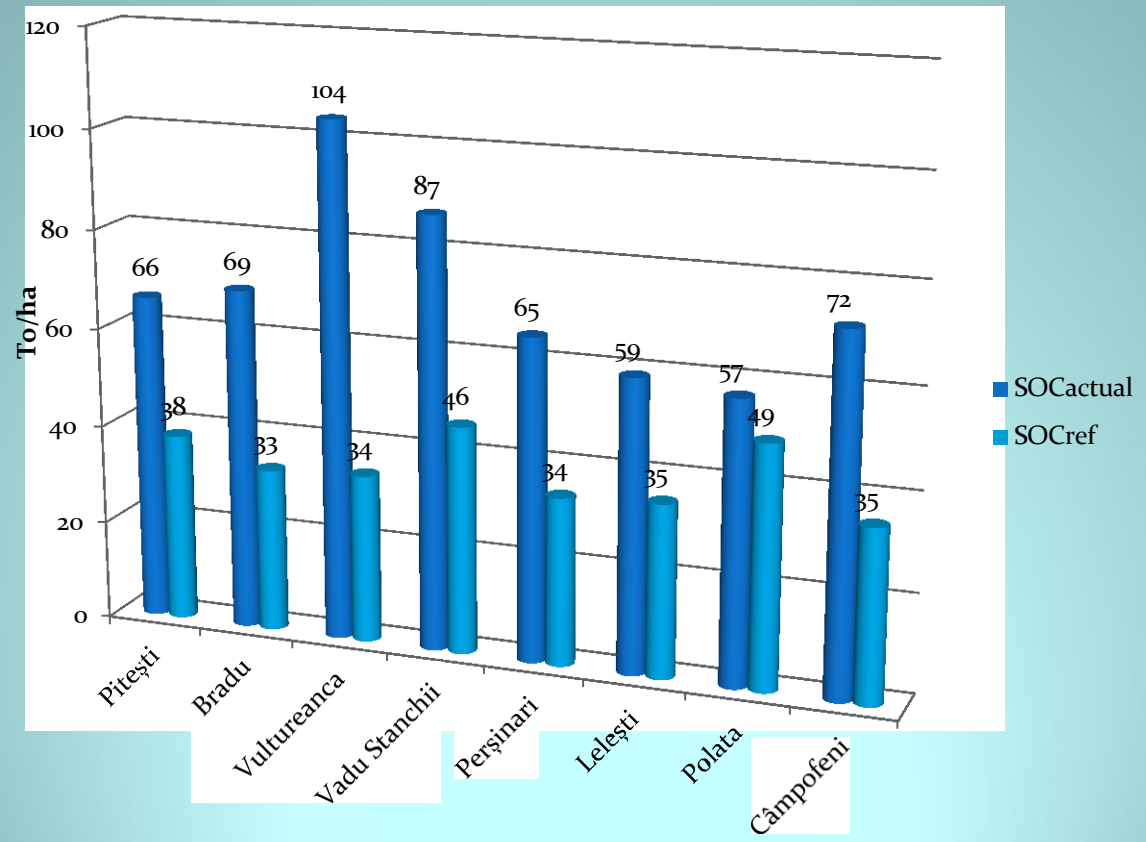


Valorile obținute în laborator ale stocurilor actuale de carbon organic din terenurile agricole și din pajiști sunt, mai mari decât valorile SOCref. Rezultatele prezentate sugerează faptul că pe terenurile agricole și pe pajiști din arealele studiate s-au practicat pe termen lung sisteme îmbunătățite de gestionare a terenurilor, care conservă calitatea solurilor și, implicit, fertilitatea prin menținerea la nivel ridicat a conținuturilor procentuale de carbon organic.

Rezultate obținute

Activ.3.4: Evaluarea efectelor măsurilor identificate în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol în macroregiunile 3 și 4 de dezvoltare și ferme de diferite dimensiuni economice

Evaluarea efectelor măsurilor cu potențial de sechestrare a carbonului organic în sol



Rezultate obținute

Activ.3.4: Evaluarea efectelor măsurilor identificate în vederea determinării potențialului de sechestrare a carbonului organic în sol în macroregiunile 3 și 4 de dezvoltare și ferme de diferite dimensiuni economice

Practicile și activitățile de gestionare durabilă a solului care contribuie la menținerea adecvată a funcțiilor ecosistemice ale solului și conduc la creșterea cantităților de carbon organic în soluri sunt:

