



MINISTERUL AGRICULTURII
ȘI DEZVOLTĂRII RURALE



Proiect ADER 15.3.4 - Creșterea cantității de carbon secheștrat la nivelul solului, pe pajiștile permanente degradate situate pe terenuri în pantă supuse eroziunii, prin lucrări de supraînsămânțare sau reînsămânțare

Mihai STAVARACHE

Victoria MOCANU

**Creșterea cantității de carbon secheștrat
pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

Vaslui, 2026

Mihai STAVARACHE

Victoria MOCANU

Creșterea cantității de carbon sechestrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

Vaslui, 2026

CUPRINS

INTRODUCERE	5
CAPITOLUL I - IMPORTANȚA ȘI ROLUL PAJIȘTILOR	
PERMANENTE ÎN SECHESTRAREA CARBONULUI	7
1.1. Importanța și răspândirea pajiștilor	7
1.2. Rolul pajiștilor în stocarea carbonului	18
CAPITOLUL II - SUPRAÎNSĂMÂNȚAREA PAJIȘTILOR	
PERMANENTE DIN ZONA DE SILVOSTEPĂ	31
2.1. Carcaterizarea zonei de silvostepă	31
2.1.1. Pajiști de <i>Stipa capillata</i> L. (năgară)	31
2.1.2. Pajiști de <i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty. (bărboasă)	32
2.1.3. Pajiști de <i>Poa bulbosa</i> L. (firuță cu bulbi) + <i>Artemisia austriaca</i> Jacq. (peliniță)	35
2.1.4. Pajiști de <i>Festuca valesiaca</i> Scleich. ex Gaudin (păiuș stepic) ...	38
2.1.5. Pajiști de <i>Festuca pseudovina</i> Hack. (păiușcă)	40
2.2. Supraînsămânțarea pajiștilor	42
2.3. Alcătuirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene pentru înființarea pajiștilor temporare	44
2.4. Tehnica alcătuirii amestecurilor de graminee și leguminoase perene pentru înființarea supraînsămânțarea sau reînsămânțarea pajiștilor - mod de lucru (exemple)	50
CAPITOLUL III - REZULTATE PRIVIND SECHESTRAREA CARBONULUI PE PAJIȘTILE PERMANENTE DEGRADATE DE <i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty (BĂRBOASĂ)	55
3.1. Experiența organizată în cadrul Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui	55
3.2. Rezultate obținute cu privire la sechestrarea carbonului	65
3.2.1. Rezultate obținute în anul efectuării lucrării de supraînsămânțare	65
3.2.2. Rezultate obținute în anul doi de exploatare	67
3.2.3. Rezultate obținute în anul trei de exploatare	70
3.3. Concluzii și recomandări	72
ANEXE - ASPECTE DIN CÂMPUL EXPERIMENTAL	79
BIBLIOGRAFIE	83

INTRODUCERE

În viitor, la nivel global, se dorește atingerea obiectivului de bilanț zero pentru dioxidul de carbon (CO₂). Pentru aceasta este necesară eliminarea CO₂ din atmosferă, reduceri semnificative ale emisiilor de CO₂ și de alte gaze cu efect de seră (GES), acestea din urmă incluzând metanul și oxizii de azot, a căror efect negativ este mai puternici decât cel al CO₂.

Schimbările climatice trebuie luate în considerare atunci când se planifică noi habitate, deoarece factori precum seceta care devine din ce în ce mai regulată, alături de creșterea temperaturilor și a nivelului de CO₂ afectează habitatele existente.

Diversificarea vegetației pajiștilor, prin utilizarea de specii de graminee și leguminoase furajere perene adânc înrădăcinate, poate contribui la limitarea pierderile de carbon din sol.

În ultimii ani, cercetările științifice globale și naționale au acordat o atenție sporită pajiștilor ca soluții naturale extrem de reziliente pentru captarea și stocarea carbonului organic în sol (SOC). Spre deosebire de păduri, unde carbonul este stocat majoritar în biomasa supraterană (lemn) și este vulnerabil la incendii, pajiștile stochează carbonul în profunzimea solului, prin rețelele extinse de rădăcini, făcându-l mult mai stabil.

Studiile recente arată că pajiștile bogate în specii (cu o diversitate mare de plante) capturează semnificativ mai mult carbon în rădăcini decât monoculturile sau pajiștile degradate.

Cercetările indică faptul că echilibrul ideal este format dintr-un amestec de graminee și plante diverse, cu o proporție de 7-17 % leguminoase. Anumite specii cu rădăcini adânci (cum sunt unele specii ierboase native perene) transferă carbohidrați în straturile inferioare ale solului, hrănind microorganismele și creând depozite de carbon pe termen lung.

Unele studii au identificat un „efect de amorsare”. Astfel, o diversitate nouă poate accelera inițial turnover-ul microbial, ceea ce înseamnă că stabilizarea definitivă a carbonului în solul profund poate dura câțiva ani până când depășește pierderile inițiale de suprafață.

Simulările pe termen lung (precum cele din proiectele europene de

biodiversitate) evidențiază faptul că managementul pajiștilor influențează sechestrarea mai mult decât textura solului sau clima locală. Pășunatul moderat și controlat (rotațional) s-a dovedit mai eficient în stocarea carbonului decât cosirea repetată, datorită reciclării nutrienților prin dejecțiile animalelor și stimulării creșterii rădăcinilor.

Reînsămânțarea frecventă prin arătură distruge structura solului și eliberează carbonul înapoi în atmosferă. Recomandarea actuală este menținerea pajiștilor permanente și extinderea intervalului de reînsămânțare la cel puțin 5 ani, folosind tehnici de supraînsămânțare directă, fără întoarcerea brazdei.

Stabilitatea în profunzime: În regiunile aride și semi-aride (care se extind la nivel global), pajiștile naturale s-au dovedit mult mai stabile din punct de vedere al stocării de carbon în comparație cu terenurile agricole abandonate sau zonele împădurite artificial. Carbonul stocat la adâncimi de peste 30 cm în pajiști este protejat de mineralizarea rapidă cauzată de creșterea temperaturilor.

Refacerea pajiștilor degradate oferă un potențial uriaș, estimat global la miliarde de tone de echivalent CO₂ pe an, acționând ca un tampon critic împotriva deșertificării.

În România, stațiunile de cercetare (cum este SCDP Vaslui) au analizat adaptarea speciilor furajere la secetă și metodele de supraînsămânțare pentru a combate deșertificarea, demonstrând practic cum refacerea covorului vegetal pe pajiștile degradate sporește direct capacitatea de sechestrare a carbonului în sol.

Lucrarea expune, pe parcursul a trei capitole, importanța și rolul pajiștilor permanente în sechestrarea carbonului, supraînsămânțarea pajiștilor permanente din zona de silvostepă și rezultate privind sechestrarea carbonului pe pajiștile permanente degradate de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă) din cadrul Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui.

„Creșterea cantității de carbon sechestrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare” se adresează deținătorilor de suprafețe ocupate cu pajiști permanente, specialiștilor din producție, care au ca domeniu de activitate producerea, conservarea și folosirea furajelor.

Autorii

CAPITOLUL I

PAJIȘTILE PERMANENTE - REZERVE DE CARBON

1.1. Importanța și răspândirea pajiștilor

Pajiștea reprezintă o suprafață de teren acoperită cu vegetație ierboasă sub forma unui covor vegetal peren sau temporar. Pajiștile sunt alcătuite din una sau mai multe specii de plante, gramineele fiind, de regulă, dominante.

Știința care are drept obiect studiul pajiștilor sub multiple aspecte (compoziție floristică, ecologie, asociații vegetale, particularități biologice ale plantelor etc.) se numește **pratologie**. Această știință stă la baza elaborării măsurilor de îmbunătățire a pajiștilor, de cultură și folosire a lor. Reglarea regimului de apă și de nutriție, lucrările de îngrijire, înființarea pajiștilor semănate, folosirea rațională etc. constituie partea aplicativă a pratologiei și formează obiectul științei denumită pratotehnică sau praticultură.

La baza clasificării pajiștilor stau mai multe criterii: origine, durata de existență, mod de folosință.

După origine se disting: pajiști naturale și pajiști artificiale sau semănate.

Pajiștile naturale au luat naștere mai mult sau mai puțin spontan sub acțiunea factorilor externi (condiții pedoclimatice, relief, regimul de apă și nutriție, intervenția omului etc.) și interni, determinați de însușirile biologice ale speciilor de plante ce alcătuiesc covorul vegetal al pajiștei. În funcție de modul cum au luat ființă pajiștile naturale pot fi: *primare* și *secundare*.

Pajiștile naturale primare au luat naștere în regiuni de pe glob unde factorii ecologici nu au permis formarea pădurilor. Reprezentanții tipici ai acestor pajiști sunt:

- *stepa rusească;*
- *preeria cu ierburi înalte;*
- *marile câmpii americane cu ierburi scunde;*
- *pampa argentiniană;*
- *savana africană;*
- *tundra nordică;*
- *regiunile înalte ale munților de la limita superioară a pădurilor;*
- *regiunile de stepă din diferite țări ca și din sud-estul țării noastre etc..*

Suprafețe însemnate de pajiști naturale s-au format în locul pădurilor defrișate sau arse, în goana omului pentru mărirea suprafețelor de pajiști sau prin exploatarea necruțătoare a pădurilor.

Aceasta reprezintă ***pajiștile naturale secundare*** și ocupă cea mai mare suprafață de pe glob. Sunt „*naturale*“ numai în sensul că vegetația s-a instalat spontan, fără să fie însămânțată de om.

Dacă s-ar exclude influența omului, ele ar reveni mai devreme sau mai târziu, în funcție de stadiul lor de evoluție la păduri sau mărăcinișuri.

În țara noastră, pajiștile din această categorie se întind de la nivelul mării până la etajul subalpin, ocupând o suprafață de peste patru milioane hectare.

După durata de existență există: *pajiști permanente* și *pajiști temporare*.

Pajiștile se folosesc prin *pășunat*, *cosit* (pentru fân sau masă verde) sau *mixt* (sau *alternativ*).

Ca rezultat al modului de folosire, pajiștile, în special cele permanente, au fost delimitate teritorial în ***pășuni*** și ***fânețe***, rezervându-se fânețelor pajiștile cu vegetație alcătuită în cea mai mare parte din specii de talie înaltă de pe terenurile fertile, iar pentru pășuni, pajiștile cu specii de talie mică sau mijlocie de pe terenurile în pantă sau plane, cu soluri cu fertilitate mai scăzută etc.

Însușirile pajiștilor permanente:

- pajiștile permanente sunt alcătuite dintr-un *număr de 20-150 specii*, solul fiind acoperit permanent de vegetație ierboasă;
- covorul ierbos *este dominat de una sau mai multe specii* mai bine adaptate condițiilor de mediu extern și intern, precum și modului de exploatare;
- covorul ierbos are o *mare plasticitate de adaptare la diferite condiții de mediu și exploatare*;
- vegetația ierboasă dă naștere unui strat de *țelină*, cu puternică influență asupra evoluției covorului ierbos;
- în timpul perioadei de vegetație se realizează *mai multe circuite ale substanțelor nutritive din sol*;
- *solul nu se mobilizează* decât cu totul excepțional, când se urmărește realizarea unei acoperiri mai bune a solului cu vegetație sau modificarea raporturilor dintre speciile componente.

Importanța pajiștilor

Pajiștile au jucat și joacă un rol important în asigurarea mijloacelor de trai ale oamenilor timp de milenii ca zone producătoare de furaje pentru animale. Suprafețele de pajiști descrise ca niște oceane verzi sunt importante pentru serviciile ecosistemice pe care le oferă, cu un rol esențial în echilibrul ecosistemului global. Serviciile ecosistemice ale pajiștilor sunt subiectul

Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

numeroaselor publicații, fiind clasificate și abstractizate în diverse moduri. În prezent se disting patru servicii ecosistemice pe care le oferă pajiștile, cum ar fi: suport, aprovizionare, reglaj și cultural. Pe lângă producția de furaje pentru animale (serviciu de aprovizionare), în centrul atenției actuale se află relația pajiștilor cu clima și controlul eroziunii (serviciile de reglaj), serviciile culturale (turismul) etc..

Importanța pajiștilor permanente reiese din noua concepție de ***multifuncționalitate a pajiștilor*** care înglobează următoarele funcții: *biologică, socială, economică, ecologică, estetică și de recreere.*

Importanța globală a pajiștilor permanente este reprezentată de ponderea lor din suprafața agricolă, cât și de următoarele beneficii:

- pajiștile oferă în mod clar baza de hrană pentru animalele domestice care pot oferi numeroase alimente de înaltă calitate pentru populație, precum carne și produse lactate, etc.;
- pajiștile atrag o multitudine de animale sălbatice care nu ar putea prospera în alte habitate;
- pajiștile contribuie într-o mare măsură la lupta împotriva eroziunii și la regularizarea regimurilor de apă, la purificarea apelor subterane și la păstrarea biodiversității;
- mijloc de îmbunătățire și conservare a solului în condiții ecologice diferite, creând astfel tipuri variate de vegetație pentru pajiști, un patrimoniu unic de mare valoare în ceea ce privește biodiversitatea și capacitatea de a susține activitățile de producție locale;
- pajiștile sunt considerate „*rezervoare de carbon*”, având potențialul de a juca un rol-cheie în reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, în special în ceea ce privește stocarea globală de carbon și secheștrarea ulterioară a carbonului;
- oferă servicii și roluri importante, inclusiv pentru bazine hidrografice, rezerve pentru biodiversitate, iar un rol deosebit este cel de ocrotire a naturii;
- pajiștile sunt habitate valoroase pentru multe plante, insecte, păsări și alte organisme;
- sub formă de „*biomasă*” generată în mod natural sau cultură stabilă (iarbă energetică), acestea sunt surse de energie regenerabilă pentru oameni.

Pajiștilor ar trebui să li se acorde o prioritate mai mare în viitor, deoarece acestea joacă roluri importante și oferă multe beneficii societății. Astfel, potrivit cercetărilor, la nivel mondial pajiștile sunt esențiale pentru aproximativ 800 de milioane de oameni, populație care este conectată direct la iarba de pe pajiști pentru traiul lor și practic, toată lumea consumă sau utilizează produsele obținute din iarba pajiștilor (lapte, carne și lână, fibre, combustibil etc.) pentru existența lor de zi cu zi.

Răspândirea pajiștilor

Pajiștile sunt unul dintre ecosistemele majore ale lumii, acoperind aproape o treime din suprafața terestră a Pământului. Răspândirea pajiștilor permanente este foarte diferită, de aceea acestea prezintă o mare varietate din punct de vedere al compoziției floristice, producției și posibilităților de ameliorare și exploatare (**figura 4.1.**). O mare parte a pajiștilor permanente sunt situate în zone bogate în precipitații, în condiții foarte favorabile creșterii ierburilor spontane, terenuri care nu pot avea altă întrebuințare pentru agricultură.

Din suprafața totală a Terrei de 51,01 miliarde hectare, suprafața arabilă este de 1,4 miliarde hectare, de pajiști 3,2 miliarde hectare și de păduri 3,5 miliarde hectare (**FAO, 2023**). Însușind suprafața ocupată de arabil, pajiști și păduri, rezultă 8,1 miliarde hectare, reprezentând 69,5 % din suprafața uscatului.

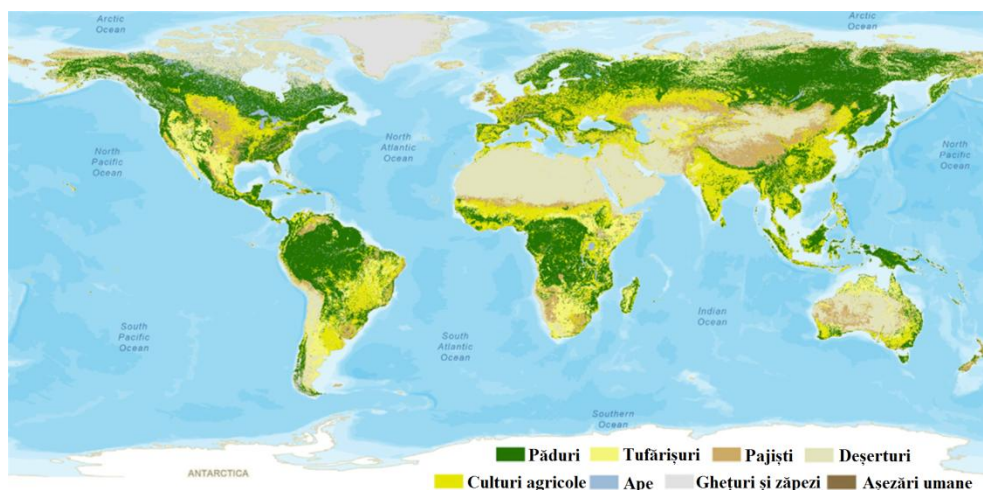


Figura 1.1. Răspândirea pajiștilor la nivel global

Ținând cont de suprafața totală a pajiștilor de pe glob, ordinea continentelor este următoarea: Africa circa 24,8 %, Oceania și Australia 24,8 %, Asia 23,3 %, America de Sud 14,4 %, America de Nord 10,6 % și Europa 2,3 %.

Suprafața terestră acoperită de pajiști de 3,23 miliarde de hectare reprezintă 67,3 % din suprafața agricolă mondială (**tabelul 1.1.**).

În multe țări, precum Algeria, Mexic, U.S.A., Argentina, Brazilia, Chile, Afganistan, Austria, Elveția, Olanda, Grecia, Marea Britanie și Noua Zeelandă suprafața cu pajiști permanente o depășește pe cea ocupată de arabil.

China este considerată țara de top din lume în ceea ce privește suprafața ocupată de pajiști permanente, cu 392.834 mii de hectare, ceea ce reprezintă 12,17 % din pajiștile planetei. De asemenea, alte 5 țări precum Australia, Statele Unite

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

ale Americii, Kazakhstan și Brazilia dețin suprafețe mari de pajiști permanente și care reprezintă 41,07 % din totalul acestora la nivel mondial (**tabelul 1.2.**).

Tabelul 1.1.

Suprafața ocupată cu pajiști pe continente

Continent	Suprafața agricolă (mii ha)	Teren arabil (mii ha)	Suprafața totală (mii ha)	Păduri (mii ha)	Pajiști permanente	
					mii ha	% din suprafața agricolă
Africa	1.121.810	240.723	3.033.280	644.618	842.870	75,1
Asia	1.668.503	498.133	3.199.866	620.160	1.079.784	64,7
Europa	461.320	272.815	2.333.074	1.017.014	173.072	37,5
America	1.178.003	351.261	4.065.128	1.601.863	799.820	67,9
Oceania	371.732	32.045	856.143	185.266	338.139	91,0
Global						
	4.801.368	1.394.977	13.487.491	4.068.921	3.233.685	67,3 %

În România, pășunile și fânețele ocupă 4828,5 mii ha, din care 3272,2 mii ha sunt pășuni și 1556,3 mii ha sunt fânețe, reprezentând 20,3 % din suprafața totală a țării și 33 % din suprafața agricolă (**figura 1.2.**).

Pajiștile permanente din regiunile de câmpie ocupă în prezent o suprafață destul de redusă (13 % din total). Ele se mai mențin fragmentar în special în luncile înguste ale râurilor, pe formele de relief accidentate, pe solurile nisipoase și pe sărături (**tabelul 4.3.**).

Diversitatea condițiilor orografice, climatice și pedologice întâlnite în arealul de răspândire a pajiștilor permanente din România imprimă acestora o mare heterogenitate sub aspectul compoziției floristice, al producției și calității furajului. Așa se explică faptul că, în ansamblu, valoarea pajiștilor permanente de pe teritoriul țării noastre este foarte diferită de la o zonă naturală la alta, de la o regiune geografică la alta.