- Incorporarea resturilor vegetale – Prin includerea resturilor vegetale în sol se contribuie la creșterea conținutului de carbon organic, dar și la îmbunătățirea porozității și fertilității solului.
- Aplicarea îngrășămintelor și a amendamentelor – Substanțele care îmbunătățesc proprietățile fizico-chimice și biologice ale solului, în special cele pe bază de calciu, favorizează retenția carbonului.
- Cultivarea speciilor perene – Acestea dezvoltă sisteme radiculare adânci, care permit stocarea unei cantități mai mari de carbon.
- Utilizarea culturilor de acoperire – Menținerea solului acoperit cu plante pe tot parcursul anului sporește fertilitatea, biodiversitatea și capacitatea de sechestrare a carbonului. Plante precum trifoiul, mazărea sau fasolea pot fi folosite drept culturi de acoperire, iar biomasa rezultată poate servi ca îngrășământ verde.
- Rotația culturilor – Implementarea unui plan rațional de rotație contribuie la menținerea sănătății solului, la reducerea degradării și la creșterea cantității de carbon stocat.
- Limitarea lucrărilor solului – Tehnologiile agricole care presupun o perturbare minimă a solului sunt de preferat, întrucât mobilizarea excesivă determină eliberarea carbonului stocat în atmosferă.

Rezultate obținute

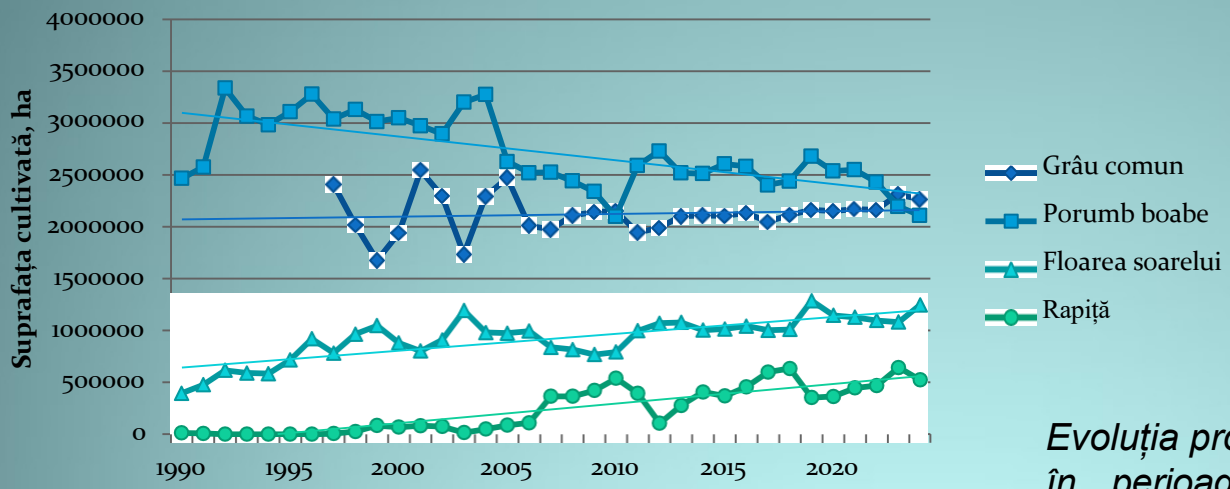
Activ.3.5: Identificarea și evaluarea efectelor sechestrării carbonului organic din sol asupra randamentului culturilor agricole la principalele culturi agricole sub diferite sisteme agricole și categorii de folosință

Suprafețele (ha), la nivel de regiune și macroregiune, după categoria de utilizare și ponderea acestora în suprafața totală a regiunii, respectiv a macroregiunii (situație întocmită pentru anul 2014; sursa datelor: INS)