Răspândirea pajiștilor în județele țării noastre este în funcție de condițiile ecologice, înregistrându-se deosebiri marcante ca suprafețe și tipuri de pajiști. În județe ca Harghita, Hunedoara, Maramureș, Caraș-Severin, Bistrița-Năsăud, Sibiu, Brașov, Alba, Cluj, Vâlcea, Covasna, Gorj, ponderea pajiștilor este de peste 50 % din suprafața agricolă, fapt ce a determinat ca și creșterea animalelor să fie mult mai dezvoltată decât în județele cu suprafețe mai mici de pajiști (**tabelul 4.4.**).

Tabelul 1.2.

Repartiția modului de folosire a teritoriului în diferite țări din lume

Țara	Suprafața totală	din care:					
		Arabil		Pajiști permanente		Păduri	
	mii ha	total	%	total	%	total	%
Algeria	238.174	7.505	3,2	32.841	13,8	1.930	0,8
Mexic	196.437	23.905	12,2	80.279	40,9	65.947	33,6
U.S.A.	983.151	157.736	16,0	245.373	25,0	309.795	31,5
Argentina	278.040	39.200	14,1	108.500	39,0	28.791	10,4
Brazilia	851.577	55.762	6,5	173.360	20,4	499.051	58,6
Chile	75.670	1.213	1,6	14.015	18,5	17.964	23,7
China	960.001	119.488	12,4	392.834	40,9	216.219	22,5
Afganistan	65.286	7.703	11,8	30.000	46,0	1.208	1,9
Turcia	78.535	19.723	25,1	14.617	18,6	21.908	27,9
Austria	8.387	1.327	15,8	1.258	15,0	3.891	46,4
Franța	54.908	18.126	33,0	9.527	17,4	17.086	31,1
Germania	35.758	11.731	32,8	4.713	13,2	11.419	31,9
Italia	30.207	6.723	22,3	3.245	10,7	9.458	31,3
Spania	50.595	11.884	23,5	9.412	18,6	18.563	36,7
Elveția	4.129	398	9,6	1.086	26,3	1.263	30,6
Polonia	31.269	11.009	35,2	3.150	10,1	9.459	30,3
Olanda	4.154	1.021	24,6	764	18,4	367	8,8
Grecia	13.196	2.136	16,2	2.882	21,8	3.901	29,6
Australia	774.122	30.974	4,0	327.589	42,3	134.005	17,3
Noua Zeelandă	26.771	491	1,8	9.909	37,0	9.855	36,8
Marea Britanie	24.361	6.037	24,8	11.266	46,2	3.173	13,0
România	23.840	8.686	36,4	4.828	18,0	6.929	29,1

Distribuția neuniformă a pajiștilor permanente în teritoriu, precum și diferențele mari în ceea ce privește producția și calitatea acestora, determină în ultimă instanță practicarea de structuri diferite ale bazei furajere pentru efectivele de bovine și ovine.

Pajiștile trebuie asimilate tot mai mult culturilor agricole, care necesită lucrări de îmbunătățire, întreținere și folosire efectuate permanent.

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

În regiunile de deal și munte, unde există multe tipuri de pajiști permanente productive, este contraindicat să se recurgă la înființarea de pajiști temporare fără o documentare prealabilă temeinică.

Tabelul 1.3.

**Răspândirea pajiștilor permanente din România
în funcție de condițiile orografice și ecologice**

Tipuri de pajiști	Suprafața în ha		Total	
	Pășuni	Fânețe	ha	%
Pajiști xerofite și mezo-xerofite de câmpie și podișuri joase (200-350 m)	488.050	144.150	632.200	13,5
Pajiști mezo-xerofite de dealuri și podișuri înalte (200-600-800 m)	1.377.000	665.550	2.042.550	42,1
Pajiști mezofite de munte (800-1600 m)	870.780	457.520	1.328.300	27,4
Pajiști de lunci, văi și depresiuni	414.530	212.030	626.560	13,1
Pajiști subalpine și alpine (1600-2543 m)	136.610	-	136.610	2,9
Pajiști de soluri salinizate	52.430	-	52.430	1,1
Pajiști de nisipuri	9.350	-	9.350	0,2
TOTAL	3.348.750	1.479.250	4.828.000	100

Tabelul 1.4.

**Gruparea județelor în funcție de suprafața pajiștilor permanente
raportată la suprafața agricolă**

Pajiști (%)	Denumirea județelor
peste 50	Alba, Bistrița-Năsăud, Brașov, Caraș-Severin, Covasna, Harghita (72,63 %), Hunedoara (70,60 %), Maramureș, Sibiu
40-50	Cluj, Gorj, Suceava, Vâlcea
30-40	Argeș, Bacău, Bihor, Mureș, Neamț, Prahova, Sălaj
20-30	Arad, Botoșani, Buzău, Dâmbovița, Iași, Mehedinți, Satu-Mare, Tulcea, Vrancea
10-20	Constanța (10,5 %), Galați (11,2 %), Timiș (17,9 %), Vaslui (18,3 %)
sub 10	Brăila (6,5 %), Dolj (8,2 %), Ialomița (2,7 %), Ilfov (2,9 %), Olt (7,0 %), Teleorman (3,6 %)

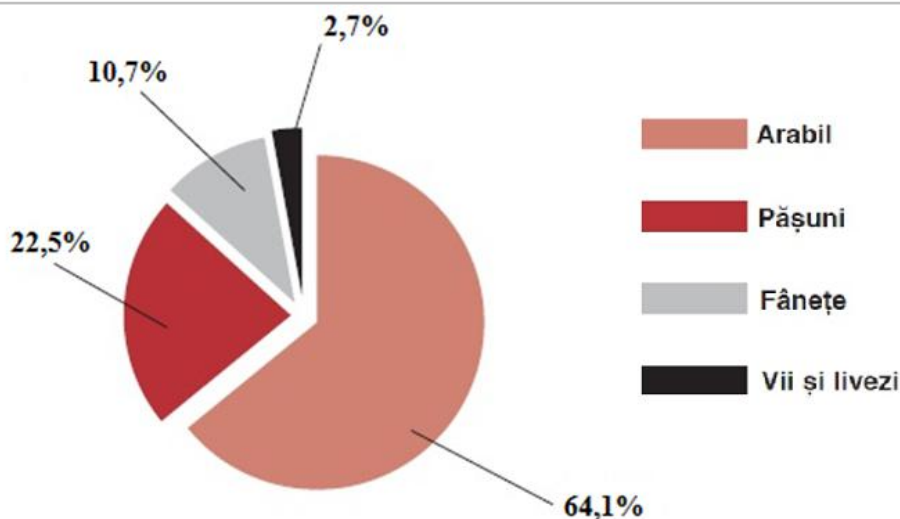


Figura 1.2. Suprafața agricolă a României, după modul de folosință

Există situații când investițiile necesare pentru înființarea pajiștilor temporare nu se justifică prin producțiile realizate, producții care de multe ori nu depășesc nivelul pajiștilor permanente.

Cu toate acestea, îmbunătățirea și folosirea rațională a întregului fond pastoral al țării reprezintă o necesitate determinată de asigurarea unor cantități sporite de furaje, de calitate mai bună, precum și de conservarea și ameliorarea fondului funciar.

În sistemul tehnico-organizatoric de îmbunătățire trebuie să se includă toate suprafețele de pajiști, indiferent de calitatea lor momentană. Motivația acestei recomandări se bazează pe faptul că, prin aplicarea unor tehnologii adecvate, potențialul productiv al tuturor tipurilor de pajiști crește aproximativ de 3-5 ori, iar vegetația pajiștilor mai puțin valoroase se poate modifica substanțial, evoluând în direcția substituirii tipului existent cu altul mult mai productiv și cu valoare furajeră superioară.

În **figura 1.3.** și **tabelul 1.5.** se prezintă repartiția principalelor tipuri de pajiști permanente din România pe zone și etaje de vegetație.

*Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare*

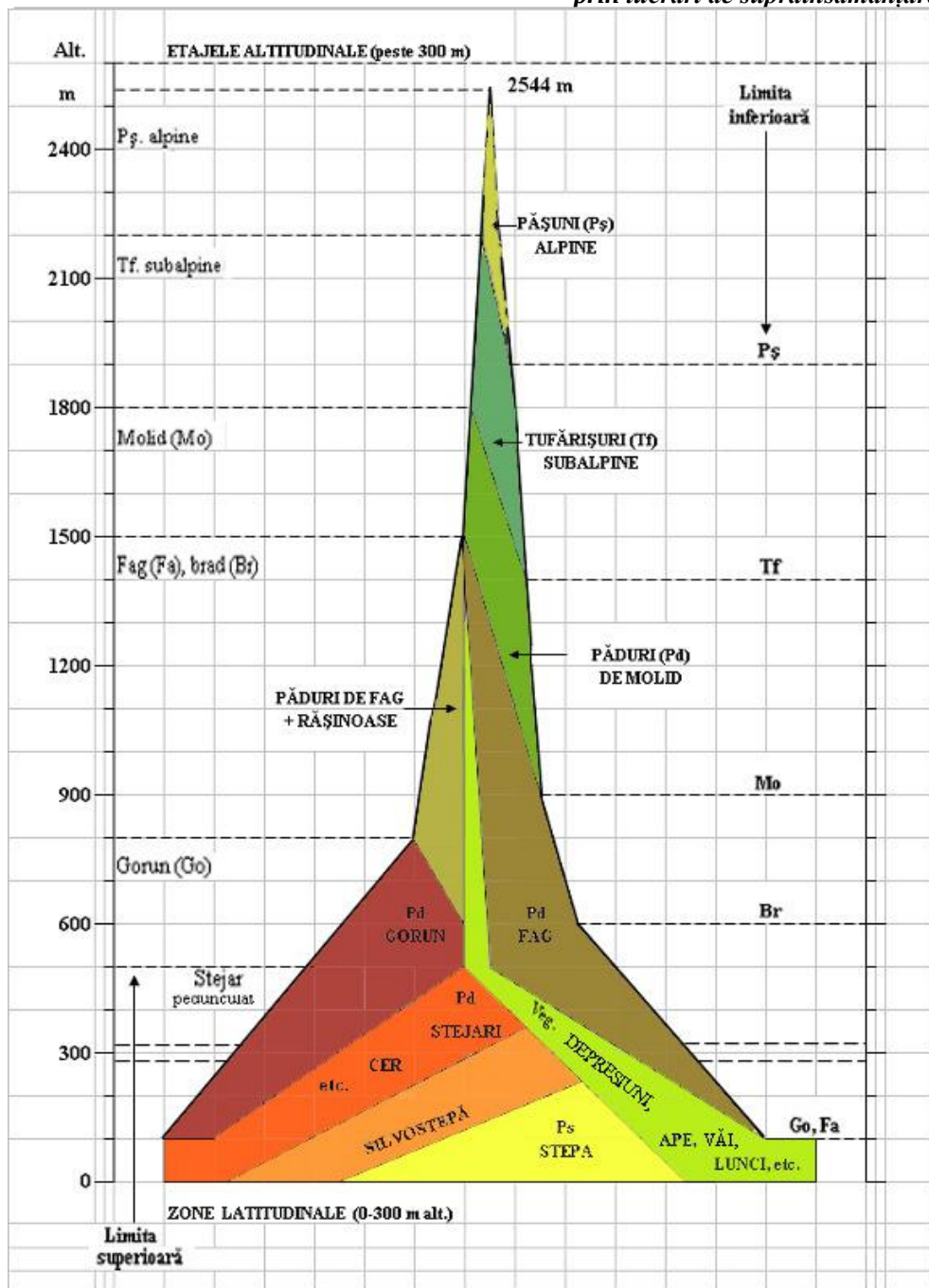


Figura 1.3. Distribuția proporțională a zonelor și etajelor de vegetație primară pe teritoriul României

Tabelul 1.5.

Repartiția zonală a pajiștilor permanente pe teritoriul României

Zonele și etajele de vegetație	Altit. (m)	Temp. (°C)	Precip. (mm)	Tipul de sol	Principalele tipuri, subtipuri	Suprafața		Masă verde t/ha
						mii ha	%	
Pajiști zonale								
Zona de stepă	20-200	10,4-11,4	350-500	Cernoziomuri bălane litice	▪ <i>Stipa capillata</i> L., ▪ <i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty, ▪ <i>Poa bulbosa</i> L. + <i>Artemisia austriaca</i> L., ▪ <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin	90	1,9	4-5
Zona de silvostepă	50-250	9,0-10,4	470-550	Cernoziomuri cambice, cernoziomuri argiloiluviale, litosoluri, rendzine	▪ <i>Festuca pseudovina</i> Hack. ex Wiesb., ▪ <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin + <i>Festuca rupicola</i> Heuff., ▪ <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin + <i>Medicago falcata</i> L., ▪ <i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty	250	5,2	5
Zona nemorală	200-400	8,5-10,5	500-700	Brune, argiloiluviale, brune luvice, luvisoluri, soluri cenușii, pseudorendzine	▪ <i>Festuca rupicola</i> Heuff. + <i>Agrostis capillaris</i> L., ▪ <i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin + <i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty, ▪ <i>Festuca rubra</i> L.	400	8,3	5-6
Etajul nemoral	300-1350	4,5-9,0	650-1100	Brune luvice, brune, argiloiluviale, rendzine, cenușii, pseudorendzine, brune acide	▪ <i>Agrostis capillaris</i> L. + <i>Festuca rupicola</i> Heuff., ▪ <i>Cynosurus cristatus</i> L., ▪ <i>Arhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, ▪ <i>Festuca rubra</i> L., ▪ <i>Nardus stricta</i> L.	2610	51,4	7-8

**Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

Etajul boreal	1200-1850	0,5-4,5	1000-1200	Brune feriluviale, podzoluri, brune acide, brune, rendzine, litosoluri, regosoluri	▪ <i>Festuca rubra</i> L., ▪ <i>Festuca ovina</i> ssp. <i>sudetica</i> Kitt., ▪ <i>Nardus stricta</i> L.	1000	20,7	8-9
Etajul subalpin	1700-2100	(-1,5) - 0,5	<1200	Brune feriluviale, rendzine, litosoluri	▪ <i>Festuca rubra</i> L., ▪ <i>Festuca ovina</i> ssp. <i>sudetica</i> Kitt., ▪ <i>Nardus stricta</i> L.	63	1,3	5
Etajul alpin	2000-2544	(-0,5) - (-2,5)	1300-1400	Humico-silicatic, rendzine, litosoluri	▪ <i>Carex curvula</i> All., ▪ <i>Festuca ovina</i> ssp. <i>sudetica</i> Kitt., ▪ <i>Juncus trifidus</i> L. + <i>Agrostis rupestris</i> All.	40	0,8	3
Total pajiști zonale						4453	92,2	7,3
Pajiști intrazonale								
Pajiști din lunci și depresiuni	-	-	-	Aluviale, cernoziomuri, lăcoviști gleice	▪ <i>Lolium perenne</i> L. + <i>Trifolium repens</i> L., ▪ <i>Festuca pratensis</i> Huds., ▪ <i>Agrostis stolonifera</i> L. + <i>Agropyron repens</i> Gould., ▪ <i>Alopecurus pratensis</i> L.	320	6,6	12-14
Pajiști pe sărături	-	-	-	Aluviale, vertisoluri, solonețuri, solonchacuri	▪ <i>Puccinellia distans</i> ssp. <i>limosa</i> Degen, ▪ <i>Salicornia europaea</i> L., ▪ <i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	45	0,9	3-4
Pajiști pe nisipuri	-	-	-	Nisipuri semifixate și psamosoluri	▪ <i>Elymus giganteus</i> Vahl, ▪ <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., ▪ <i>Festuca vaginata</i> Waldst. & Kit. ex Willd., ▪ <i>Bromus tectorum</i> L.	10	0,2	2-3
Total pajiști intrazonale						375	7,8	11,6
Total pajiști permanente						4828	100	7,6

Productivitatea pajiștilor

Producțiile care se obțin sunt, în general mici, fiind determinate de numeroase cauze:

- terenurile ocupate de pajiști permanente sunt în cea mai mare parte, cu fertilitate naturală scăzută, accidentate, uneori erodate, insuficient drenate sau insuficient aprovizionate cu apă;
- perioada de vegetație în cursul unui an a zonelor montane și alpine, unde sunt suprafețe mari de pajiști permanente, este scurtă (3-5 luni);
- modul de folosință, în dese cazuri, este nerațional, suprafețe însemnate fiind pășunate continuu, liber, ducând la degradarea unor imense suprafețe prin suprapășunat, sau unele suprafețe sunt invadate de buruieni, mărăcinișuri sau păduri ca urmare a subpășunatului;
- investițiile și cheltuielile de producție aferente unor astfel de terenuri sunt, de cele mai multe ori, minime.

Producțiile la unitatea de suprafață a pajiștilor permanente se situează între 2600 kg/ha masă verde pe pajiștile de *Poa bulbosa* L. (*Nardus stricta* L., *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty etc.) și peste 20.000 kg/ha masă verde pe pajiștile valoroase de *Festuca pratensis* Huds. din piemontul carpatic.

În funcție de tipul de pajiște, în absența lucrărilor curente de întreținere și îmbunătățire, producția pajiștilor permanente oscilează între 0,5 și 3 t/ha substanță uscată (0,6-3,5 t/ha fân).

Din punct de vedere calitativ, furajul conține 10-13 % proteină brută (P.B.) din substanța uscată (6-8 % proteină brută digestibilă - P.B.D.). În aceste condiții pajiștile permanente furnizează 50 - 400 kg/ha P.B. (30 - 240 kg/ha P.B.D.) și 500 - 3000 unități nutritive (U.N.) pe un hectar (**Stavarache M. și Naie M., 2023**).

1.2. Rolul pajiștilor în stocarea carbonului

Măsurile de îmbunătățire sau de reabilitare a ecosistemelor practice degradate prin fenomenul de eroziune, condiționat de panta terenului, trebuie privite în contextul actual al politicii Uniunii Europene, la care a fost aliniată și România.

Menținerea structurii și funcțiilor ecosistemelor (inclusiv a ecosistemelor practice) într-un mediu care se află în permanentă schimbare, dar și cu resurse finite se poate explica ca rezultat al unor mecanisme de autoreglare (autocontrol) și se materializează prin *echilibrul ecologic*.

Mentinerea stării de echilibru dinamic reprezintă stabilitatea sistemului, în descrierea căreia se au în vedere numeroase mărimi a căror cunoaștere devine importantă în acțiunile de reconstrucție ecologică și de stabilire a căilor de exploatare rațională a resurselor. Astfel, mărimile prin care se caracterizează

Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

stabilitatea sunt reprezentate de:

- constanța sau lipsa perturbațiilor;
- persistența sau capacitatea de supraviețuire în timp a ecosistemului;
- inerția sau capacitatea de a rezista perturbărilor;
- amplitudinea sau măsura îndepărtării reversibile de starea inițială de echilibru;
- stabilitatea traiectoriei sau însușirea ecosistemelor de a se îndrepta și evolua spre o stare particulară pornind de la o varietate de situații.

Având în vedere importanța stabilității pentru menținerea funcțiilor ecologice ale ecosistemelor, funcții care afectează direct sau indirect activitățile umane, legăturile generate de *hrană* constituie principalele căi prin care circulă energia și, implicit, substanța.

În acest context, în mod direct, numai aplicarea de îngrășăminte pe pajiștile permanente degradate, în vederea reconstrucției ecologice și creării unui echilibru nu este fezabilă, cel puțin din trei considerente:

1 - Speciile existente în structura covorului vegetal nu au potențialul genetic necesar valorificării optime a aplicării de fertilizanți. Cu alte cuvinte, răspunsul la această acțiune, din punct de vedere al îmbunătățirii structurii covorului vegetal și al cantității de biomasă produse nu poate fi unul corespunzător decât în condiții de supraînsămânțare cu specii valoroase;

2 - Reglementările Uniunii Europene (prezente și în legislația României) limitează cantitatea de azot substanță activă (elementul responsabil de creșterea vegetativă a plantelor), provenită din îngrășăminte minerale, ce poate fi aplicată pe pajiștile permanente la 100 kg/ha/an pe terenuri cu panta până la 12 % și la 80 kg/ha/an pe terenuri cu panta mai mare de 12 % și cantitatea de azot substanță activă, provenită din îngrășăminte organice, la 170 kg/ha/an. (**Ordinul nr. 333/165/2021**);

3 - Îngrășămintele minerale sunt scumpe, iar eficiența economică a fertilizării pajiștilor permanente degradate este foarte mică.

În prezent se asistă la un declin constant al biodiversității, cu consecințe profunde pentru lumea naturală și pentru starea de bine a oamenilor. Principalele cauze ale acestui declin sunt modificările aduse habitatelor naturale de către sistemele intensive de producție agricolă, de construcții, de carierele de exploatare minieră, de exploatarea excesivă a pădurilor, oceanelor, râurilor, lacurilor și solurilor, de speciile alogene invazive, de poluare și, într-o măsură din ce în ce mai mare, de schimbările climatice globale. Rolul uriaș pe care îl are biodiversitatea în asigurarea durabilității lumii și a vieților noastre face ca declinul ei continuu să fie cu atât mai îngrijorător.

Strategia Uniunii Europene în domeniul biodiversității contribuie și va contribui la o mai mare integrare a nevoilor legate de biodiversitate în elaborarea și punerea în aplicare a politicilor sectoriale. Printre obiective sale, se numără și strategia care are în vedere natura, ecosistemele și refacerea lor, utilizarea durabilă a resurselor naturale, dar și un program de acțiune pentru mediu, intitulat „*O viață bună, în limitele planetei noastre*”, care a intrat în vigoare în ianuarie 2014 și care va orienta politica europeană de mediu pe termen lung până în anul 2050 (European Commission, 2014).

Conform datelor **Institutului Național de Statistică, 2023**, în România, efectivele de animale, reprezentate de bovine, ovine și caprine, cabaline, au scăzut de la aproximativ 8,76 milioane UVM¹ în anul 1990, la 4,04-4,40 milioane UVM în perioada 2021-2021. Astfel, a crescut rata abandonului înregistrată pe pajiștile permanente și a scăzut interesul pentru înființarea de pajiști temporare.

În **figura 1.4.** este prezentată situația acestor efective de animale.

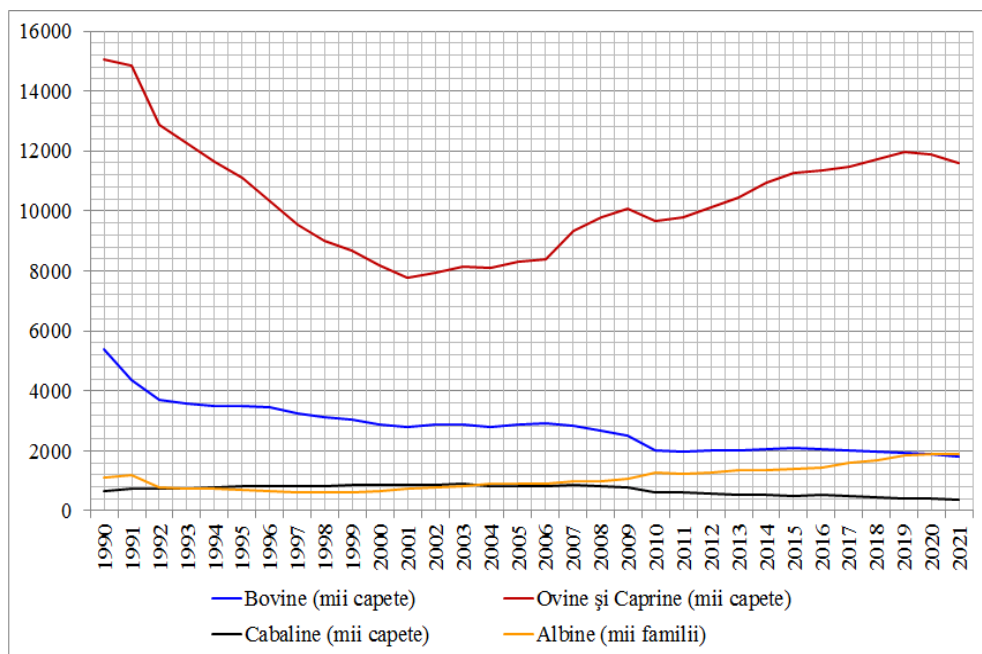


Figura 1.4. Evoluția efectivelor de animale din România, după anul 1990

Degradarea pășunilor abandonate poate avea efecte mai grave decât orice altă măsură de exploatare aplicată nerațional. Pășunile degradate reprezintă un simptom al slăbiciunii sistemului pastoral de producție, iar aceste deficiențe trebuie

¹ Unitatea vită mare (UVM), este un etalon cu care se compară toate categoriile de animale și este reprezentat de o taurină (vacă) adultă, ce cântărește 500 kg, consumă zilnic între 50-60 kg masă verde și produce, în medie 10 l de lapte zilnic, timp de 305 zile pe an. 1 UVM = 7 oi/capre; 0,9 cai, etc..

Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

identificate și tratate înainte de a putea lua măsuri suplimentare.

În aceste condiții, menținerea echilibrului ecologic pe aceste ecosisteme se poate realiza numai prin orientarea spre utilizarea lor în alte scopuri, precum sursă de biomasă utilizată în diverse scopuri (bioenergie, compostare, crearea de materiale de construcții, etc.), activități de recreiere, etc.. Dar, și în aceste condiții se impun lucrări minime de întreținere ce trebuie aplicate.

Restrângând toate aceste aspecte prezentate, rezultă că armonia creată de natură în cadrul ecosistemelor practice de-a lungul timpului, poate fi întreținută și protejată prin: cercetare, educare, folosire rațională, restaurare și conservare (**Sayre R. și colab., 2022**).

Circuitul carbonului se referă la fixarea dioxidului de carbon atmosferic (CO_2) prin fotosinteză și la eliberarea simultană sau ulterioară a dioxidului de carbon prin respirație. Prin acest proces, carbonul este reciclat continuu prin trei rezervoare globale principale: oceanele, atmosfera și biosfera terestră (inclusiv vegetația și solurile). De-a lungul timpului, activitățile umane au modificat cantitatea de carbon care „curge” și este stocat în diferitele rezervoare. Pentru a limita sau chiar opri creșterea concentrațiilor de CO_2 în atmosferă, țările caută în mod activ modalități de creștere a capacității de stocare a carbonului pe uscat. Cantitatea mare de suprafață acoperită de pajiști, precum și potențialul relativ neexplorat pentru solurile din pajiști de a stoca carbonul a crescut interesul pentru circuitul carbonului la nivelul acestor ecosisteme.

Cum s-au modificat emisiile globale de dioxid de carbon (CO_2) în timp? Înainte de Revoluția Industrială, emisiile erau foarte scăzute. Creșterea emisiilor a fost încă relativ lentă până la mijlocul secolului al XX-lea. În 1950, lumea a emis puțin peste 5 miliarde de tone de (CO_2) - cam la fel ca SUA, sau jumătate din emisiile anuale ale Chinei în prezent. Până în 1990, acesta se mărise de 4 ori, la 22 miliarde de tone. Emisiile au continuat să crească rapid. Creșterea emisiilor a încetinit în ultimii ani, dar acestea nu au atins încă vârful lor (**figura 1.5.**).

În prezent se emit peste 36 de miliarde de tone în fiecare an, cei mai mari poluatori fiind China, Statele unite ale Americii, Uniunea Europeană, India și Rusia (**figura 1.6.**).

În România cea mai mare cantitate de CO_2 a fost emisă în atmosferă în anul 1989, fiind de 9,10 t. Chiar dacă în ultimii 30 de ani emisiile de CO_2 au scăzut, tendința generală este de plafonare. La nivelul anului 2017, în România au fost emise în atmosferă 3,97 t, CO_2 , cantitate ce ar trebui diminuată în continuare (**figura 1.7.**).

Carbonul (C), este atomul cu cea mai mare importanță în lume. Toate substanțele organice conțin carbon. Plantele pot transforma moleculele de CO_2 și

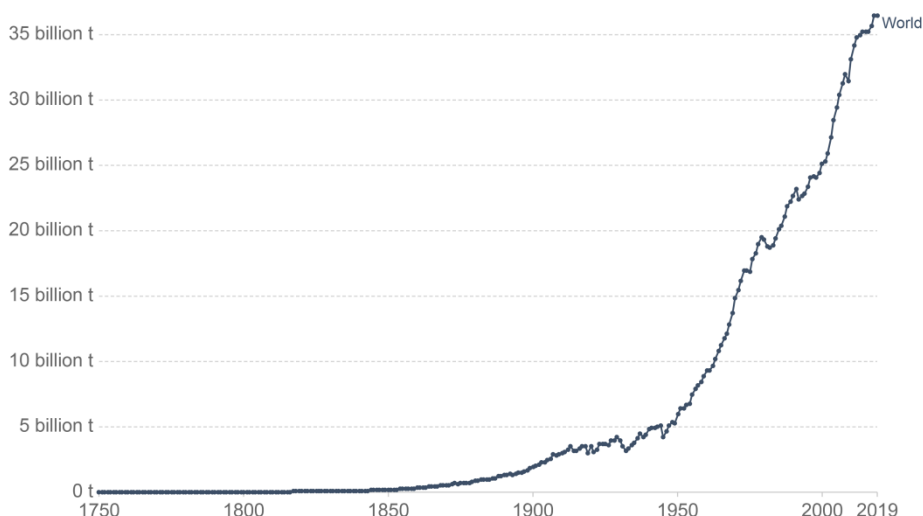
H₂O în glucide și oxigen prin procesul fiziologic de *fotosinteză*.

Fluxul dintre carbonul terestru sau carbonul organic din sol și atmosferă este foarte important și poate fi pozitiv (*sechestrare* de CO₂) sau negativ (*emisie* de CO₂). Astfel, se poate afirma că plantele și humusul din sol reprezintă rezerve enorme de dioxid de carbon și din acest punct de vedere joacă un rol important în procesele de încălzire a solului dar prezintă importanță foarte mare și pentru păstrarea fertilității solului la un nivel satisfăcător.

Dezvoltarea agriculturii pe parcursul secolelor și deceniilor trecute a antrenat consumul rezervelor de carbon din sol, care au fost create de-a lungul unei lungi perioade de timp. În cea mai mare parte a solurilor cultivate, în special în zonele aride și semiaride, aceasta a condus la reducerea productivității acestora în relație directă cu degradarea și deșertificarea lor.

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from the burning of fossil fuels for energy and cement production. Land use change is not included.



Source: Global Carbon Project; Carbon Dioxide Information Analysis Centre (CDIAC)

Note: CO₂ emissions are measured on a production basis, meaning they do not correct for emissions embedded in traded goods.

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Figura 1.5. Evoluția emisiilor de CO₂ la nivel global
(ourworldindata.org, 2021)

Se consideră că *pajiștile* și *pădurile* au cel mai mare potențial de sechestrare a carbonului.

În general, conținutul în carbon al solului unei *pajiști* este mult mai mare în comparație cu al altor culturi. Cu toate acestea majoritatea *pajiștilor* (apropape 70 %) sunt degradate. Suprapopularea cu specii vegetale specifice *pajiștilor* este una dintre cauze ale degradării, în special în zonele subumede, semiaride sau aride în

Creșterea cantității de carbon sechestrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

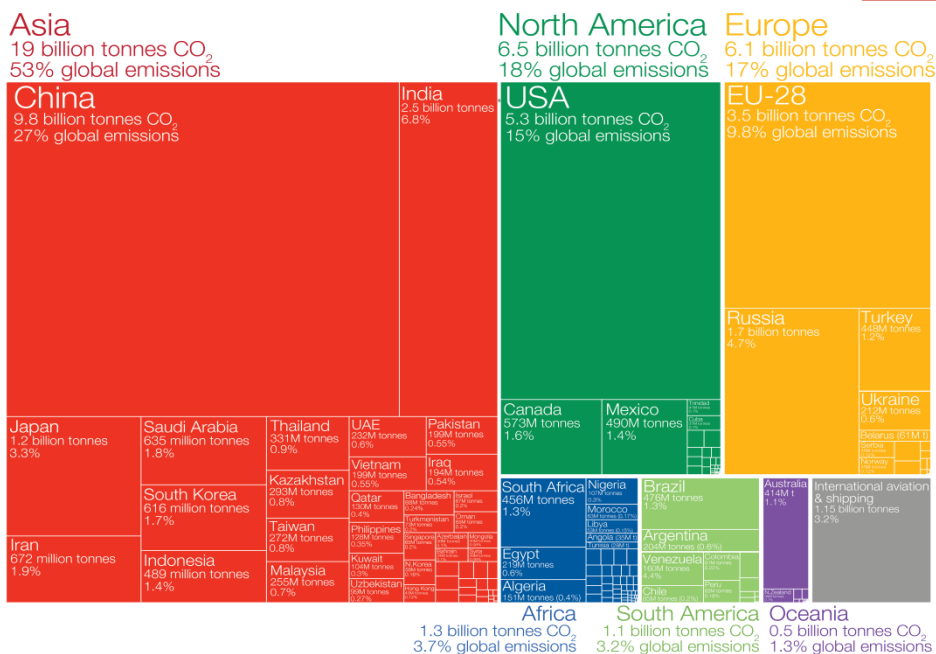
care domină pajiștile. Una dintre principalele soluții utilizate în gestiunea pajiștilor este controlul pajiștii (intensitate, frecvența, caracter sezonier) și o mai bună gestiune a arderilor în vederea gestionării adecvate a materiei ligninice. Alte soluții includ ameliorarea calității solului și a speciilor de gramine perene. Creșterile de biomasă implică o prezență mai mare a acestora în covorul vegetal. Astfel, se poate realiza un progres considerabil în acest sens, în ceea ce privește pajiștile permanente (în special cele degradate), prin selecția speciilor și varietăților cu rădăcini profunde, ceea ce va conduce la creșterea rezervelor de carbon (Carlier L. și colab., 2009).

În prezent se încearcă, de reducere GHG (gazelor cu efect de seră), prin introducerea carbonului în sol (sechestrarea - captarea dioxidului de carbon într-o manieră care să prevină emiterea acestuia în atmosferă) și recrearea depozitelor de carbon. *Sechestrarea* este astfel definită ca orice proces care îndepărtează GHG din atmosferă.

Who emits the most CO₂?

Global carbon dioxide (CO₂) emissions were 36.2 billion tonnes in 2017.

Our World
in Data



Shown are national production-based emissions in 2017. Production-based emissions measure CO₂ produced domestically from fossil fuel combustion and cement, and do not adjust for emissions embedded in trade (i.e. consumption-based).

Figures for the 28 countries in the European Union have been grouped as the 'EU-28' since international targets and negotiations are typically set as a collaborative target between EU countries. Values may not sum to 100% due to rounding.

Data source: Global Carbon Project (GCP).

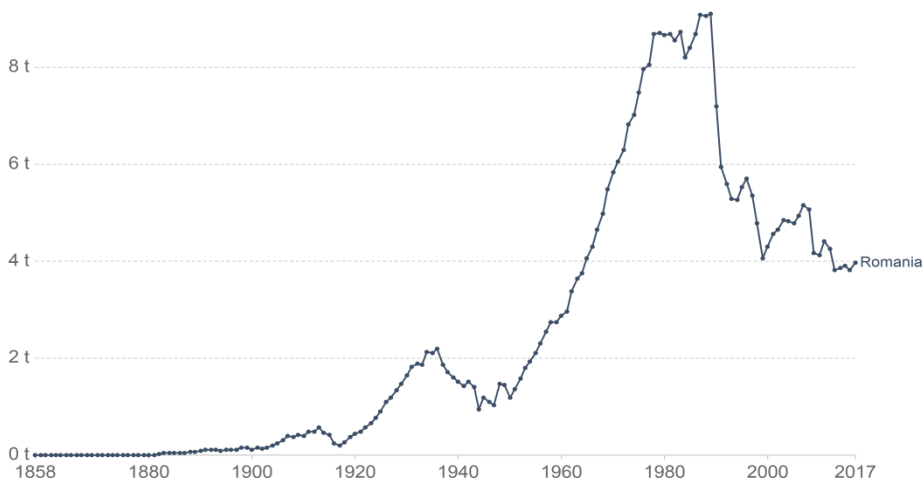
This is a visualization from [OurWorldInData.org](https://ourworldindata.org), where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Figura 1.6. Emitenții celor mai mari cantități de CO₂ la nivel global (ourworldindata.org, 2021)

Per capita CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from the burning of fossil fuels for energy and cement production. Land use change is not included.



Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project; Gapminder & UN

Note: CO₂ emissions are measured on a production basis, meaning they do not correct for emissions embedded in traded goods.
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Figura 1.7. Evoluția emisiilor de CO₂ în România (ourworldindata.org, 2021)

Cea mai mare parte (2/3) a carbonului terestru se regăsește în interiorul suprafeței solului (sol și rădăcini - se estimează 1500 giga tone de C organic mondial). Rezerva de C situată în solul din păduri, pajiști permanente, rămâne aproape intactă atât timp cât ecosistemul nu suferă transformări (**Carlier L. și colab., 2009**).

Există mari diferențe între solurile arabile și solurile pajiștilor, în ceea ce privește capacitatea lor de depozitare a carbonului.

În cazul pajiștilor există:

- *acoperire permanentă*;
- *zone cu rădăcini superficiale* (%N și %C mari);
- *perioadă de creștere și fotosinteză mai lungă*;
- *retenție mai mare de apă*;
- *posibilitatea prezenței rumegătoarelor* (emisii de diferite gaze cu efect de seră)

- *mai multă substanța organică* (rădăcini).

Culturile mari (arabile) sunt recunoscute după caracterul lor specific:

- *anual, asolemente și perturbarea vieții solului*;
- *tasarea solului de către mașinile grele*;
- *levigarea îngrășămintelor, cu precădere azotul și potasiul*;
- *eroziunea produsă de apă și vânt*.

Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

Primii 10 centimetrii de la nivelul subsolului sunt cei mai importanți pentru nivelurile de carbon secheștrat. Când se realizează lucrări pe solurile pajiștilor în vederea transformării acestora în soluri arabile, în primii ani după conversie se pierde aproape o jumătate din rezerva de C. Acest fenomen este foarte bine reliefat în experimentul realizat de Johnston la Rothamsted- Highfield (**Johnston A.E., 1973**). Transformarea unui sol arabil în pajiște, necesită mai mulți ani (mai mult de 50) pentru a reveni la același nivel al %C al unei pajiști permanente. **Gawood E.A. și colab., 1977**, au demonstrat în mod clar că primii 10 cm din subsolul unei pajiști conține un procent aproape dublu de C în comparație cu solul arabil.

Pajiștile acoperă aproximativ 25 % din suprafața uscatului terestru, aproximativ 3,4 miliarde ha și se estimează că depozitele de C în acestea variază între 3 și 26 % din depozitele globale. Rezerva de C în pădurile tropicale este de 19 %.

Secheștrarea carbonului organic (SOC) în sol prezintă beneficii nete prin îmbunătățirea productivității și a sustenabilității. Cu cât conținutul de materie organică din sol este mai mare, cu atât agregarea solului este mai bună. Solurile fără materie organică sunt mai compacte.

Intervenția omului în circuitul bio-geo-chimic al materiei și apei de-a lungul timpului a determinat apariția schimbărilor climatice, iar secheștrarea carbonului în sol este considerată o măsură importantă pentru limitarea acestor schimbări. Materia organică a solului include istoria vieții solului, tot ce odată a trăit, precum și toate organismele din și de pe sol. Include plantele și rămășițele animale în diferite stadii de descompunere, celule și țesuturi ale organismelor din sol, secrețiile rădăcinilor plantelor și microorganismele din sol. Elementul chimic principal al tuturor acestor elemente fiind *carbonul* (**Moraru Paula Ioana și colab., 2010**).