Macroregiunea/ Regiunea	Suprafa?a totală a regiunii	Agricol	Arabil	Pă?uni	Fâne?e	Vii ?i pepiniere viticole	Livezi si pepiniere pomicole	Paduri si alta vegetatie forestiera	%teren agricol	%teren arabil	% pă?uni + fâne?e	% vii + livezi	% păduri
MACROREGIUNEA UNU	**6826018**	**3979964**	**1772322**	**1256399**	**882507**	**18724**	**50012**	**2273328**	**58**	**26**	**31**	**1.0**	**33**
Regiunea NORD-VEST	3416046	2079500	1021392	610850	401608	9470	36180	1026655	61	30	30	1.3	30
Regiunea CENTRU	3409972	1900464	750930	645549	480899	9254	13832	1246673	56	22	33	0.7	37
MACROREGIUNEA DOI	**7261153**	**4451339**	**3210799**	**820834**	**264792**	**115037**	**39877**	**1797764**	**61**	**44**	**15**	**2.1**	**25**
Regiunea NORD-EST	3684983	2124775	1381790	491639	200983	31238	19125	1231943	58	37	19	1.4	33
Regiunea SUD-EST	3576170	2326564	1829009	329195	63809	83799	20752	565821	65	51	11	2.9	16
MACROREGIUNEA TREI	**3627414**	**2538039**	**2069590**	**288679**	**108850**	**28997**	**41923**	**697639**	**70**	**57**	**11**	**2.0**	**19**
Regiunea SUD-MUNTENIA	3445299	2433534	1968944	286449	108792	28173	41176	671811	71	57	11	2.0	19
Regiunea BUCURESTI - ILFOV	182115	104505	100646	2230	58	824	747	25828	57	55	1	0.9	14
MACROREGIUNEA PATRU	**6124486**	**3660730**	**2342592**	**906253**	**300097**	**46659**	**65129**	**1965272**	**60**	**38**	**20**	**1.8**	**32**
Regiunea SUD-VEST OLTENIA	2921169	1796634	1251902	377876	89136	37998	39722	860567	62	43	16	2.7	29
Regiunea VEST	3203317	1864096	1090690	528377	210961	8661	25407	1104705	58	34	23	1.1	34

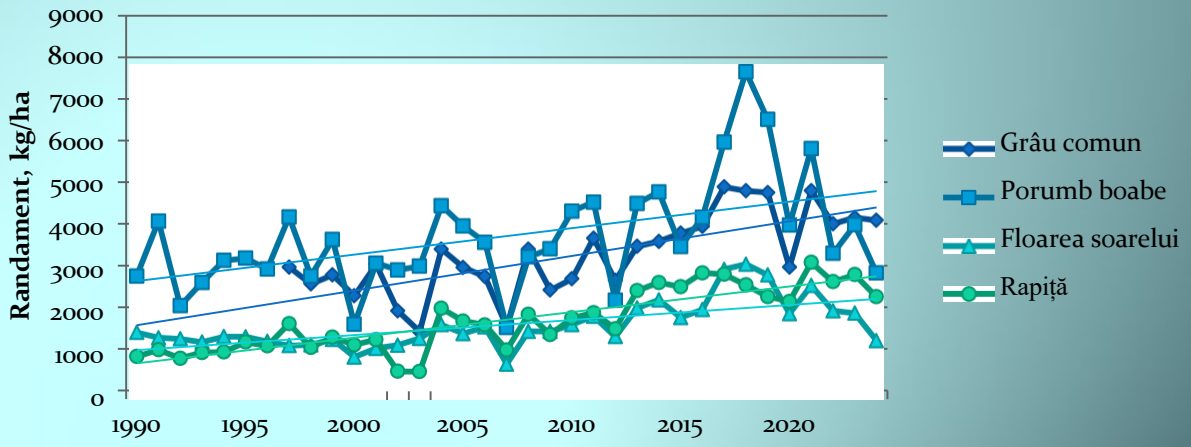
Rezultate obținute

Activ.3.5: Identificarea și evaluarea efectelor sechestrării carbonului organic din sol asupra randamentului culturilor agricole la principalele culturi agricole sub diferite sisteme agricole și categorii de folosință



Evoluția suprafețelor cultivate cu principalele culturi agricole în perioada 1990-2024 (perioada 1997-2024 pentru cultura grâului) (sursa: INS)

Evoluția producțiilor la principalele culturi agricole în perioada 1990-2024 (perioada 1997-2024 pentru cultura grâului) (sursa: INS)



Rezultate obținute

Activ.3.5: Identificarea și evaluarea efectelor sechestrării carbonului organic din sol asupra randamentului culturilor agricole la principalele culturi agricole sub diferite sisteme agricole și categorii de folosință

Efectele benefice ale sechestrării carbonului organic din sol:

- Îmbunătățirea sănătății solului: Carbonul organic din sol este esențial pentru menținerea sănătății și fertilității solului.
- Creșterea retenției de apă și nutrienți: Solurile cu un conținut mai mare de materie organică pot reține mai multă apă și nutrienți, care devin disponibili pentru plante.
- Îmbunătățirea structurii solului: Sechestrarea carbonului ajută la formarea unei structuri de sol mai bune, ceea ce facilitează dezvoltarea rădăcinilor și reduce compactarea.
- Reducerea eroziunii: Prin îmbunătățirea structurii solului, sechestrarea carbonului ajută la prevenirea eroziunii solului cauzată de vânt și apă.
- Creșterea rezilienței la stres: Solurile mai sănătoase, bogate în carbon organic, pot face față mai bine condițiilor climatice extreme, cum ar fi seceta.
- Creșterea randamentului: Toți factorii de mai sus contribuie la un randament mai bun și mai stabil al culturilor agricole, în special în condiții de stres.

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

Raportul dintre carbonul organic din sol (SOC) și conținutul de argilă (raportul SOC/Argilă) a fost propus de mai mulți cercetători ca un indicator al nivelului de aprovizionare a solurilor cu materie organică, în contextul inițiativei legislative europene privind monitorizarea solurilor.

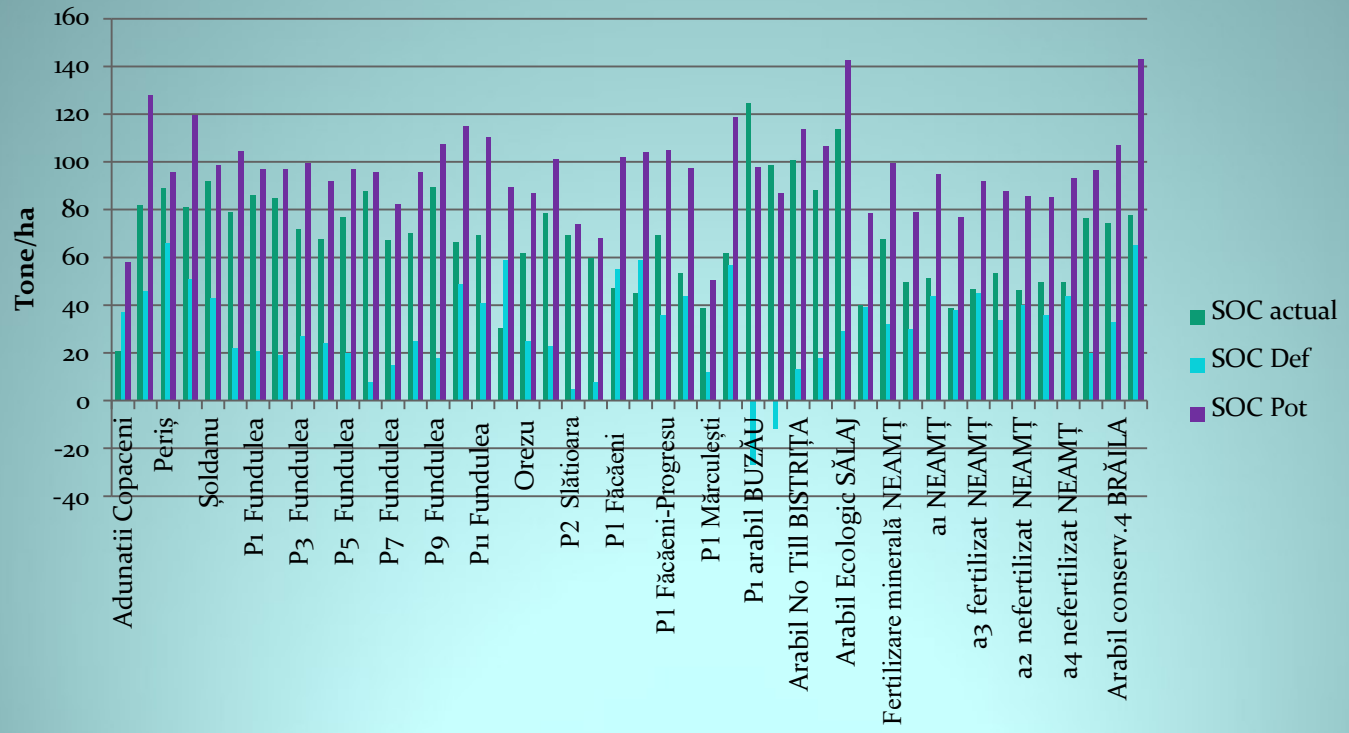
Studiul desfășurat în cadrul acestei activități a avut mai multe obiective: analiza stocurilor actuale de SOC ale solului; examinarea variațiilor SOC soluri aflate sub diferite utilizări ale terenului; compararea stocurilor de SOC funcție de utilizarea terenului, corelate cu variabilele de sol; evaluarea stocurilor SOC potențiale (SOCpot) și a deficitului de sechestrare (SOCdef), în vederea implementării unor practici de gestionare a terenurilor favorabile captării carbonului și reducerii efectelor schimbărilor climatice.