În **figura 1.8**, este prezentat un exemplu de rezervor de carbon, reprezentat de o pajiște permanentă. Unitățile sunt în grame pe metru pătrat. Stocurile de carbon sunt notate între paranteze și prezentate în grame pe metru pătrat. Fluxurile sunt asociate cu săgeți și sunt afișate în grame pe metru pătrat pe zi (**Ontl T. și Janowiak M., 2017**).

În România, pajiștile permanente ocupă o suprafață apreciabilă, de peste 4,8 milioane hectare, situate din zona de câmpie până la cea alpină.

Zona de silvostepă se caracterizează prin condiții mai deosebite în care se găsesc pajiștile permanente, deoarece aici acționează puternic fenomenele de eroziune, de alunecare și de sărăturare, influențând foarte mult producția de furaje.

Aceste pajiști permanente degradate au fost studiate, pentru a le cunoaște mai bine și pentru a elabora tehnologii de valorificare superioară, care să determine și schimbarea aspectului general al zonei, în special al terenurilor erodate care dețin

cea mai mare pondere. Astfel se ajunge la combaterea poluării legată de pierderea de sol și de elemente fertilizante transportate și depuse la baza versanților, limitarea biomasei acumulată la nivelul solului și, totodată, limitarea cantității de carbon organic ce poate fi sechestrat la nivelul solului și la modificarea formațiunilor erozionale.

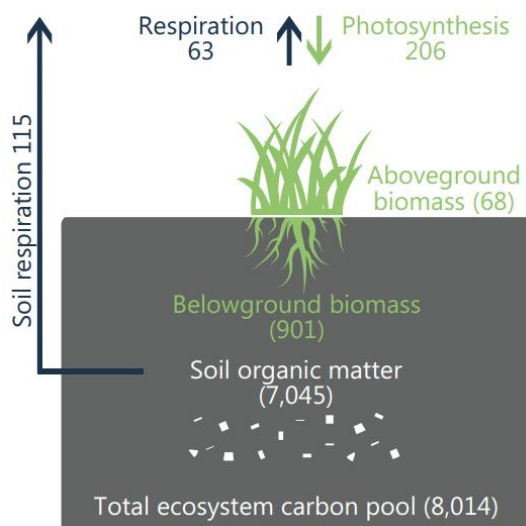


Figura 1.8.
Stocurile de carbon
și fluxurile acestuia
în ecosistemul de stepă
cu iarbă scundă,
din Colorado.

Terenurile degradate de eroziune, cunoscute și sub denumirea de *terenuri marginale*, pot fi readuse în circuitul normal agricol, cu ajutorul unei intervenții științifice adecvată, rod al experiențelor executate de către unitățile de cercetare și de învățământ.

Din analiza dispunerii pe teren, sa constatat că 55 % din pajiști sunt situate pe pante de peste 12 % din care 37,8 % pe pante de peste 18 % (**tabelul 1.6.**).

Tabelul 1.6.
Repartiția pajiștilor pe categorii de pantă (mii hectare) (Dumitrescu N., 2007)

Panta (%)	Pășuni	Fânețe	Total	%
< 2	716	285	1001	22,5
2,1 – 5	136	67	203	4,6
5,1 – 8	198	89	287	6,4
8,1 – 12	347	165	512	11,5
12,1 – 18	514	250	764	17,2
18,1 – 25	538	294	832	18,7
25,1 – 50	413	212	625	14,1
> 50	171	51	222	5
Total	3033	1413	4446	100

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

În funcție de cerințele de prevenire și combatere a eroziunii, cele mai multe pajiști (62,5%) prezintă pericol redus, moderat sau accentuat de eroziune în suprafață (**tabelul 1.7.**).

Tabelul 1.7.

**Repartiția terenurilor de pajiști după cerințele de prevenire
și combatere a eroziunii (mii ha) (Dumitrescu N., 2007)**

Eroziune în suprafață	Eroziune în adâncime	Alunecări	Pășuni	Fânețe	Total	%
Fără pericol	absentă	absentă	851	354	1205	27,1
Pericol redus			514	240	754	17
Pericol moderat			851	452	1303	29,3
Pericol accentuat			484	236	720	16,2
Pericol redus	moderată	absente	8	4	12	0,3
	puternică		11	2	13	0,3
Pericol moderat-accentuat	moderată	absente	6	-	6	0,1
	puternică		45	15	60	1,3
Pericol accentuat	moderată-puternică	absente	28	6	34	0,8
	absentă	stabilizate	130	64	194	4,4
	prezentă		19	17	36	0,8
	absentă	active	70	20	90	2
	prezentă		2	2	4	0,1
Eroziune eoliană			14	1	15	0,3
Total			3033	1413	4446	100

Capacitatea de producere a pajiștilor permanente depinde de compoziția botanică, care este un rezultat al interacțiunii condițiilor staționare, al relațiilor de competiție dintre plante și al modului de gestionare al acestora.

Echilibrul energetic al pajiștilor permanente provine din compararea intrărilor și ieșirilor de energie. Producția de energie este împărțită în energie de producție a plantelor, reziduuri de plante și pierderi energetice ireversibile. Pentru pajiștile permanente, cea mai mare parte este compusă din biomasa supratereștă (biomasă utilizabilă ca furaj sau în alte scopuri) și cea supratereștă (remanentă în sol, cu rol de fixație, sursă de materie organică, rezervă de nutrienți, rezervor de carbon etc.) (**Lemaire G. și colab., 2011**).

Energia care intră în aceste ecosisteme constă în *energia directă*, a

mediului exterior (lumina soarelui, energia reprezentată de nutrienții din sol, atmosfera și infrastructurile mediului înconjurător) și energia factorilor tehnologici (care constau în energia muncii umane, energia fosilă reprezentată de combustibilii folosiți la lucrări, alte surse de energie, precum forța animalelor de tracțiune etc.) și *energia indirectă* (energia mecanismelor, a produselor industriei chimice, îngrășămintele organice, semințele etc.).

Energia suplimentară introdusă în aceste ecosisteme poate crește volumul de energie solară care este captată în biomasă, reducându-se astfel energia radiată în atmosferă, care accentuează fenomenul de încălzire globală.

La nivelul solului, diferitele populații microbiene pot afecta în mod semnificativ funcțiile ecosistemului, dar se cunosc puține lucruri despre efectul potențial al eroziunii solului asupra rețelelor de co-apariție a bacteriilor autotrofe și dacă rețelele pot influența potențialul de fixare a carbonului (Li Z. și colab., 2021). **Figura 1.9.** descrie acest mecanism. Efectul benefic al bacteriilor poate fi influențat pozitiv de fertilizarea cu gunoi de grajd care, de asemenea, îmbunătățește capacitatea solului de a reține carbonul în diferite forme (Liang C. et al, 2021).

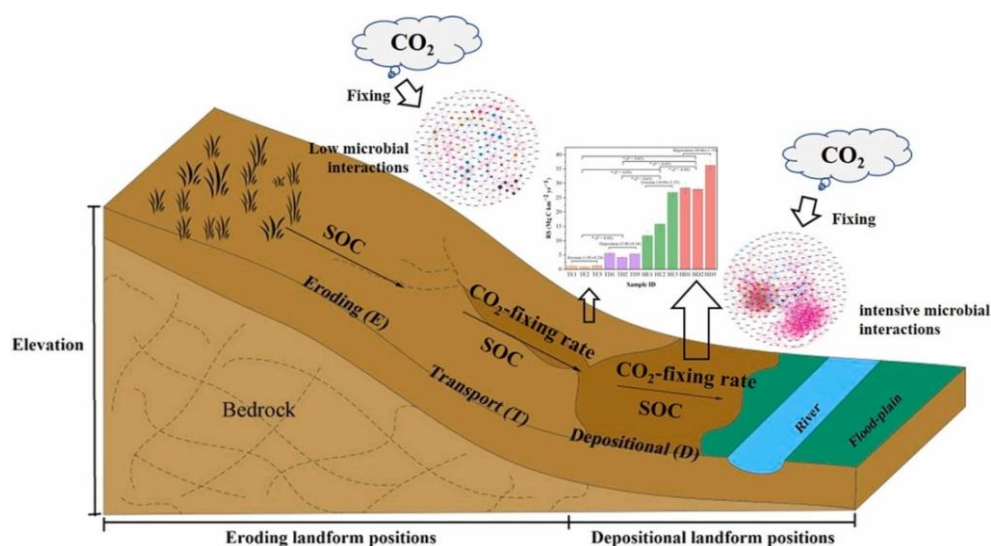


Figure 6. Fixarea CO₂ în funcție de orografia terenului (Li Z. et al, 2021)

În zona Moldovei, vegetația ierboasă de pe aceste suprafețe (peste 50 % din suprafață), expuse fenomenului de eroziune, este alcătuită din pajiști aflate în diverse stadii de degradare, precum *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Poa bulbosa* L., *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, pajiști unde structura covorului vegetal este slab reprezentată (un număr mic de specii; grad de acoperire cu vegetație 20-60 %), cantitatea de

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

biomasă produsă nu depășește 0,4-0,7 t/ha/an (**Dumitrescu N., 2007; Iacob T. și colab., 2015**).

Pentru supraînsămânțarea pajiștilor permanente și înființarea de pajiști temporare, alcătuirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene reprezintă una dintre cele mai importante lucrări. Amestecurile se alcătuiesc după criterii științifice, care au la bază cunoașterea particularităților biologice ale speciilor, a condițiilor pedo-climatice ale zonei, a modului de folosire și a duratei de exploatare a pajiștii. În funcție de aceste condiții se stabilește sortimentul de specii și soiuri care valorifică, în cel mai înalt grad, condițiile zonei respective (**Vîntu V. și colab., 2017**).

Utilizarea semințelor speciilor de graminee și leguminoase perene furajere valoroase în vederea supraînsămânțării/reînsămânțării pajiștilor permanente degradate în vederea îmbunătățirii stării de degradare a acestora se suprapune cu **Directiva UE 2078/92** privind practicile agricole durabile, care favorizează ameliorarea mediului și protecția resurselor naturale.

Îmbunătățirea/crearea de pajiști prin însămânțarea/supraînsămânțarea amestecurilor indigene ar trebui încurajată în agroecosisteme ca strategie de gestionare durabilă și pentru îmbunătățirea funcționării ecosistemului acestora (de exemplu, rolul estetic, funcția recreativă, menținerea polenizatorilor și a faunei solului, purificarea solului de pesticide și regularizarea regimurilor de apă, rezervoare de carbon (**Cardarelli E. și colab., 2020**). Pentru pășunile degradate, efectul pozitiv al supraînsămânțării se manifestă prin creșteri ale producției de până la 70 % (**Vîntu V. și colab., 2004; Samuil C. și colab., 2019; Mocanu V. și colab., 2021**).

Necesitatea restaurării periodice a pajiștilor și pășunilor rezultă din schimbările cantitative și calitative apărute în acestea ca urmare a schimbărilor condițiilor de habitat, a condițiilor climatice în permanentă schimbare, precum și din cauza utilizării necorespunzătoare sau a abandonului (**Kulik M., 2010**). Ca definiție, dată de *Societatea de Restaurare Ecologică* (SER), restaurarea pajiștilor reprezintă procesul de recuperare a unui ecosistem care a fost degradat, deteriorat sau distrus în ceea ce privește sănătatea, integritatea și durabilitatea sa (*"the process of assisting the recovery of an ecosystem that has been degraded, damaged or destroyed. It is intentional activity that initiated or accelerates the recovery of an ecosystem with respect to its health, integrity and sustainability"*) (**Gibson D.J., 2009**).

Pastore Melissa A. și colab., 2021, au arătat că după 19 ani de experimentare, într-un ecosistem praticol creșterea bogăției speciilor de la 1 la 4, 9 sau 16 ori a îmbunătățit capacitatea totală stocare a C, a ecosistemului respectiv,

cu 22 până la 32 %, în timp ce aplicarea de azot în cantități de 4 g/m²/an a avut doar efecte modeste (creșterea depozitelor de carbon a fost mai mică de 5 %). În timp ce la toate variantele a crescut productivitatea primară netă, doar creșterea bogăției speciilor a îmbunătățit productivitatea primară netă suficient de mult pentru a compensa pierderile crescute de C și pentru a crește substanțial rezervele ecosistemului C.

Pajiștile permanente se pot desțeleni pentru înființarea de pajiști temporare, în situațiile următoare:

- ponderea în covorul vegetal a plantelor fără valoare furajeră sau cu valoare furajeră slabă este mai mare de 70-80 %;
- potențialul natural de producție este redus, sub 4-5 t/ha masă verde și de calitate slabă, iar capacitatea de pășunat este mai mică de 0,4-0,5 UVM/ha;
- gradul de acoperire cu vegetație este sub 55-65 %;
- gradul de acoperire cu mușuroaie înțelenite este mai mare 30 %;
- pajiștile de pe terenurile în pantă, cu o acoperire slabă a vegetației, pe care se poate declanșa ușor procesul de eroziune;
- alte situații în care lucrările de suprafață nu dau rezultate bune.

Nu se desțelenesc, indiferent de starea lor fitocenotică și productivă:

- pajiștile situate pe terenuri cu panta mai mare 15-17° (30 %);
- cele situate în apropierea ogașelor și ravenelor;
- cele de pe soluri cu stratul arabil sub 10-12 cm grosime și cu fragmente de rocă la suprafață;
- pajiștile de pe soluri cu apa freatică la adâncime mică (sub 40-50 cm).

Se recomandă înființarea cu prioritate a pajiștilor temporare în regiunile bogate în precipitații (peste 500-550 mm/an) și cu cerințele de mai sus satisfăcute sau în condiții de irigare (**Vîntu V. și colab., 2004**).

Concluzia care se desprinde este că în zona de silvostepă se impune să se ia măsuri urgente de prevenire și combatere a eroziunii solului pe pajiști, iar în anumite situații, pajiștile permanente degradate trebuie transformate în pajiști temporare. Aceste pajiști permanente degradate denumite și **terenuri marginale** sau **zone marginale** pot fi readuse în circuitul agricol normal și pot acumula o cantitate mai mare de biomasă și pot sechestra o cantitate mai mare de CO₂ prin sistemul radicular dezvoltat la nivelul solului și a biomasei aeriene care poate fi folosită în diverse scopuri (furaj pentru fermele zootehnice, biocombustibil regenerabil, compost utilizat la îmbunătățirea cu materie organică a terenurilor agricole sau a altor suprafețe cu probleme, etc.) cu ajutorul aplicării unor măsuri tehnologice adecvate.

CAPITOLUL II

SUPRAÎNSĂMÂNȚAREA PAJIȘTILOR PERMANENTE DIN ZONA DE SILVOSTEPĂ

2.1. Caracterizarea zonei de silvostepă

În România zona silvostepii cuprinde aproximativ 250.000 ha. Este răspândită în Câmpiile periferice ale Carpaților (Silvostepa nordică cu Depresiunea Jijiei și Silvostepa sudică cu Podișul Bârladului și Piemontul Râmnic-Buzău, Podișul Dobrogei, Câmpiile Bărganului de Vest, Burnasului, Olteniei, Timișului și Crișurilor). Altitudinea este de 50-150 m în regiunile de câmpie și 50-250 m în Podișul Bârladului, Podișul Dobrogei, solurile caracteristice sunt cernoziomuri cambice, cernoziomuri argiloiluviale, litosoluri și rendzine; temperaturi medii 9,0-10,5 °C; precipitațiile însumează 470-550 (600) mm.

În zona de silvostepă au fost identificate 7 tipuri și 8 subtipuri de pajiști (Stavarache M. și Naie M., 2023):

1. *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin - *Medicago falcata* L. (1.a. *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb.; 1.b. *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.; 1.c. *Stipa tirsia* Steven; 1.d. *Euphorbia nicaeensis* All.);

2. *Stipa capillata* L.;

3. *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin - *Festuca rupicola* Heuff.;

4. *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb. - *Achillea setacea* Waldst. & Kit. (4.a. *Lolium perenne* L.);

5. *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.;

6. *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (6.a. *Euphorbia nicaeensis* All.; 6.b. *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin; 6.c. *Agropyron pectiniforme* Roem. & Schult.);

7. *Poa bulbosa* L. - *Artemisia austriaca* Jacq..

2.1.1. Pajiști de *Stipa capillata* L. (năgară) (0):

▫ **subtip - zona de stepă;**

▫ **tip - zona de silvostepă.**

Stipa capillata L. (năgară) (**figura 2.1.**) este o graminee perenă, cu tufă deasă, tulpini erecte, înalte de 30-80 cm; frunze înguste, răsucite, verzi-albăstrui;

cele inferioare cu tecile lucioase, persistente mai mulți ani, ligula alungită, până la 12 mm; panicul lax, cu ramuri filiforme, adesea acoperite de teaca ultimei frunze, lung de 11-15 cm, cu puține spiculețe uniflore, protejate de glume aproape egale, verzi, cu marginea albicioasă, terminate cu o aristă de 1 cm; palea inferioară de 11-14 mm, la bază cu peri deși, cu vârful ascuțit și arista geniculată, flexuoasă, răsucită în partea inferioară, lungă de 16-20 cm. Specie fără valoare furajeră (0).

Sunt răspândite în stațiuni însorite, pe versanți puternic înclinați, pe soluri mijlociu dagradate de eroziune, cu pânza freatică la mare adâncime, în zona de stepă din sud-estul țării și în silvostepa din Moldova. Specia dominantă (*Stipa capillata* L.) poate ajunge la un grad de acoperire de 40 %.

Alte specii caracteristice acestui subtip de pajiște sunt *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, *Agropyron pectiniforme* Roem. & Schult., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *Medicago lupulina* L., *Medicag. Falcata* L., *Astragalus onobrychis* L., *Salvia nemorosa* L., *Salsola ruthenica* Iljin, *Eryngium campestre* L..

Valoarea economică a pajiștilor de năgară este mică, specia dominantă fiind consumată numai în primele faze de creștere, de către ovine. Producția este de 3-4 t/ha masă verde, cu valoare nutritivă scăzută.

Pajiștile respective pot fi îmbunătățite prin fertilizare cu îngrășăminte minerale (50-60 kg/ha N + 60-80 kg/ha P₂O₅) și organice (tărlire), prin supraînsămânțare (*Dactylis glomerata* L. 5 kg/ha + *Bromus inermis* Leyss. 8 kg/ha + *Lotus corniculatus* L. 4 kg/ha + *Medicago sativa* L. 5 kg/ha + *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 kg/ha) sau regenerare totală cu însămânțarea aceluiași amestec la care se măjorează cantitatea de sămânță/ha cu 25-30 %.

2.1.2. Pajiști de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty. (bărboasă) (1):

- **tip - zona de stepă;**
- **tip - zona de silvostepă;**
- **tip - zona nemorală;**
- **tip - etajul nemoral.**

***Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty. (bărboasă) (figura 2.2.)** este o specie perenă, cu rizom repent, scurt, tulpini ascendente, verzi-violacei, înalte de 10-100 cm; frunze păroase pe ambele fețe, plane, cu limb lat de 2-3 mm, ligula divizată în peri rigizi; inflorescența alcătuită din 2-10 (25) spice lungi de 4-6 cm, dispuse digitat în vârful tulpinii, prinse în puncte apropiate, formând un panicul de spice; spiculețele uniflore lungi de 4-4,5 mm, dipuse câte două la un loc, unul inferior hermafrodit, sesil, cu palea inferioară terminată cu o aristă geniculată de 1,5 cm, iar spiculețul superior, pedicelat, mascul, cu palea inferioară scurt aristată sau nearistată. Specia are valoare furajeră scăzută (1).



Figura 2.1. *Stipa capillata* L. (năgară) (0)

Reprezintă cel mai răspândit tip de pajiște derivată, ca efect al pășunatului abuziv, nerațional și al eroziunii solului. Se formează prin degradarea pajiștilor de *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin și *Festuca rupicola* Heuff.. Se întâlnesc în Podișul Moldovei, Podișul Dobrogei, Depresiunea Transilvaniei, dealurile

Subcarpatice ale Banatului și Olteniei.

Pajiștile de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty. se instalează pe coaste înșorite cu expoziție sudică, sud-estică, sud-vestică, erodate.



Figura 4.10. *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty. (bărboasă) (1)

***Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

Dichanthium ischaemum (L.) Roberty. participă în compoziția floristică a pajiștii, cu un grad de acoperire de 60-90 %.

Dintre graminee, mai des se întâlnesc *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Festuca rupicola* Heuff., *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Poa bulbosa* L., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Stipa capillata* L..

Leguminoasele nu depășesc 3-4 % acoperire, întâlnindu-se *Medicago falcata* L., *Medicago minima* L., *Trifolium repens* L., *Trifolium arvense* L., *Lotus corniculatus* L., *Astragalus onobrychis* L..

Speciile diverse ocupă 10-15 %, mai des găsimu-se: *Achillea setacea*, *Daucus carota* L., *Cichorium intybus* L., *Plantago media* L., *Potentilla argentea* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Eryngium campestre* L..

Aceste pajiști se folosesc prin pășunat și producția este de 1,5-4,0 t/ha masă verde, de slabă calitate furajeră.

Îmbunătățirea pajiștilor se poate face prin lucrări antierozionale, fertilizare cu 60 kg/ha N + 60-80 kg/ha P₂O₅, târlire, supraînsămânțare (*Dactylis glomerata* L. 5 kg/ha + *Bromus inermis* Leyss. 20 kg/ha + *Lotus corniculatus* L. 5 kg/ha + *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 kg/ha) sau refacere radicală, folosind la semănat același amestec de semințe, majorat cu 30-40 %.

2.1.3. Pajiști de *Poa bulbosa* L. (firuță cu bulbi) (3) + *Artemisia austriaca* Jacq. (peliniță) (-1):

- **tip - zona de stepă;**
- **tip - zona de silvostepă.**

Poa bulbosa L. (fıricea, firuță cu bulbi) (**figura 2.3.**) este o graminee perenă, cu tufă rară, tulpini bulbiforme îngroșate la bază, erecte, înalte până la 30 cm; frunze plane, verzi-cenușii, netede, acuminate, cu limbul lat de 1-2 mm, aspre pe margini, ligula oblongă de 3 mm; panicul oval sau alungit, lung până la 8 cm, cu ramuri scurte, spiculețe ovat-oblongi, multiflore (4-12), verzi sau violacee, glume lanceolate, aspre pe carenă, palea inferioară alungită, alb-membranoasă pe margini; la varietatea vivipara, spiculețele se transformă în muguri foliari din care se formează lăstari sterili. Are valoare furajeră mijlocie (3).

Artemisia austriaca Jacq. (peliniță) (**figura 2.4.**) este o specie perenă din familia *Asteraceae*, cu frunze penat-sectate, alb-tomentoase; flori mici în calatidii globuloase. Imprimă laptelui gust amar, iar consumată în cantități mari devine toxică. Din punct de vedere al valorii furajere, este o specie care depreciază calitatea laptelui (-1).

Se întâlnesc pe versanții sudici din stepă și silvostepă, fiind un tip derivat,

rezultat ca efect al pășunatului abuziv, nerațional al pajiștilor de *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin.



Figura 2.3. *Poa bulbosa* L. (firuță cu bulbi) (3)



Figura 2.4. *Artemisia austriaca* Jacq. (peliniță) (-1)

Gramineele ocupă circa 50 % acoperire, găsiindu-se speciile *Poa bulbosa* L., *Bromus tectorum* L., *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty., *Cynodon dactylon* (L.) Pers..

Leguminoasele reprezintă 1-2 %, reprezentate de *Medicago falcata* L., *Medicago lupulina* L., *Galega officinalis* L..

Speciile diverse dețin ca pondere 35-40 % acoperire, mai des se întâlnesc *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Lepidium draba* L., *Carduus nutans* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Polygonum aviculare* L. etc..

Producțiile acestor pajiști sunt mici, de 2,5-4 t/ha masă verde, slabe din punct de vedere furajer.

Se impune destelenirea acestor pajiști și înființarea pajiștilor temporare cu un amestec alcătuit din *Dactylis glomerata* L. 5 kg/ha + *Bromus inermis* Leyss. 8 kg/ha + *Lotus corniculatus* L. 4 kg/ha + *Medicago sativa* L. 5 kg/ha + *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 kg/ha. La înființarea pajiștilor temporare în locul pajiștilor de *Poa bulbosa* L. + *Artemisia austriaca* Jacq. se va face o fertilizare de bază cu 50 kg/ha N + 60-80 kg/ha P₂O₅.

2.1.4. Pajiști de *Festuca valesiaca* Scleich. ex Gaudin (păiuș stepic) (3):

- **tip - zona de stepă;**
- **tip - zona de silvostepă;**
- **tip - zona nemorală;**
- **tip - etajul nemoral.**

***Festuca valesiaca* Scleich. ex Gaudin (păiuș stepic) (figura 2.5.)** este o specie perenă, verde albăstruie, ceroasă, cu tufă deasă, tulpini subțiri, înalte până la 50 cm; frunze înguste, filiforme, răsucite, aspre, cu 5 nervuri și cu peri setiformi răzleți; panicul erect, alungit-ovoidal, lung de 8 (14) cm, relativ dens, spiculețe multiflore, palid verzui cu nuanțe violacei, palea inferioară lanceolată, netedă sau aspră, cu arista lungă până la 3,5 mm. Are valoare furajeră mijlocie (3)

Aceste pajiști sunt răspândite în zona de stepă din sud-estul țării și în zona de silvostepă din nord-estul Moldovei, dar se întâlnesc și în zona nemorală sau în etajul nemoral (subetajul pădurilor de gorun) pe versanți cu pante mari, până la altitudinea de 600-800 m.

Din punct de vedere floristic, pajiștile de *Festuca valesiaca* Scleich. ex Gaudin sunt formate din specii xerofile și mezoxerofile, care asigură o acoperire de 70-90 %, din care speciei dominante (*Festuca valesiaca* Scleich. ex Gaudin) îi revin 35-50 %.

Gramineele au o acoperire generală de 40-60 %, crescând pe lângă specia dominantă, *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb., *Agropyron pectiniforme* Roem.

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

et Schult, *Stipa pennata* L., *Poa pratensis* L., *Poa bulbosa* L., *Bromus inermis* Leyss, *Elymus repens* Gould, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult..



Figura 4.13. *Festuca valesiaca* Schlecht. ex Gaudin (păiuș stepic) (3)

Leguminoasele au o participare de 4-5 % în compoziția floristică, mai întâlnite fiind *Medicago lupulina* L., *Medicago falcata* L., *Astragalus onobrychis* L., *Lotus corniculatus* L., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Trifolium arvense* L., *Trifolium repens* L..

Speciile diverse au o acoperire de 10-15 %, frecvente fiind *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg., *Cichorium intybus* L., *Galium verum* L., *Plantago media* L., *Achillea millefolium* L., *Daucus carota* L., *Carduus nutans* L., *Eryngium campestre* L. etc..

Sunt pajiști slab productive, obținându-se 3-5 t/ha masă verde și se folosesc mai mult prin pășunat.

Îmbunătățirea pajiștilor de *Festuca valesiaca* Scleich. ex Gaudin se poate face prin fertilizare cu 60 kg/ha N + 60-80 kg/ha P₂O₅ și cu îngrășăminte organice (20-30 t/ha gunoi de grajd administrat odată la 3-4 ani), prin supraînsămânțare cu *Dactylis glomerata* L. 5 kg/ha + *Bromus inermis* Leyss. 20 kg/ha + *Lotus corniculatus* L. 5 kg/ha + *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 kg/ha, sau prin regenerarea totală, însămânțând același amestec de semințe, majorat cu 30-50 %.

2.1.5. Pajiști de *Festuca pseudovina* Hack. (păiușcă) (3):

- **tip - zona de silvostepă;**
- **subtip - zona nemorală.**

Festuca pseudovina Hack. (păiușcă) (**figura 2.6.**) este o specie de graminee perenă, cu tufă deasă, tulpini înalte de 10-40 cm, subțiri, verzi, violacei-roșietice; frunze înguste, cu 5 nervuri, cu peri setiformi răzleți; panicul ovoidal, îngust, lung până la 6 cm; spiculețe înguste, eliptice sau ovate, verzi sau violacei, palea superioară cu aristă scurtă (0,5-1,5 mm). Are valoare furajeră mijlocie (3).

Sunt răspândite pe versanți cu înclinare mică, din zona de silvostepă (Podișul Moldovenesc, Podișul Transilvaniei), cu regimul de umiditate mai favorabil și pe terenuri slab sărăturoase.

Acoperirea solului cu vegetație este de aproximativ 70-90 %, din care gramineele participă cu 35-40 %, leguminoasele cu 3-5 % și speciile diverse cu 15-40 %.

În afara speciei dominante, se întâlnesc ca specii însoțitoare: *Festuca valesiaca* Scleich. ex Gaudin, *Festuca rupicola* Heuff., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *Bromus tectorum* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Medicago falcata* L., *Medicago lupulina* L., *Lotus corniculatus* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Potentilla argentea* L..

Producțiile de masă verde pot ajunge la 6-7 t/ha, furajul fiind de calitate mijlocie.



Figura 2.6. *Festuca pseudovina* Hack. (păiușul oilor) (3)

2.2. Supraînsămânțarea pajiștilor

Supraînsămânțarea pajiștilor reprezintă cea de a doua măsură tehnologică de bază, după fertilizare, pentru creșterea producției de biomasă și îmbunătățirea valorii furajului obținut.

Supraînsămânțarea se realizează pe pajiștile permanente cu un grad redus de acoperire cu vegetație ierbosă, precum și la cele cu o compoziție floristică necorespunzătoare, în special cu un procent redus de leguminoase, în condițiile menținerii covorului vegetal existent.

Supraînsămânțarea este obligatorie pe pajiștile fertilizate prin târlire, pe cele la care s-au realizat lucrări tehnico-culturale simple sau complexe (distrugerea mușuroaielor, combaterea buruienilor, îndepărtarea vegetației lemnoase, combaterea eroziunii) și pentru prelungirea duratei de utilizare a pajiștilor temporare.

Reușita instalării speciilor prin supraînsămânțare este dependentă de diminuarea capacității de concurență a vegetației existente și de crearea condițiilor pentru instalarea noilor plante. Aceste condiții se realizează înainte de semănat, printr-un pășunat ras, cu încărcătură mare de animale, urmat de curățirea vegetației cât mai aproape de sol cu mașini de curățat ori cosit pajiștea, sau prin erbicidare cu erbicide de contact, acțiuni prin care se întrerupe temporar (2-3 săptămâni) vegetația existentă a pajiștilor.

În funcție de relief, supraînsămânțarea pajiștilor se poate face *mecanizat* sau *manual*.

▪ **Supraînsămânțarea mecanizată a pajiștilor**

Rezultate bune se obțin prin folosirea mașinii combinate de prelucrat în rânduri și semănat MCR-2,5, în agregat cu tractor de 60-100 CP pe roți sau pe șenile, pe teren fără denivelări. Acest echipament prelucrează vegetația și solul în rânduri de 3 cm lățime și introduce sămânța în solul rândului prelucrat la o distanță între rânduri de 12,5 cm.

Pe terenuri în pantă semănatul se face de-a lungul curbilor de nivel, iar pe suprafețe denivelate, unde nu se poate folosi mașina MCR-2,5, solul se pregătește cu grapa cu colți sau cu grapa cu discuri, în funcție de gradul de compactare, urmat de însămânțarea cu semănătoarea universală și tasarea cu tăvălugul inelar prevăzut cu greutate suplimentare.

▪ **Supraînsămânțarea manuală a pajiștilor** este recomandată pe pante inaccesibile sistemelor normale de mașini sau pe suprafețe izolate, unde s-au aplicat în prealabil diferite lucrări tehnico-culturale. Pregătirea terenului se face prin mobilizarea superficială cu grapa cu tracțiune animală sau greblatul vetrelor, mușuroaielor, etc.

Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

După semănatul manual, semințele se încorporează în sol prin trecere cu turme de ovine.

Pentru supraînsămânțare se folosesc amestecuri de ierburi adecvate condițiilor staționale și modului de folosire.

Norma de sămânță se diminuează cu 25-50 %, conform proporției vetrelor de supraînsămânțat față de suprafața totală a pajiștii.

Epoca optimă de efectuare a supraînsămânțării este primăvara devreme, la temperatură $> 0^{\circ}\text{C}$, când solul are rezervă suficientă de apă și vegetația existentă face concurența redusă instalării noilor plante.

Semințele se introduc în sol la adâncimea de 1,5-2 cm.

Fertilizarea, în anul supraînsămânțării, se face cu 60 P_2O_5 kg/ha și 60 K_2O kg/ha, iar azotul se folosește în doze reduse, 40-50 kg/ha N și se aplică după rășărirea tinerelor plante, iar dacă vegetația veche s-a înălțat, după cosirea acesteia.

Pentru a favoriza instalarea noilor plante, în primul an pajiștea se folosește numai prin cosit (ca fâneață).

Lucrările radicale sau reînsămânțarea se aplică pajiștilor aflate într-un grad avansat de degradare, în care solul este acoperit cu vegetație sub 50-60 % sau sunt prezente mușuroaie cu un grad de acoperire de peste 30 %, iar în covorul vegetal buruienile depășesc 25-30 %. În asemenea cazuri pajiștea degradată se distruge prin deștelenire și se înlocuiește cu alta, nouă, care se formează prin însămânțarea unui amestec de ierburi productive și cu valoare furajeră ridicată, respectiv ***înființarea unei pajiști temporare***.

La alegerea categoriei de lucrări ce urmează a se aplica unei pajiști, capacitatea de producție a covorului ierbos este un criteriu important, dar nu este singular. Panta terenului constituie un factor care limitează gradul de mecanizare al lucrărilor și adoptarea unor măsuri care, în mod indirect, provoacă declanșarea sau accelerarea procesului de eroziune a solului.

Pe pajiștile situate pe terenuri în pantă, toate lucrările mecanizate se pot executa fără dificultăți până la panta de 9° (16 %), folosind tractoare pe roți. Pe terenurile cu panta între 9° - 27° (16-51 %), se pot executa numai unele lucrări, în condițiile lucrărilor prevăzute de protecția muncii. Peste panta de 27° (51 %), se pot folosi numai unele mașini speciale și agregate autopropulsate sau aviația utilitară.

Refacerea radicală a pajiștilor permanente degradate și îmbunătățirea prin lucrări de suprafață nu se exclud, ci se completează reciproc, în funcție de condițiile staționale.

2.3. Alcătuirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene pentru înființarea pajiștilor temporare

Pentru supraînsămânțarea pajiștilor permanente și înființarea de pajiști temporare, alcătuirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene reprezintă una dintre cele mai importante lucrări. Amestecurile se alcătuiesc după criterii științifice, care au la bază cunoașterea particularităților biologice ale speciilor, a condițiilor pedo-climatice ale zonei, a modului de folosire și a duratei de exploatare a pajiștii. În funcție de aceste condiții se stabilește sortimentul de specii și soiuri care valorifică, în cel mai înalt grad, condițiile zonei respective.

În vederea alcătuirii amestecurilor de graminee și leguminoase perene se parcurg mai multe etape de lucru: *stabilirea duratei de folosire a pajiștii, stabilirea numărului de specii din amestec, stabilirea proporției gramineelor și leguminoaselor în amestec, alegerea speciilor și stabilirea procentului de participare a fiecărei specii în amestec, determinarea cantităților de sămânță la hectar.*

▪ ***Stabilirea duratei de folosire a pajiștilor temporare***

În funcție de durata de folosire, pajiștile temporare se împart în trei categorii:

- *pajiști cu durată scurtă de folosire (2-3 ani);*
- *pajiști cu durată medie de folosire (4-6 ani);*
- *pajiști cu durată lungă de folosire (peste 6 ani).*

Pajiștile cu durată scurtă de folosire se înființează pe terenurile arabile și intră în rotație cu alte culturi furajere anuale. Pajiștile cu durată medie și lungă de folosire se înființează în locul pajiștilor permanente degradate, care nu pot fi îmbunătățite prin supraînsămânțare și în teren arabil.

În ceea ce privește modul de folosire, pajiștile cu durată scurtă se folosesc numai prin cosit, iar cele cu durată medie și lungă se folosesc mixt, prin cosit și prin pășunat.

▪ ***Stabilirea numărului de specii în cadrul amestecurilor***

În funcție de durata de folosire, variază și numărul de specii din amestec, după cum urmează:

- *2-3 specii pentru pajiști cu durată scurtă de folosire;*
- *3-5 specii pentru pajiști cu durată medie de folosire;*
- *5-8 specii pentru pajiști cu durată lungă de folosire.*

▪ **Stabilirea proporției gramineelor și leguminoaselor în cadrul amestecurilor**

Proporția de participare a gramineelor și leguminoaselor în amestec se stabilește în funcție de modul și durata de folosire a pajiștilor temporare și însușirile biologice ale speciilor (**tabelul 2.1.**).

Tabelul 2.1.

**Structura amestecurilor de graminee și leguminoase perene
pentru pajiști temporare**

Modul de folosire	Durata de folosire	Graminee			Leguminoase		
		Total	din care cu talie		Total	din care cu talie	
	(ani)		înaltă	joasă		înaltă	joasă
Fâneață	2-3	30	30	-	70	70	-
	4-6	60	60	-	40	40	-
Mixt	4-6	60	50	10	40	30	10
	peste 6	60	40	20	40	25	15
Pășune	peste 7	70	30	40	30	-	30

În amestecurile pentru fâneață, cu durată scurtă de folosire, se introduce un procent mare de leguminoase cu talie înaltă, deoarece ele au un ritm de dezvoltare mai rapid decât gramineele și dau producții mari. La o folosire mai lungă se diminuează procentul de leguminoase și crește cel de graminee.

Pentru pășune, ponderea cea mai mare o au gramineele, care se caracterizează printr-o longevitate mai mare decât leguminoasele.

În cazul folosirii mixte, procentul de graminee este asemănător cu cel de la pășune, dar predomină cele cu talie înaltă.

▪ **Alegerea speciilor și stabilirea procentului de participare a fiecărei specii în amestec**

La alegerea speciilor ce vor intra în amestec se ține seama de condițiile naturale (zona de cultură), talia plantelor, ritmul de dezvoltare, vivacitatea și modul de exploatare (**tabelul 2.2.**).

În cadrul fiecărei grupe de plante se va stabili un procent mai mare de participare pentru speciile cu valoare furajeră ridicată, productivitate, precum și pentru cele cu indici de concurență mici. Indicii de concurență ai principalelor specii de graminee și leguminoase utilizate la alcătuirea amestecurilor sunt prezentați în **tabelul 2.3.**

Tabelul 2.2.