Alte obiective au inclus: analizarea modului în care raportul SOC/Argilă este influențat de proprietățile solului în funcție de modul de utilizare a terenului, pentru a verifica dacă valorile de referință propuse de Comisia Europeană sunt relevante sau necesită ajustări.

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

Stocurile de SOCactual, SOCdef și SOCpot pentru adâncimea 0-30cm în funcție de utilizarea terenului

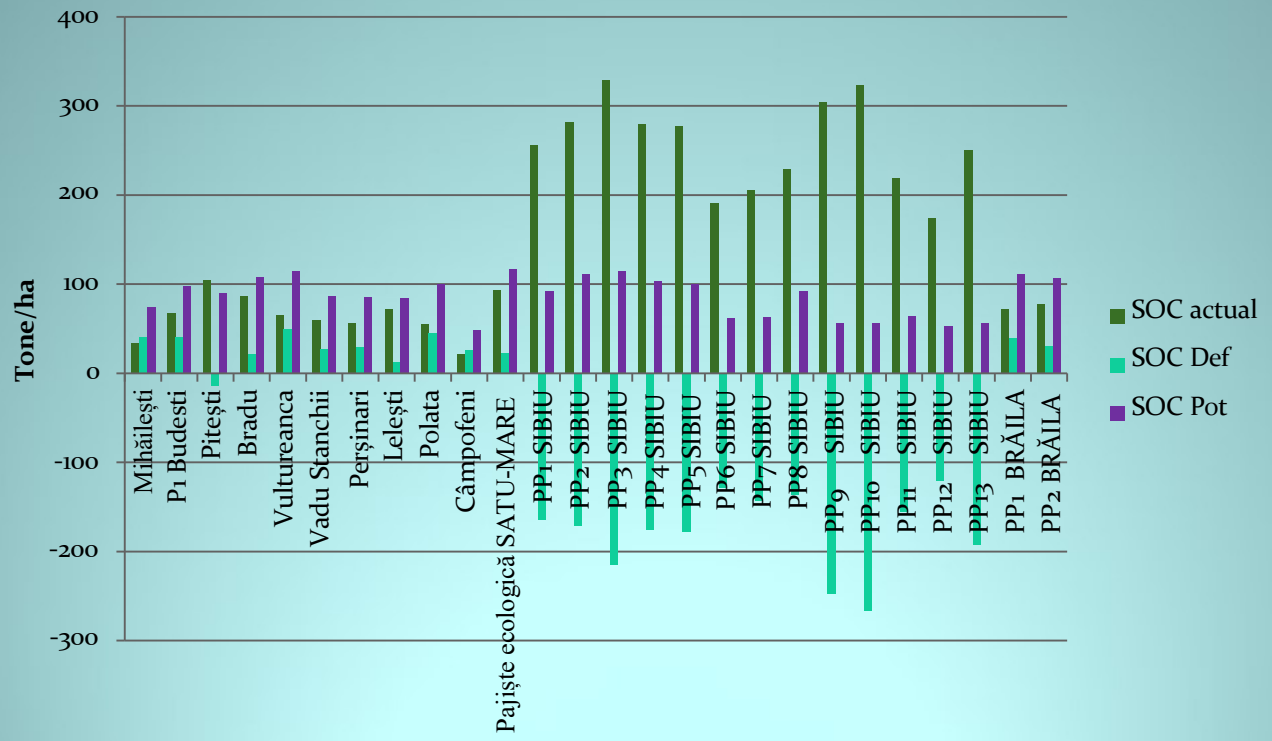


Stocurile de SOCactual, SOCdef și SOCpot pe adâncimea 0-30 pentru folosința arabil

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

Stocurile de SOCactual, SOCdef și SOCpot pentru adâncimea 0-30cm în funcție de utilizarea terenului