Particularitățile biologice, ecologice și modul de folosire a gramineelor și leguminoaselor perene de păști

Denumirea speciei	Talía	Ritmul de dezvoltare	Vivacitatea (ani)	Modul de folosire	Zona de cultură				
					stepă silvostepă	forestieră	eroziune	lunci	sărături
<i>Agropyron pectiniforme</i>	mijlocie	mijlociu	6-8	M			x		x
<i>Arrhenatherum elatius</i>	înaltă	rapid	3-4	F		x			
<i>Bromus inermis</i>	înaltă	lent	10-12	F		x	x		
<i>Dactylis glomerata</i>	înaltă	mijlociu	6-8	M	x	x	x	x	
<i>Festuca arundinacea</i>	înaltă	mijlociu	6-8	M	x	x		x	
<i>Festuca pratensis</i>	mijlocie	mijlociu	6-8	M	x	x	x	x	
<i>Festuca rubra</i>	joasă	lent	10-12	P		x			
<i>Lolium perenne</i>	joasă	rapid	4-5	P	x	x		x	x
<i>Phleum pratense</i>	înaltă	mijlociu	5-7	M		x		x	
<i>Poa pratensis</i>	joasă	lent	10-12	P	x	x		x	
<i>Lotus corniculatus</i>	joasă	mijlociu	7-8	M		x	x	x	
<i>Medicago sativa</i>	înaltă	rapid	3-4	F	x	x			
<i>Melilotus albus</i>	înaltă	rapid	2	F					x
<i>Onobrychis viciifolia</i>	înaltă	mijlociu	7-8	F	x	x	x		
<i>Trifolium pratense</i>	înaltă	rapid	2-3	F		x		x	
<i>Trifolium repens</i>	joasă	mijlociu	7-8	P	x	x		x	

Indicii de concurență (competitivitate)

Denumirea speciei	Indice	Denumirea speciei	Indice
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.B.	1	<i>Lotus corniculatus</i> L.	3
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	<i>Medicago sativa</i> L.	1
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	3	<i>Medicago lupulina</i> L.	2
<i>Festuca rubra</i> L.	3	<i>Medicago</i> × <i>varia</i> Martyn	1
<i>Phleum pratense</i> L.	3	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	3
<i>Poa pratensis</i> L.	3	<i>Trifolium pratense</i> L.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	1	<i>Trifolium repens</i> L.	3
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	2	<i>Trifolium hybridum</i> L.	3

1 - specii cu capacitate de concurență mare;

2 - specii cu capacitate de concurență medie;

3 - specii cu capacitate de concurență slabă.

▪ Determinarea cantităților de sămânță la hectar

Cantitatea de sămânță se determină pentru fiecare specie în parte, folosind relația:

$$Q = \frac{N \cdot p}{SU}, \text{ în care:}$$

Q = cantitatea de sămânță (kg/ha) pentru specia din amestec;

N = norma de semănat în cultură pură a speciei respective (SU = 100 %);

p = proporția de participare a speciei în amestec;

SU = sămânța utilă.

Norma de semănat în cultură pură se determină pentru fiecare specie în parte, folosind relația:

$$N = \frac{D \cdot MMB}{SU}, \text{ în care:}$$

D = desimea în plante răsărite pe 1 m²;

MMB = masa a 1000 de boabe (g);

SU = sămânța utilă.

Valoarea seminței utile a speciei respective se calculează pe baza purității (P) și germinației (G), după relația:

$$SU = \frac{P \cdot G}{100}$$

În **tabelul 2.4.** sunt prezentate elementele necesare calculării normelor de semănat (Stavarache M. și Naie M., 2023).

Tabelul 2.4.

Elemente necesare pentru calcularea normelor de semănat

Specia	Desimea (b.g./m ²)	MMB (g)	Puritatea	Germinația						Norma de semănat la SU = 100 %	Norma de semănat la SU cu P și G din calitate a II-a
				Clasa							
				I	II	III	I	II	III		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	700-1000	2,8-3,6	95	90	80	85	85	80	70	27	38
<i>Bromus inermis</i>	700-1000	3,5-4,4	95	90	85	85	85	80	70	34	47
<i>Dactylis glomerata</i>	1500-2500	0,8-1,5	90	85	80	85	85	75	65	23	36
<i>Festuca pratensis</i>	1500-2000	1,6-2,4	95	90	85	85	85	80	70	35	49
<i>Festuca rubra</i>	1500-2500	1,2-2,5	95	90	80	85	85	80	60	37	51
<i>Lolium multiflorum</i>	1000-1500	2,0-2,4	97	95	90	90	90	85	75	28	34
<i>Lolium perenne</i>	1000-1500	2,0-2,5	97	95	90	90	90	85	75	28	34
<i>Phleum pratense</i>	2000-3000	0,3-0,5	96	94	90	90	90	85	75	10	12
<i>Poa pratensis</i>	5000-7000	0,3-0,4	90	85	80	85	85	75	65	21	33
<i>Lotus corniculatus</i>	1000-1500	1,2-1,5	97	96	94	94	85	75	60	17	24
<i>Medicago sativa</i>	800-1100	1,5-2,3	98	96	94	94	85	80	70	15	19
<i>Onobrychis viciifolia</i>	400-500	12-15	98	96	94	94	80	70	60	47	70
<i>Trifolium pratense</i>	800-1000	1,0-2,2	98	96	93	90	90	85	70	13	16
<i>Trifolium repens</i>	1500-2000	0,6-0,8	97	95	90	85	85	80	70	12	16

**Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

În urma unor experiențe executate în țara noastră în diverse condiții de climă, sol și mod de exploatare, Institutul de Cercetare-Dezvoltare Pentru Pajiști Brașov, a întocmit o listă cu 21 de amestecuri standard, în funcție de zona de cultură și modul de exploatare al viitoarei pajiști (**tabelul 2.5.**).

Tabelul 2.5.

**Amestecuri de ierburi recomandate pe zone de cultură și moduri de exploatare
(kg/ha semințe la SU de 100 %)**

Specificare	Zona															Condiții staționale speciale									
	Silvostepă					Etajul pădurilor de foioase					Etajul molidului					Irigat					Eroziune	Exces apă	Sărituri		
Număr amestec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Mod de exploatare	P	F	M	PM	P	F	MF	PM	M	M	PM	M	P	P	PM	MF	PM	F	M	M	P				
<i>Dactylis glomerata</i>	12	6	8	10	-	10	12	-	9	10	-	4	-	-	-	10	8	5	-	5	-				
<i>Festuca pratensis</i>	8	-	10	8	-	-	5	15	-	13	12	8	-	5	-	7	-	-	8	-	-				
<i>Phleum pratense</i>	5	-	-	5	-	8	5	6	7	7	8	10	8	3	-	5	-	-	7	-	-				
<i>Lolium perenne</i>	-	-	-	2	-	-	-	4	9	-	-	-	-	15	5	3	-	-	5	15	10				
<i>Festuca arundinacea</i>	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	15				
<i>Festuca rubra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Poa pratensis</i>	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-				
<i>Bromus inermis</i>	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	25	-	-	-				
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	3	3	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-				
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	12	-	-	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Lotus corniculatus</i>	5	-	4	-	-	-	3	-	-	5	2	-	-	-	-	-	5	-	-	5	5				
<i>Medicago sativa</i>	-	15	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	8	5	-	-	-	-				
<i>Onobrychis viciifolia</i>	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	20	-	-	-				

2.4. Tehnica alcătuirii amestecurilor de graminee și leguminoase perene pentru înființarea supraînsămânțarea sau reînsămânțarea pajiștilor - exemplu (mod de lucru) (Stavarache M. și Naie M., 2023)

Să se alcătuiască un amestec de graminee și leguminoase perene pentru înființarea unei pajiști temporare de 10 ha în zona de pădure pe un teren slab înclinat, modul de folosire prin pășunat, durata de exploatare > 6 ani.

▪ Stabilirea proporției dintre graminee și leguminoase

În cazul amestecurilor destinate înființării pășunilor, gramineele vor predomina, pentru că se pretează mai bine la folosirea prin pășunat, sunt consumate mai bine de către animale și au o vivacitate mai mare.

În cazul de față gramineele vor reprezenta 75 % din amestecul de semințe, iar leguminoasele 25 %.

▪ Stabilirea numărului de specii în cadrul amestecului

Pentru amestecurile destinate înființării pășunilor trebuie avut în vedere faptul că producția de biomasă trebuie să fie, pe cât posibil, uniformă pe întreaga perioadă de vegetație. Acest lucru poate fi realizat prin folosirea a cât mai multe specii (4-6) și, în cadrul aceleiași specii mai multe soiuri.

În cazul de față vor fi alese un număr de 6 specii (4 graminee și 2 leguminoase).

▪ Alegerea speciilor ce vor alcătui viitorul amestec

În cazul amestecurilor destinate înființării pășunilor, speciile din amestecul de semințe trebuie să fie cu vivacitate mare (> 5 ani), cu talie joasă sau cel mult mijlocie, cu lăstărire abundentă și rapidă, să fie adaptate la modul de folosire prin pășunat sau mixt (să suporte călcatul și smulsul) și să fie adaptate condițiilor pedoclimatice existente în zona în care viitoarea pășune va fi înființată.

În cazul de față vor fi alese următoarele specii:

Graminee - *Festuca rubra* L. (P);

Phleum pratense L. (P);

Poa pratensis L. (P);

Lolium perenne L. (P).

Leguminoase - *Trifolium repens* L. (P);

Lotus corniculatus L. (M).

Cele 6 specii îndeplinesc condițiile cerute (sunt pretabile modului de folosire prin pășunat și adaptate condițiilor pedoclimatice ale zonei de cultivare).

▪ Stabilirea proporției de participare în amestec a fiecărei specii

Dintre speciile stabilite ca făcând parte din viitorul amestec, procentul cel mai mare va fi atribuit speciei sau speciilor care cumulează cele mai multe însușiri ce se suprapun peste cerințele viitoarei pășuni.

**Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

În cazul de față vor fi alese următoarele procente:

Graminee (75 %) - *Festuca rubra* L. (35 %);

Phleum pratense L. (25 %);

Poa pratensis L. (10 %);

Lolium perenne L. (5 %).

Leguminoase (25 %) - *Trifolium repens* L. (20 %);

Lotus corniculatus L. (5 %).

Dintre graminee, specia *Festuca rubra* L. primește procentul cel mai mare deoarece ea este cel mai bine adaptată zonei și modului de folosire (intră în mod natural în compoziția unor tipuri de pajiști în zona de munte).

Dintre leguminoase, specia *Lotus corniculatus* L. este cel mai bine adaptată modului de folosire.

▪ În continuare, **rezolvarea aplicației se poate face sub formă tabelară**

Nr. crt.	Specia	p% %	N kg/ha	P %	G %	SU %	Q ₁ kg/ha	I _c	Q ₂ kg/ha	Q ₃ kg/ha	Q _{Total} kg
1											
...											
n											
Total											

p% - procentul de participare în amestec al speciei (%);

N - norma de sămânță în cultură pură a speciei (kg/ha);

P, G - puritatea și germinația semințelor, a speciei (%);

SU - valoarea utilă a semințelor sau sămânța utilă, a speciei (%);

Q₁ - cantitatea de semințe calculată pentru amestec, a speciei (kg/ha);

I_c - indicele de concurență dintre speciile aceleiași familii botanice (1, 2 sau 3);

Q₂ - cantitatea de semințe corectată în funcție de I_c, a speciei (kg/ha);

Q₃ - cantitatea de semințe corectată în funcție de condițiile din momentul semănatului, a speciei (kg/ha);

Q_{Total} - cantitatea totală de semințe, a speciei (kg);

▪ **Se trec în tabel numele speciilor, în ordinea stabilirii**

▪ **Se trec în tabel numele procentele de participare în amestec, pentru fiecare specie**

▪ **Se trec în tabel normele de sămânță în cultură pură a fiecărei specii**

N (kg/ha) a fost stabilită în mod experimental pentru fiecare specie și reprezintă cantitatea de semințe a speciei respective, dacă aceasta ar alcătui singură covorul vegetal (cultură pură).

▪ **Se trec în tabel valorile aferente purității și germinației semințelor**

P, G (%) au fost determinate pentru fiecare specie de către producător, iar

valorile pot fi găsite pe buletinul de analiză care însoțește semințele sau pe ambalajul semințelor. Se vor alege semințe cu valorile acestor indicatori cât mai mari posibil.

▪ ***Se calculează valoarea utilă a semințelor (sămânța utilă)***

$$SU (\%) = \frac{P \cdot G}{100}$$

Exemplu: Pentru specia *Festuca rubra* L., la care $P = 95 \%$ și $G = 85 \%$

$$SU = \frac{95 \cdot 85}{100} = 80,8 \%$$

▪ ***Se calculează cantitatea de semințe pentru amestec a fiecărei specii***

$$Q_1 (\text{kg/ha}) = \frac{p\% \cdot N}{SU}$$

Exemplu: Pentru specia *Festuca rubra* L., la care $p\% = 35 \%$, $N = 37 \text{ kg/ha}$ și $SU = 80,8 \%$

$$Q_1 = \frac{35 \cdot 37}{80,8} = 16,03 \text{ kg/ha}$$

▪ ***Se trec în tabel valorile aferente indicelui de concurență dintre speciile aceleiași familii botanice***

Între speciile aceleiași familii botanice, în cazul de față graminee, se manifestă concurența pentru principalii factori de vegetație (apă, elemente nutritive, lumină). Concurența este mai mare în perioada semănat-instalarea culturii, datorită timpului necesar pentru germinație diferit ce la o specie la alta. În funcție de acestea, speciile pot fi: cu capacitate mare de concurență - $I_c = 1$; cu capacitate medie de concurență - $I_c = 2$; cu capacitate mică de concurență - $I_c = 3$; (ATENȚIE: gramineele nu concurează cu leguminoasele! - corecția se va face separat)

▪ ***Se calculează cantitatea de semințe corectată în funcție de I_c***

$$Q_2 (\text{kg/ha}) = Q_1 + \begin{cases} 0 \% \\ 25\% \cdot Q_1 \\ 50\% \end{cases}$$

Pentru a contracara concurența de specii, se va majora norma de sămânță (la speciile mai puțin concurente în raport cu cele mai mult concurente) cu 25 % dacă diferența de concurență între specii este de o unitate sau 50 % dacă diferența de concurență între specii este de două unități.

Exemplu:

În cazul gramineelor specia *Lolium perenne* L. are capacitatea de concurență cea mai mare ($I_c = 1$)

$$Q_2 (\text{kg/ha}) = Q_1 + 0 \% \cdot Q_1 = 1,60 + 0 \% \cdot 1,60 = 1,60 \text{ kg/ha}$$

Pentru specia *Festuca rubra* L., la care $I_c = 3$

$$Q_2 (\text{kg/ha}) = Q_1 + 50 \% \cdot Q_1 = 16,03 + 50 \% \cdot 16,03 = 24,05 \text{ kg/ha}$$

**Creșterea cantității de carbon sechestrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

În cazul leguminoaselor ambele specii au aceeași capacitate de concurență,

$$I_c = 3$$

$$Q_2 \text{ (kg/ha)} = Q_1 + 0 \% \cdot Q_1$$

▪ **Se calculează cantitatea de semințe corectată în funcție de I_c**

▪ **Se calculează cantitatea de semințe corectată în funcție de condițiile din momentul semănatului**

$$Q_3 \text{ (kg/m}^2\text{)} = Q_2 + (0 \% \dots 30 \%) \cdot Q_2$$

Dacă în momentul semănatului terenul nu este pregătit perfect, semănatul nu este efectuat în epoca optimă, etc., pentru a avea un covor vegetal corespunzător, pentru fiecare specie din amestec se poate majora cantitatea de semințe cu până la 30 %.

Exemplu: Vom folosi o marjă de siguranță de 10 % pentru fiecare dintre speciile din amestec

Pentru specia *Festuca rubra* L. $Q_3 \text{ (kg/ha)} = Q_2 + 10 \% \cdot Q_2 = 24,05 + 10 \% \cdot 24,05 = 26,46 \text{ kg/ha}$

▪ **Se calculează cantitatea totală de semințe pentru fiecare specie din amestec**

$$Q_{\text{Total}} \text{ (kg)} = Q_3 \cdot \text{Suprafața}$$

Dacă cantitatea de semințe este prea mare, rezultatul se poate exprima în kg.

Exemplu: Pentru specia *Lolium perenne* L., la care $Q_3 = 1,76 \text{ kg/ha}$ și Suprafața = 10 ha

$$Q_{\text{Total}} \text{ (kg)} = Q_3 \cdot \text{Suprafața} = 1,76 \cdot 10 = 17,6 \text{ kg}$$

▪ **Se calculează totalul pentru Q_3 și Q_{Total}**

Valoarea obținută în cazul totalului pentru Q_3 este utilizată pentru reglarea semănătorii.

Nr. crt.	Specia	p% %	N kg/ha	P %	G %	SU %	Q_1 kg/ha	I_c	Q_2 kg/ha	Q_3 kg/ha	Q_{Total} kg
1	<i>Festuca rubra</i> L.	35	37	95	85	80,8	16,03	3	24,05	26,46	264,6
2	<i>Phleum pratense</i> L.	25	10	96	90	86,4	2,89	3	4,34	4,77	47,7
3	<i>Poa pratensis</i> L.	10	21	90	85	76,5	2,75	3	4,13	4,54	45,4
4	<i>Lolium perenne</i> L.	5	28	97	90	87,3	1,60	1	1,60	1,76	17,6
5	<i>Trifolium repens</i> L.	20	12	97	85	82,5	2,91	3	2,91	3,20	32,0
6	<i>Lotus corniculatus</i> L.	5	17	97	85	82,5	1,03	3	1,03	1,13	11,3
Total										41,86	418,6

Alte exemple de amestecuri:

Să se alcătuiască un amestec de graminee și leguminoase perene pentru înființarea unei pajiști temporare de 5 ha în zona de silvostepă pe un teren cu panta de 15-18 %, modul de folosire prin cosit, durata de exploatare 4-5 ani; valoarea utilă a semințelor de graminee 80 %, iar a celor de leguminoase de 70 %.

Nr. crt.	Specia	p% %	N kg/ha	SU %	Q ₁ kg/ha	Q ₂ kg/ha	Q _{Total} kg
1	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	35	34	80	14,87	16,36	81,8
2	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	65	47	70	43,64	48,00	240,0
Q total =						64,36	221,8

Să se alcătuiască un amestec de graminee și leguminoase perene pentru înființarea unei pajiști temporare de 10 ha în zona de pădure pe un teren cu panta lină, modul de folosire mixt, durata de exploatare 4-6 ani; valoarea utilă a semințelor de graminee 90 %, iar a celor de leguminoase de 80 %.

Nr. crt.	Specia	p% %	N kg/ha	SU %	Q ₁ kg/ha	I _c	Q ₂ kg/ha	Q ₃ kg/ha	Q _{Total} kg
1	<i>Poa pratensis</i> L.	15	21	90	4,67	3	7,00	7,70	77,0
2	<i>Dactylis glomerata</i> L.	15	23	90	3,83	1	3,83	4,22	42,2
3	<i>Phleum pratense</i> L.	10	10	90	2,22	3	3,33	3,67	36,7
4	<i>Trifolium repens</i> L.	15	12	80	2,25	3	2,25	2,48	24,8
5	<i>Lotus corniculatus</i> L.	30	17	80	6,38	3	6,38	7,01	70,1
Total								25,07	250,7

Să se alcătuiască un amestec de graminee și leguminoase perene pentru înființarea unei pajiști temporare de 5 ha în zona de câmpie pe un teren plan, modul de folosire prin cosit, durata de exploatare 4-6 ani; valoarea utilă a semințelor de graminee 90 %, iar a celor de leguminoase de 90 %.