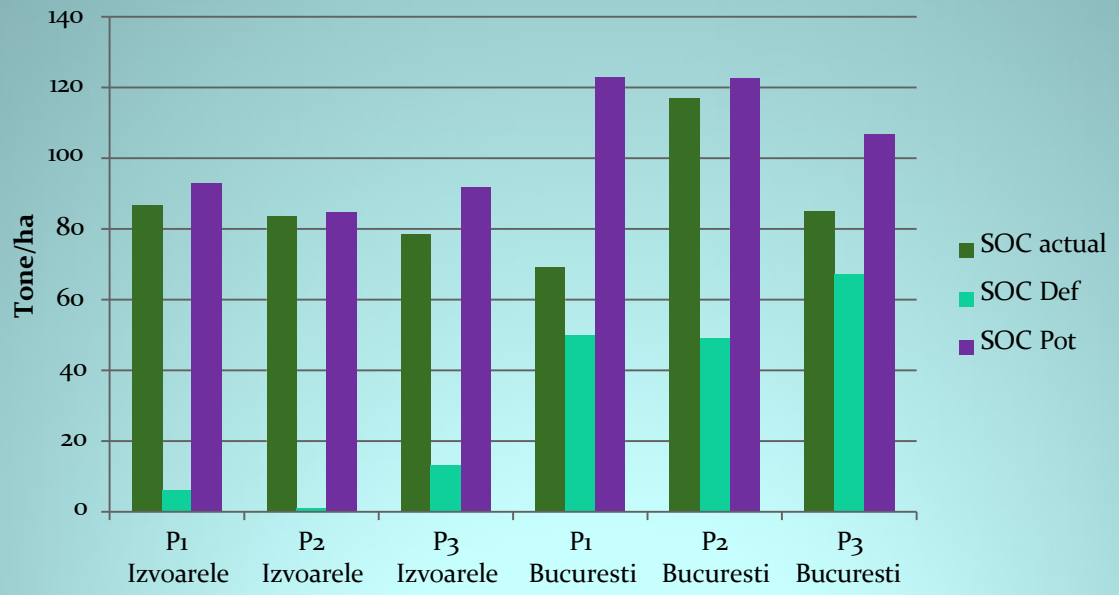


Stocurile de SOCactual, SOCdef și SOCpot pe adâncimea 0-30 pentru folosința pajiști

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

Stocurile de SOCactual, SOCdef și SOCpot pentru adâncimea 0-30cm în funcție de utilizarea terenului

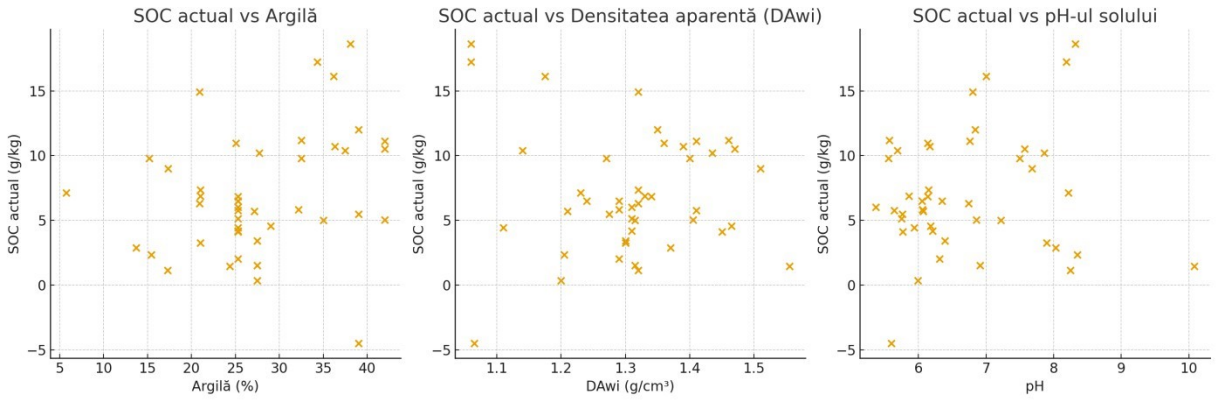


Stocurile de SOCactual, SOCdef și SOCpot pe adâncimea 0-30 pentru folosința livezi