Nr. crt.	Specia	p% %	N kg/ha	SU %	Q ₁ kg/ha	Q ₂ kg/ha	Q _{Total} kg
1	<i>Dactylis glomerata</i> L.	35	23	90	8,94	9,83	49,1
2	<i>Medicago sativa</i> L.	65	15	90	10,83	11,91	59,5
Q total =						21,74	108,6

CAPITOLUL III

REZULTATE PRIVIND SECHESTRAREA CARBONULUI PE PAJIȘTILE PERMANENTE DEGRADATE DE *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (BĂRBOASĂ)

3.1. Experiența organizată în cadrul Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui

În comuna Solești, județul Vaslui, respectiv zona de studiu (Laboratorul de multiplicarea semințelor și dezvoltarea tehnologii al SCDP Vaslui) se găsesc suprafețe mari de pajiști permanente, aflate în diferite stadii de degradare, datorită poziționării pe suprafețe cu diferite grade de înclinare, erodate sau supuse procesului de eroziune, datorită abandonului sau folosirii neraționale, cu o încărcătură necorespunzătoare de animale și neaplicării de măsuri de întreținere sau îmbunătățire. Datorită acestor aspecte s-a ajuns ca producția să fie mică, iar compoziția floristică să fie dominată de specii cu valoare furajeră medie și mică.

Principalele elemente de degradare identificate pe pajiștile din arealul în care a fost amplasată experiența, sunt reprezentate de folosirea nerațională (doar pășunat ocazional, primăvara și toamna, cu o încărcătură prea mică de animale), prezența eroziunii (asociată cu un sol cu probleme de fertilitate), prezența golurilor într-un procent mare, precum și ponderea mare a speciilor cu valoare furajeră foarte mică în structura covorului vegetal.

Expoziția suprafeței pe care a fost amplasată experiența este Nord-Estică, iar terenul are o înclinare medie de 40 % (36°). În arealul de studiu există suprafețe cu panta terenului mai mare de 40 % (36°), care sunt supuse fenomenului de eroziune de suprafață (fiind prezente șiroiri și rigole) și de adâncime (fiind prezente ravene create de acumulările pluviale din perioadele cu precipitații mai consistente). De asemenea, există porțiuni cu alunecări de teren, în diferite stadii.

Pentru evaluarea stării inițiale de aprovizionare cu hums și alte elemente nutritive din câmpul experimentale realizat de SCDP Vaslui, au fost prelevate probe de sol atât în stare naturală cât și în stare deranjată.

Probele agrochimice (în stare deranjată) sunt probe compuse, realizate din 15-20 de înțepături prelevate de pe cele trei repetiții, pe două adâncimi, 0-10 cm și

10-20 cm, conform metodologiei în vigoare. Prelevarea probelor în stare naturală s-a realizat în câte două puncte pe fiecare repetiție, de asemenea pe două adâncimi, 5-10, 15-20 cm.

Rezultatele analitice obținute indică un sol cu textură mijlocie (**tabelul 3.1.**), lutoasă, conținutul de argilă $< 0,002$ mm, fiind aproape de limita superioară a clasei. S-a constatat prezența carbonaților de la suprafață, pe adâncimea 10-20 cm conținutul de carbonați este mai mare cu aproape trei procente față de primii 10 cm, respectiv 8,7% față de 5,9% la suprafață.

Tabelul 3.1.

**Compoziția granulometrică a probelor agrochimice prelevate din
Câmpul experimental SCDP-Vaslui (locația Solești)**

Parcele Rec.	Ad.	Frațiuni granulometrice (în mm) (% din masa părții minerale a solului)				Simbol clasa texturală	Carbonați
		Nisip grosier	Nisip fin	Praf	Argilă		
		2,0-0,2	0,2-0,02	0,02	$<0,002$		%
R2	0-10	6,6	45,9	17,1	30,4	LL	5,9
	10-20	4,7	44,0	19,8	31,5	LL	8,7

Legat de starea de așezare a solului, probele analizate indică un sol netasat la suprafață și slab tasat în intervalul 10-20 cm.

Rezistența la penetrare este mijlocie spre mare, conductivitatea hidraulică este de asemenea mare. Din punct de vedere fizic, solul analizat are însuși fizice echilibrate, favorabile creșterii și dezvoltării plantelor.

În ceea ce privește însușirile chimice ale probelor analizate se constată că toate probele analizate au reacție slab alcalină, sunt slab aprovizionate cu humus, foarte slab aprovizionate cu azot, slab aprovizionate cu fosfor accesibil plantelor și mijlociu aprovizionate cu potasiu accesibil plantelor în primii 10 cm și slab aprovizionate cu potasiu în intervalul 10-20 cm.

Reziduul conductometric nu indică prezența sărurilor solubile în cantități care să pună probleme creșterii plantelor, toate probele fiind nesalinizate.

Din punct de vedere al aprovizionării cu elemente nutritive, probele analizate indică un sol slab aprovizionat cu elemente nutritive.

Rezerva de humus pe cele două adâncimi, pe cele trei repetiții, este cuprinsă între 1,48-2,01 %.

În câmpul experimental din locația Solești (comuna Solești), a SCDP Vaslui, a fost amplasată o experiență, organizată după metoda blocurilor randomizate, cu 5 variante, în 3 repetiții (**Jităreanu G. și Onisie T., 1998**).

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

Suprafața fiecărei variante este de 100 m² (10 × 10 m), iar suprafața recoltabilă de 81 m² (9 × 9 m). Suprafața totală a experienței este de 1600 m² (50 x 32 m) (figura 3.1.).

Factor experimental - management aplicat, cu cinci graduări:

v₁ - abandon;

v₂ - recoltat prin cosit (varianta martor);

v₃ - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 100 %, recoltat prin cosit;

v₄ - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 75 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 %, recoltat prin cosit;

v₅ - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 50 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50 %, recoltat prin cosit.

Material biologic utilizat pentru supraînsămânțare a fost reprezentat de speciile *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop., va proveni de la SCDP Vaslui, România. Speciile din amestec sunt cel mai bine adaptate condițiilor climatice și solului din zona de studiu. Supraînsămânțarea a fost realizată în luna martie a anului 2024.

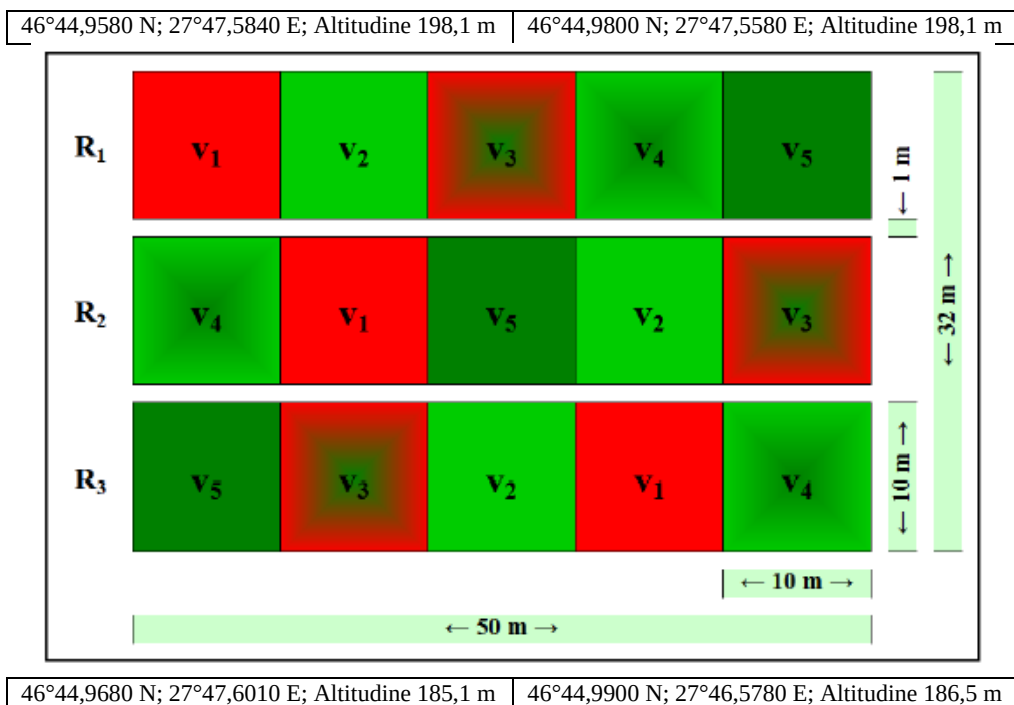


Figura 3.1. Schița experienței

Caracterizarea speciilor *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia*

Scop.

Obsiga nearistată (*Bromus inermis* Leyss.) este o specie care se cultivă în amestecurile pentru pajiștile din regiunile secetoase, lăstărind ușor și producând un furaj de bună calitate. Este răspândită în silvostepă și în regiunea de pădure. Având rădăcina puternică și stoloni subterani, se poate utiliza pentru fixarea nisipurilor lutoase și terenurilor de pe versanții supuși eroziunii. Suportă bine pășunatul și otăvește repede, numărându-se printre gramineele cele mai productive.

Bromus inermis Leyss. (**figura 3.2.**) este o specie perenă, stoloniferă, cu tulpini erecte, înalte de 30-150 cm, bogat foliate, verzi, frunze plane, glabre, cu limbul lat de 6-15 mm, păroase pe fața inferioară, cu nervuri proeminente. Inflorescența este un panicul erect, lung de 20-25 cm, strâns după înflorire, cu ramuri oblic-erecte, lungi de 9-10 cm, dispuse câte 2-5 (7) la nodurile inferioare, cu spiculețe multiflore, alungit eliptice, lungi de 10-27 mm, palea inferioară nearistată, cu vârful obtuz sau rotunjit, uneori mucronată, glabră sau păroasă. Răspândită în pajiști degradate, erodate, uscate, din zona de stepă și silvostepă, cultivată, cu valoare furajeră bună (4).

Obsiga nearistată este o specie indicată pentru cosit. Se poate însă și pășuna dacă aceasta se face rațional. Printr-un pășunat abuziv, dispare în scurt timp.

Specia se poate cultiva, în zonele de stepă și silvostepă, singură sau în amestec cu alte specii de graminee și leguminoase, pajiștile temporare rezultate fiind folosite prin cosit sau mixt.

Reacționează energic la îngrășare și irigare. Oferă producții mari, în medie de 12-14 t/ha substanță uscată. În condițiile unei folosiri neraționale, se reduce mult calitatea nutrețului.

Fructele (cariopse) de obsigă nearistată au pedunculul este retezat pieziș la vârf, cu mișună, cu palea inferioară are 7 nervuri, este lat-lanceolată, glabră sau păroasă, are vârful obtuz sau rotunjit, marginile membranoase, transparente, uneori scurt aristată, palea inferioară este scurtă, are marginile fin ciliate. Pedunculul este lung, îngustat spre bază, păros, teșit la capăt. Dimensiuni: 8,5-11,4/0,7-1,2 mm; MMB = 3,5-4,4 g (**figura 3.2.**) (Sălceanu C., 2025).

În prezent se cultivă soiurile: Doina, Dovas, Iulia Safir, Maia Safir și Mihaela create de Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui.

Sparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop.) se cultivă pentru fân, masă verde sau nutreț murat, în cultură pură sau în amestec cu graminee perene și este apreciată pentru productivitate și calitatea nutrețului. În condiții favorabile producțiile sunt la nivelul culturilor de lucernă. În regiunile secetoase din sud-estul țării și pe versanți, sparceta dă producții mai mari decât lucerna. Valoarea nutritivă

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

a furajului de sparcetă este ridicată. Sparceta este bogată în proteină și conține cantități însemnate de fosfor, calciu și vitamine.



Figura 3.2. *Bromus inermis* Leyss. (obsigă nearistată)

Valoarea nutritivă a unui kg masă verde de sparcetă este de 0,17 U.N. și conține 26 g proteină digestibilă, 2,8 g calciu, 0,5 g fosfor, 55 mg caroten, iar 1 kg de fân are valoarea nutritivă de 0,60 U.N. și conține 109 g proteină digestibilă, 11,4 g calciu, 2,5 g fosfor, 20 g caroten.

Digestibilitatea substanțelor nutritive la sparceta recoltată înainte de înflorire este de 65,5% la proteină brută din masa verde și 62% la proteina brută din fân.

Sparceta este și o foarte bună plantă meliferă, fiind posibilă realizarea a 32-130 kg/ha miere.

Are aceeași acțiune ameliorativă asupra solului ca și lucerna sau trifoiul, lăsând în sol cantități mari de rădăcini.

Spre deosebire de lucernă și trifoi, sparceta nu provoacă meteorizații și poate fi deci pășunată. Plantele mature de sparcetă nefiind atacate de insecte dăunătoare nu au nevoie de tratamente cu substanțe toxice, fapt deosebit de important deoarece se elimină astfel pericolul efectului rezidual al preparatelor toxice folosite.

Valoarea furajeră și meliferă ridicată, capacitatea de a da bune rezultate pe terenurile sărace, de pantă, erodate, rezistența la secetă și proprietățile de ameliorare a solului, recomandă sparceta ca una dintre cele mai bune plante furajere în condițiile pedoclimatice din multe județe ale țării.

Genul *Onobrychis* cuprinde circa 100 specii spontane, în majoritate perene. Procesul de formare a speciilor la acest gen se petrece și în prezent, multe specii având caracterele unei proveniențe recente, încă nestabile.

Deși numărul speciilor de sparcetă care cresc în flora spontană este foarte mare, în cultură sunt introduse doar patru, și anume: *Onobrychis viciifolia* Scop., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Onobrychis transcaucasica* Grossh. și *Onobrychis altissima* Grossh..

Onobrychis viciifolia Scop. (**figura 3.3.**) este o specie perenă, cu tulpini erecte sau ușor arcuite, albicios-păroase, înalte de 30-70 cm. Frunzele sunt lungi de 5-15 cm, cu 5-12 perechi de foliole eliptice, păroase pe fața inferioară, stipelele sunt lung acuminate, de obicei libere. Florile sunt de culoare roșie-violacee, dispuse în raceme terminale, păstaia este membranoasă, indehiscentă, reticulată, cu dinți scurți pe creastă. Este frecventă în pajiști cu soluri mai uscate, superficiale, din regiunile de câmpie și colinare, este cultivată, în special pe terenurile erodate, fiind calcifilă. Are o valoare furajeră este foarte bună (5).

În cultură se găsesc două tipuri de sparcetă comună:

a) *Onobrychis viciifolia* Scop. forma *communis*, sau sparceta de o singură coasă, este cea mai răspândită în cultură. Otăvește foarte slab, însă, se adaptează ușor la condițiile mai puțin prielnice de creștere. Se pretează mai ales la folosirea prin cosit, nesuportând pășunatul intensiv;

b) *Onobrychis viciifolia* Scop. forma *bifera*, sau sparceta de două coase, este cunoscută și sub denumirea de sparceta gigant și se cultivă mai mult în țările vest-europene (Anglia, Franța, Italia). Este mai săracă în frunze și se rărește

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

începând din cel de al doilea an. Este pretențioasă față de condițiile de mediu și se pretează la o folosire mixtă (cosit-pășunat).



Figura 3.3. *Onobrychis viciifolia* Scop. (sparcetă)

Specia se poate cultiva, în zonele de stepă și silvostepă pe terenuri în pantă, erodate, singură sau în amestec cu alte specii de graminee și leguminoase, pajiștile temporare rezultate fiind folosite prin cosit sau mixt.

În condiții favorabile de aprovizionare cu apă, soiurile productive de sparceță pot da două coase, coasa a doua reprezentând 30-35% din prima coasă. În regiunile secetoase dă o singură coasă și o otavă.

Sparceta este și o foarte bună specie meliferă. Fiind plantă alogamă, polenizarea cu ajutorul albinelor are un rol important, o singură albină vizitând 8,2-13,1 flori pe minut. Durata perioadei de înflorire este cuprinsă între 23- 27 zile.

În prezent se cultivă soiurile: Anamaria și Sersil create de Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui și Vlamar creat de Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca (**Sălceanu C., 2025**).

La sparceță fructul este o păstaie monospermă, indehiscentă, semicircular, comprimată lateral, cu 4-8 ghimpți scurți pe creastă, cenușie sau brunie, cu semințe mari, reniforme, gălbui sau brun-închis, cu un luciu slab, cu lungimea de 4-5 mm, lățimea de 3 mm și grosimea de 2 mm, iar MMB = 12-15 g (**figura 3.3.**).

Studiul vegetației pajiștii din câmpul experimental

Studiul asupra **vegetației** s-a realizat prin metoda geobotanică, înregistrându-se, în cadrul fiecărei variante, gradul de acoperire cu vegetație, prezența și încadrarea speciilor existente pe grupe economice, precum și indici geobotanici (abundența și dominanța).

Metoda geobotanică este o metodă expeditivă pentru determinarea compoziției floristice a pajiștilor ce se bazează pe descrierea floristică (relevee floristice sau fitocenologice) și stațională, a unor suprafețe reprezentative pentru fiecare fitocenoză.

Releveul floristic evidențiază lista speciilor componente ale fitocenozei cercetate, la care se adaugă o serie de date referitoare la relief (altitudine, expoziție, pantă) și date generale despre vegetație (acoperirea generală a solului, în procente).

Speciile de plante de pe fiecare variantă au fost încadrate, după importanța lor ca plante furajere, în următoarele grupe: *Graminee*, *Leguminoase*, rogozuri și rugini (*Cyperacee* și *Juncacee*) și specii din alte familii botanice (*Diverse*).

Încadrarea tipologică a pajiștilor s-a realizat după **Țucra I. și colab., 1987**.

În cadrul locației Solești, în arealul în care a fost amplasată experiența, tipul de pajiște identificat a fost cel de „bărboasă” - *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, tip de pajiște secundar, derivat dintr-o pajiște de *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin exploatată în mod nerațional pentru o perioadă îndelungată de timp.

Caracterizarea vegetației, din punct de vedere al calității speciilor

Valoarea furajeră a speciilor din pajiști se apreciază după *compoziția chimică, gradul de consumabilitate și digestibilitatea substanțelor nutritive din plante, palatabilitate*.

Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

▪ *Compoziția chimică* depinde de specie, condițiile de creștere, faza de dezvoltare în momentul folosirii. În mod obișnuit se ia în considerație conținutul plantelor în PB și CB, Ca, P, precum și raportul dintre ele.

▪ *Gradul de consumabilitate* diferă de la o specie la alta, fiind influențat de starea de saturație a animalelor, faza de dezvoltare în care se găsește planta în momentul folosirii, compoziția floristică a pajiștii etc.

▪ *Digestibilitatea substanțelor nutritive* diferă de la o specie la alta și variază foarte mult în funcție de stadiul de creștere și dezvoltare, modul de folosire a pajiștii. Între digestibilitate și consumabilitate este o corelare directă.

▪ *Palatabilitatea sau apetitul*, se referă la *preferința animalelor față de consumul unei specii sau categorii de furaj*, la un moment dat.

Valoarea furajeră a speciilor din pajiști a fost studiată de numeroși cercetători, care au făcut și clasificarea lor după această însușire. Pentru țara noastră **Csüros Ș. și colab., 1970** au stabilit o scară de apreciere cu opt trepte: specii toxice - nota -2; specii dăunătoare - nota -1; specii fără valoare furajeră - nota 0; specii cu valoare furajeră slabă - nota 1; specii cu valoare furajeră mică - nota 2; specii cu valoare furajeră mijlocie - nota 3; specii cu valoare furajeră bună - nota 4; specii cu valoare furajeră foarte bună - nota 5.

În arealul de studiu, dintre cele 52 de specii din structura covorului vegetal, 7 specii au valoare furajeră foarte bună, 3 specii au valoare bună, 15 specii au valoare mijlocie, 4 specii au valoare mică, 6 specii au valoare slabă, 11 specii sunt fără valoare furajeră, 4 specii sunt dăunătoare (dăunătoare produselor obținute de la animale: 3 specii depreciază lâna animalelor și 1 specie depreciază calitatea laptelui), iar două specii sunt toxice (**tabelul 3.2.**).

Pentru compoziția floristică determinată a fost calculată o valoare pastorală de 1,73 și o capacitate de pășunat de 0,87 UVM/ha.

Din punct de vedere al valorii pastorale și al capacității de pășunat, pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă) din cadrul câmpului experimental este una slabă și necesită măsuri de îmbunătățire.