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

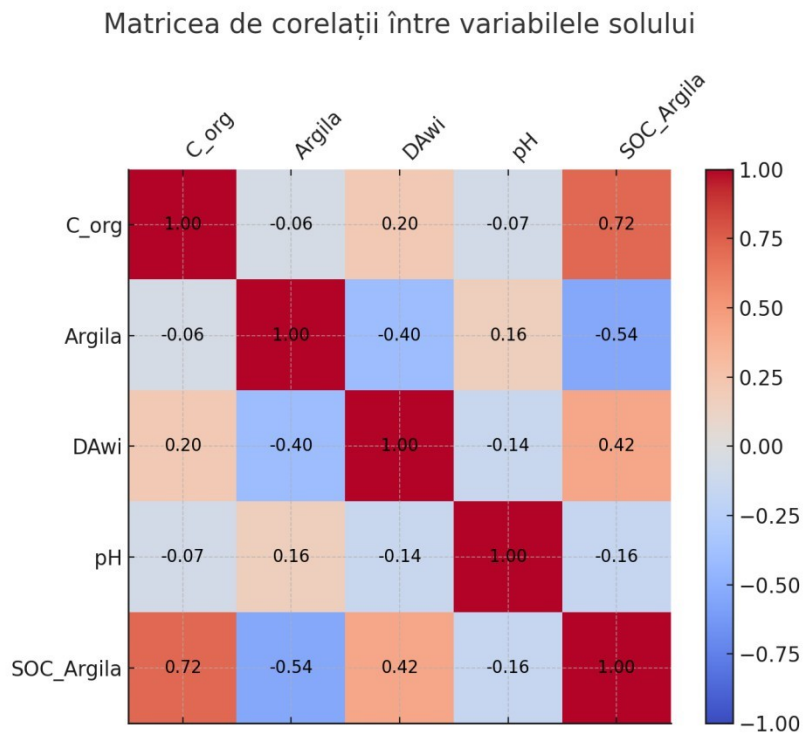
Corelații între stocul actual de carbon organic (SOCactual) și alte însușiri ale solului



Variabilă	Coeficient r	p-value	Interpretare
Argilă	**+0.285**	0.060	corelație slab pozitivă, aproape semnificativă
DAwi	**−0.077**	0.620	corelație foarte slabă negativă, nesemnificativă
pH	**+0.105**	0.496	corelație slab pozitivă, nesemnificativă

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4



Raportul SOC/argilă în relație cu alte proprietăți ale solului

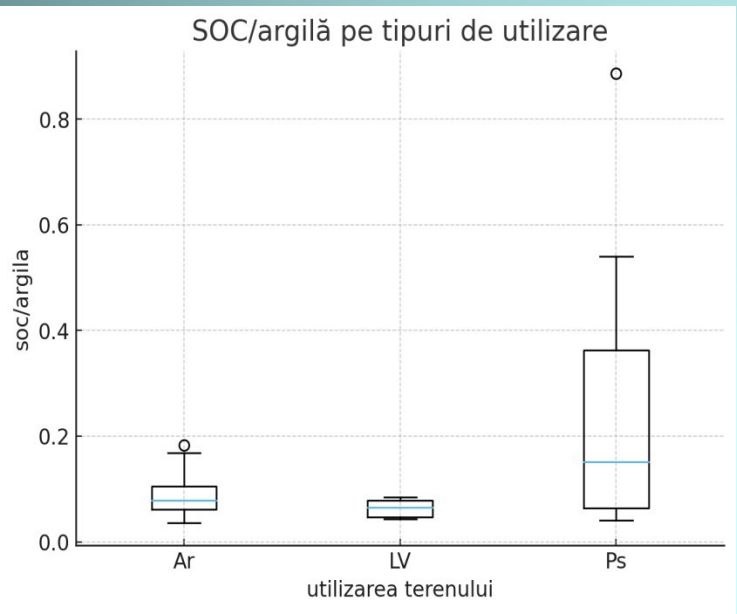
Relație	Coeficient r	P value	Semnificativ statistic
SOC/argila - DAwi	0.4229	0.00011	DA
SOC/argila - pH	-0.1594	0.1634	nu

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

Raportul SOC/argilă în relație cu folosința terenului

Pereche	Diferență medie	p-value	Concluzie
Ps - Ar	Pozitivă (Ps > Ar)	< 0.001	Pășunile au raport SOC/argilă semnificativ mai mare decât terenurile arabile
LV - Ar	Pozitivă (LV > Ar)	0.018	Livezile au și ele un raport mai mare decât arabilele
Ps - LV	Ușor pozitivă	0.085	Diferența nu este semnificativă statistic



Raportul SOC/argilă pentru cele trei folosințe: terenuri arabile, livezi, pajiști

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

În concluzie:

- Pajiștile prezintă cele mai mari valori absolute de SOC, însă au și cea mai mare variabilitate, livezile au cel mai echilibrat raport între stocul de carbon actual și cel potențial,iar terenurile arabile sunt cele mai deficitare, fiind principala categorie unde îmbunătățirea managementului solului ar aduce creșteri semnificative de fertilitate și stocare de carbon.
- Utilizarea terenului influențează direct stocul de carbon organic, iar activitățile agricole reduc nivelul de humus și implicit SOC.
- Pajiștile reprezintă cele mai eficiente ecosisteme pentru stocarea carbonului organic din sol.
- Terenurile arabile au cele mai mici stocuri de SOC din cauza lucrărilor mecanice și pierderii de humus.
- Creșterea materiei organice în sol este cea mai eficientă cale pentru a îmbunătăți stocurile de SOC.
- Practicile de management (ex: culturi verzi, mulcire, conversia la pajiști permanente) pot contribui major la refacerea carbonului organic.

Rezultate obținute

Activ.3.6: Validarea datelor estimate privind valorile limită preliminare ale carbonului organic din sol cu date obținute în activitățile 2.5 și 3.4

În concluzie:

- Pajiștile (Ps) au cele mai mari valori ale raportului SOC/argilă – deci cele mai favorabile condiții de stabilitate a carbonului organic.
- Livezile (Lv) vin pe locul doi, cu valori intermediare, dar semnificativ mai mari decât terenurile arabile.
- Terenurile arabile (Ar) prezintă cele mai mici valori ale raportului SOC/argilă, ceea ce sugerează degradare organică mai accentuată și pierdere de carbon stabilizat.
- Diferența Ps – Lv nu este semnificativă, deci ambele folosințe permanente (pajiști și livezi) se comportă asemănător.
- Folosința terenului are un efect semnificativ asupra raportului SOC/argilă, iar pajiștile și livezile prezintă valori semnificativ mai mari decât terenurile arabile. Practicile agricole ar trebui să urmărească menținerea și creșterea carbonului organic stabilizat, după modelul solurilor cu vegetație permanentă.

Rezultate obținute

Activ.3.7: Diseminarea rezultatelor proiectului prin actualizarea paginii web, prin realizarea de lucrări ştiinţifice

Pentru diseminarea rezultatelor obținute în cadrul acestei faze a proiectului s-au căutat manifestări științifice din domeniu la care membrii echipei de lucru a proiectului pot participa:

- Participare în perioada 1-5 oct. 2025 la cea de-a 34-a ediție a Simpozionului Internațional ”Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată”, organizat de către Universitatea”Al.I. Cuza” din Iași, cu lucrarea ”*Evaluarea fertilității solurilor arabile din Câmpia Bărăganului in contextul schimbărilor climatice actuale*”, autori: Cosmin-Andrei Burcea, Carmen-Alina Gherghina, Olga-Petruța Vizitiu, Mariana Burcea.

- Participare la Simpozionul internațional ISB-INMA TEH (”Technologies and Technical Systems in Agriculture, Food Industry and Environment”), organizat de INMA București în perioada 9-11 oct. 2025, cu lucrarea ”*Evaluation of plants and agricultural technologies used for soil carbon sequestration within sustainable agricultural systems”* (”*Evaluarea plantelor și tehnologiilor agricole utilizate pentru sechestrarea carbonului în sol în cadrul sistemelor agricole durabile”*), autori: Augustina Pruteanu, Iuliana Găgeanu, Mihaela Nițu, Andreea Matache, Nicoleta-Alexandra Vanghele, Olga Vizitiu.

Rezultate obținute

Activ.3.7: Diseminarea rezultatelor proiectului prin actualizarea paginii web, prin realizarea de lucrări ştiinţifice

Informații referitoare la obiectivele și activitățile ce se vor desfășura pe toată perioada de derulare a proiectului se pot accesa la următorul link:

https://icpa.ro/programenationale/

Pagina web va fi întreținută de INCDPAPM-ICPA și actualizată constant cu rezultatele obținute în cadrul proiectului pe toată durata derulării acestuia.