Condițiile climatice din perioada de experimentare

Perioada agricolă 2023-2026 s-a caracterizat prin condiții climatice variabile, cu temperaturi, în general, peste cele normale și cu precipitații neuniform distribuite, rezultând numeroase perioade de stres hidric și culminând cu anul agricol 2025-2026 cu o vară și toamnă foarte secetoase, condiții în care plantele de pe pajiștile din câmpul de experimentare al Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui au fost afectate și au avut un comportament variabil, atât între variantele studiate, cât și între anii agricoli (**figura 3.4.**).

Tabelul 3.2.

Caracterizarea vegetației, din punct de vedere al calității speciilor

Specii cu valoare furajeră foarte bună		Specii cu valoare furajeră slabă	
1	<i>Dactylis glomerata</i> L. (5)	1	<i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty (1)
2	<i>Poa pratensis</i> L. (5)	2	<i>Astragalus onobrychis</i> L. (1)
3	<i>Medicago falcata</i> L. (5)	3	<i>Ononis arvensis</i> L. (1)
4	<i>Medicago sativa</i> L. (5)	4	<i>Vicia sativa</i> L. (1)
5	<i>Medicago lupulina</i> L. (5)	5	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. (1)
6	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. (5)	6	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult. (1)
7	<i>Trifolium pratense</i> L. (5)	Specii fără valoare furajeră	
Specii cu valoare furajeră bună		1	<i>Stipa capillata</i> L. (0)
1	<i>Bromus inermis</i> Leyss. (4)	2	<i>Koeleria gracilis</i> Pers. (0)
2	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (4)	3	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. (0)
3	<i>Lotus corniculatus</i> L. (4)	4	<i>Trifolium arvense</i> L. (0)
Specii cu valoare furajeră mijlocie		5	<i>Asperula cynanchica</i> L. (0)
1	<i>Agropyron pectiniforme</i> Roem. & Schult. (3)	6	<i>Centaurea scabiosa</i> L. (0)
2	<i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin (3)	7	<i>Echium vulgare</i> L. (0)
3	<i>Lathyrus tuberosus</i> L. (3)	8	<i>Galium humifusum</i> M. Bieb. (0)
4	<i>Vicia cracca</i> L. (3)	9	<i>Galium verum</i> L. (0)
5	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray (3)	10	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort. (0)
6	<i>Achillea millefolium</i> L. (3)	11	<i>Potentilla cinerea</i> Chaix ex Vill. (0)
7	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (3)	Specii dăunătoare	
8	<i>Cichorium intybus</i> L. (3)	Specii care depreciază lâna animalelor	
9	<i>Plantago lanceolata</i> L. (3)	1	<i>Carduus acanthoides</i> L. (-1)
10	<i>Plantago media</i> L. (3)	2	<i>Eryngium campestre</i> L. (-1)
11	<i>Plantago major</i> L. (3)	3	<i>Xanthium strumarium</i> L. (-1)
12	<i>Salvia nemorosa</i> L. (3)	Specii care depreciază calitatea laptelui	
13	<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. (3)	4	<i>Artemisia austriaca</i> Jacq. (-1)
14	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i> (3)	Specii toxice	
15	<i>Thymus glabrescens</i> Willd. (3)	1	<i>Coronilla varia</i> L. (-2)
Specii cu valoare furajeră mică		2	<i>Sambucus ebulus</i> L. (-2)
1	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould (2)		
2	<i>Achillea setacea</i> Waldst. & Kit. (2)		
3	<i>Chenopodium album</i> L. (2)		
4	<i>Sonchus arvensis</i> L. (2)		

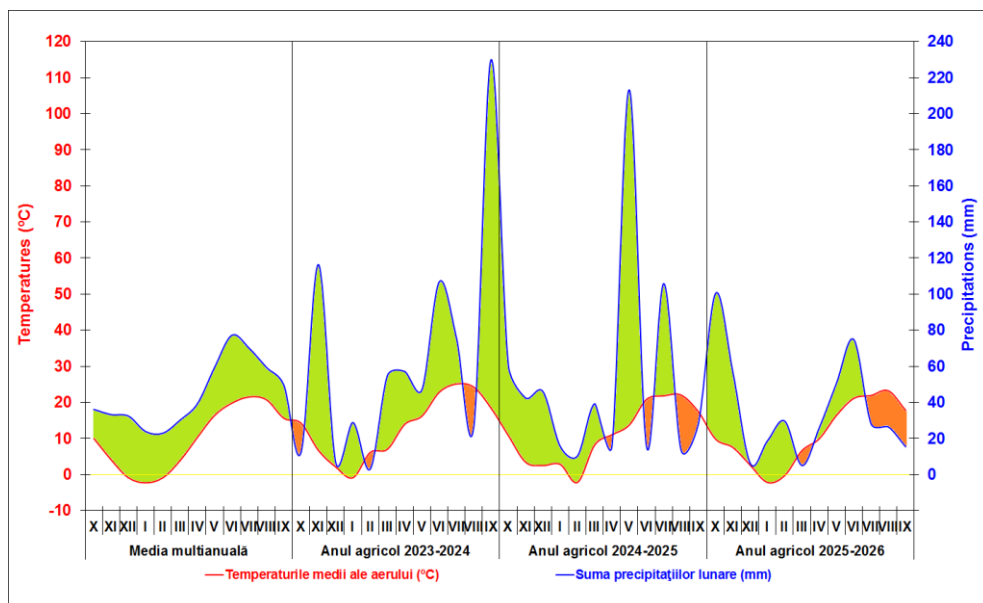


Figura 3.4. Climadiagrama perioadei agricole 2023-2026

3.2. Rezultate obținute cu privire la secheștrarea carbonului

3.2.1. Rezultate obținute în anul efectuării lucrării de supraînsămânțare

Determinarea producției de substanță uscată

Cantitățile de furaj, sub formă de substanță uscată, recoltate pe variante au fost: 0,426 t/ha SU la varianta martor v_2 - recoltat prin cosit; 0,427 t/ha SU în cazul variantei v_1 - abandon, producția obținută fiind aproape identică cu cea a variantei martor; 0,525 t/ha SU în cazul variantei v_3 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 100 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 22,7 % (diferență semnificativă); 0,560 t/ha SU în cazul variantei v_4 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 75 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 31,0 % (diferență semnificativă); 0,565 t/ha SU în cazul variantei v_5 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 50 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 32,2 % (diferență semnificativă); au diferit numai cu 0,040 t/ha SU (9,4 %) între cele 3 variate de supraînsămânțare, diferența de producție de substanță uscată fiind nesemnificativă.

Determinarea conținutului de carbon din partea aeriană (recoltată) a plantelor

Conținutul de carbon și producția de carbon exportată prin producția de SU au variat astfel: conținutul de carbon din plante a avut valori cuprinse între 41,9-42,9 %; producția de carbon acumulată în producția de SU a variat între 0,178-

0,181 t/ha C la vaiantele v_1 - abandon și v_2 -recoltat prin cosit (varianta martor), neexistând o diferență semnificativă și 0,223-0,238 t/ha C, la variantele supraînsămânțate (v_3 , v_4 și v_5), diferențele față de varianta martor fiind asigurate statistic (semnificative și distinct semnificative); chiar dacă procentul de carbon din plante a variat doar cu 1 % între variante, producția de substanță uscată a determinat variațiile de producții de carbon dintre variante.

Determinarea conținutului de carbon din masa de rădăcini

Conținutul de carbon și producția de carbon exportată prin producția de rădăcini au variat astfel: conținutul de carbon din rădăcini a avut valori cuprinse între 43,0-43,2 %; producția de rădăcini (SU) pe adâncimea de 0-20 cm a avut valori cuprinse între 3,555-3,588 t/ha SU; producția de carbon acumulată în producția de rădăcini a variat între 1,529 t/ha C la vaianta v_2 -recoltat prin cosit (varianta martor) și 1,533-1,546 t/ha C, la celelalte variante, diferențele față de varianta martor fiind de doar 0,0-0,3 % (nesemnificative).

Determinarea conținutului de carbon din sol

Conținutul de carbon și producția de carbon din sol au variat astfel: producția de carbon din sol (t/ha C) pe adâncimea de 0-20 cm a avut valori cuprinse între 14,498-14,944 t/ha SU; la producția de carbon acumulată în sol, diferențele față de varianta martor au fost de doar 0,5-,3 % (nesemnificative).

Bilanțul carbonului

În **tabelul 3.3.** este prezentată centralizarea rezultatelor referitoare la producția de plante (t/ha SU și t/ha C), producția de rădăcini (t/ha SU și t/ha C), producția de carbon din sol (t/ha C) și producția totală de carbon (t/ha C).

Tabelul 3.3.

Centralizarea rezultatelor referitoare la producția totală de carbon de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2024

Varianta	Producția de plante		Producția de rădăcini		Producția de carbon din sol	Producția totală de carbon
	t/ha SU	t/ha C	t/ha SU	t/ha C	t/ha C	t/ha C
v_1 - abandon	0,426	0,178	3,588	1,546	14,567	16,291
v_2 - recoltat prin cosit (varianta martor)	0,427	0,181	3,555	1,529	14,944	16,654
v_3 - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 100 %, recoltat prin cosit;	0,525	0,223	3,578	1,546	14,498	16,267
v_4 - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 75 % și <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 25 %, recoltat prin cosit;	0,56	0,240	3,569	1,538	14,87	16,648
v_5 - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 50 % și <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 50 %, recoltat prin cosit.	0,565	0,238	3,566	1,533	14,862	16,633
MEDIA	-	0,212	-	1,538	14,748	16,499

**Creșterea cantității de carbon secheștrată pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

În medie, din rezerva totală de carbon de 16,499 t/ha C, doar puțin peste 10% se găsește în plante și materia organică nedescompusă, respectiv 0,212 t/ha C (1,28 %) în plante și 1,538 t/ha C (9,32 %) în rădăcini, restul de 14,748 t/ha C (89,40 %) fiind înmagazinată în sol, sub formă de humus (**figura 3.5.**).

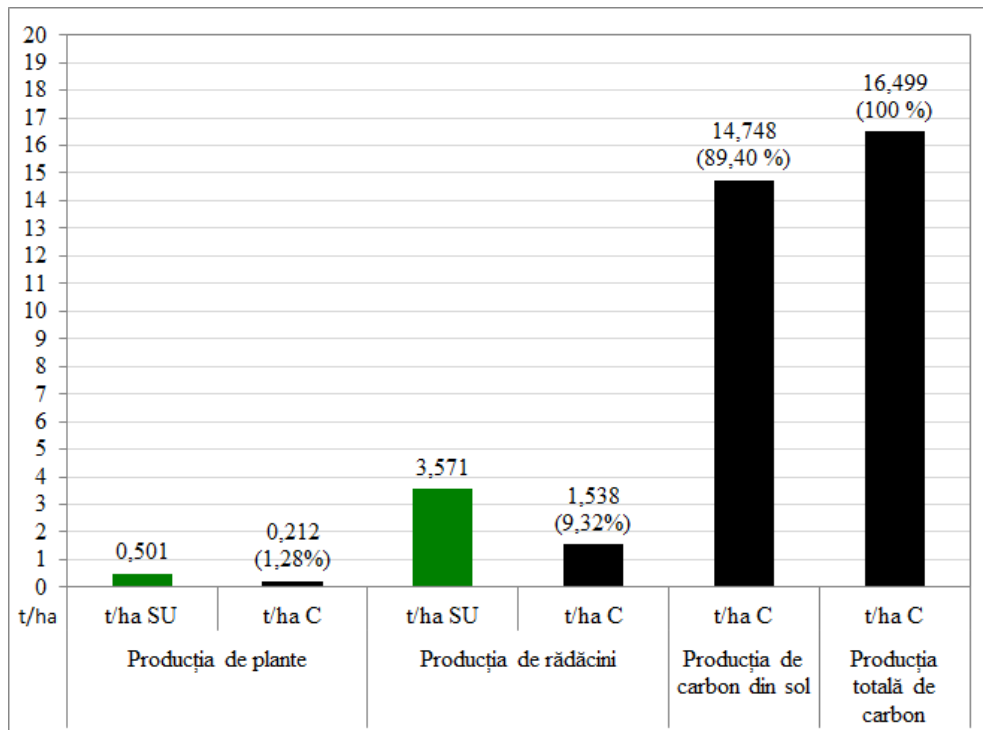


Figura 3.5. Centralizarea rezultatelor referitoare la producția totală de carbon de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2024

3.2.2. Rezultate obținute în anul doi de exploatare

Determinarea producției de substanță uscată

Cantitățile de furaj, sub formă de substanță uscată, recoltate pe variante au fost: 0,511 t/ha SU la varianta martor v_2 - recoltat prin cosit; 0,395 t/ha SU în cazul variantei v_1 - abandon, producția obținută fiind semnificativ mai mică față de cea a variantei martor; 0,850 t/ha SU în cazul variantei v_3 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 100 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 66,3 % (diferență foarte semnificativă); 1,188 t/ha SU în cazul variantei v_4 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 75 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 132,6 % (diferență foarte semnificativă), aceasta fiind și cea mai mare diferență; 1,104 t/ha SU în cazul variantei v_5 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 50 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 116,1 %

(diferență foarte semnificativă); între cele 3 variate de supraînsămânțare, producțiile au diferit cu 0,339 t/ha SU (39,8 %) diferența de producție de substanță uscată fiind foarte semnificativă.

Determinarea conținutului de carbon din partea aeriană (recoltată) a plantelor

Conținutul de carbon și producția de carbon exportată prin producția de SU au variat astfel: conținutul de carbon din plante a avut valori cuprinse între 40,6-42,1 %; producția de carbon acumulată în producția de SU a variat între 0,131-0,213 t/ha C la vaiantele v_1 - abandon și v_2 -recoltat prin cosit (variantea martor), neexistând o diferență semnificativă și 0,354-0,500 t/ha C, la variantele supraînsămânțate (v_3 , v_4 și v_5), diferențele față de varianta martor fiind asigurate statistic (distinct semnificative și foarte semnificative); chiar dacă procentul de carbon din plante a variat doar cu 1,5 % între variante, producția de substanță uscată a determinat variațiile de producții de carbon dintre variante.

Determinarea conținutului de carbon din masa de rădăcini

Conținutul de carbon și producția de carbon exportată prin producția de rădăcini au variat astfel: conținutul de carbon din rădăcini a avut valori cuprinse între 43,1-43,4 %; producția de rădăcini (SU) pe adâncimea de 0-20 cm a avut valori cuprinse între 3,492-7,651 t/ha SU; producția de carbon acumulată în producția de rădăcini a variat între 1,505 t/ha C la vaianta v_1 - abandon (diferența față de varianta martor fiind negativă, dar nesemnificativă) și 2,632-3,321 t/ha C, la variantele supraînsămânțate, diferențele față de varianta martor fiind de doar 50,4-89,7 % (cu semnificație statistică: semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative, în funcție de variantă).

Determinarea conținutului de carbon din sol

Conținutul de carbon și producția de carbon din sol au variat astfel: producția de carbon din sol (t/ha C) pe adâncimea de 0-20 cm a avut valori cuprinse între 14,671-15,621 t/ha SU; la producția de carbon acumulată în sol, diferențele față de varianta martor au fost pozitive, de 1,0-6,5 % (semnificație având doar diferența obținută la varianta v_3 - distinct semnificativă).

Bilanțul carbonului

În **tabelul 3.4.** este prezentată centralizarea rezultatelor referitoare la producția de plante (t/ha SU și t/ha C), producția de rădăcini (t/ha SU și t/ha C), producția de carbon din sol (t/ha C) și producția totală de carbon (t/ha C).

În medie, din rezerva totală de carbon de 17,753 t/ha C, doar puțin peste 15 % se găsește în plante și materia organică nedescompusă, respectiv 0,338 t/ha C (1,91 %) în plante și 2,397 t/ha C (13,50 %) în rădăcini, restul de 15,017 t/ha C (84,59 %) fiind înmagazinată în sol, sub formă de humus (**figura 3.6.**).

Tabelul 3.4.

**Centralizarea rezultatelor referitoare la producția totală de carbon
de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2025**

Varianta	Producția de plante		Producția de rădăcini		Producția de carbon din sol	Producția totală de carbon
	t/ha SU	t/ha C	t/ha SU	t/ha C	t/ha C	t/ha C
v ₁ - abandon	0,395	0,161	3,492	1,505	15,034	16,700
v ₂ - recoltat prin cosit (varianta martor)	0,511	0,213	4,061	1,750	14,671	16,634
v ₃ - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 100 %, recoltat prin cosit;	0,850	0,354	6,080	2,632	14,938	17,924
v ₄ - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 75 % și <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 25 %, recoltat prin cosit;	1,104	0,464	6,399	2,777	14,822	18,063
v ₅ - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 50 % și <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 50 %, recoltat prin cosit.	1,188	0,500	7,651	3,321	15,621	19,442
MEDIA	-	0,338	-	2,397	15,017	17,753

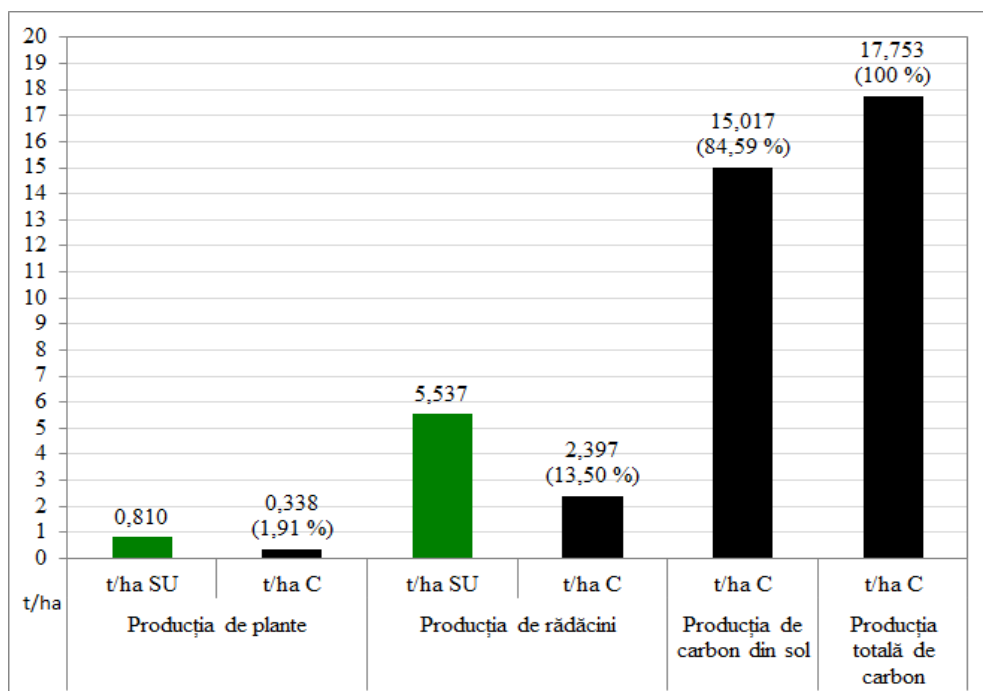


Figura 3.6. Centralizarea rezultatelor referitoare la producția totală de carbon de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2025

3.2.3. Rezultate obținute în anul trei de exploatare

Determinarea producției de substanță uscată

Cantitățile de furaj, sub formă de substanță uscată, recoltate pe variante au fost: 0,649 t/ha SU la varianta martor v_2 - recoltat prin cosit; 0,490 t/ha SU în cazul variantei v_1 - abandon, producția obținută fiind foarte semnificativ mai mică față de cea a variantei martor; 0,715 t/ha SU în cazul variantei v_3 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 100 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 10,4 % (diferență semnificativă); 0,773 t/ha SU în cazul variantei v_4 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 75 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 19,4 % (diferență foarte semnificativă), aceasta fiind și cea mai mare diferență; 0,703 t/ha SU în cazul variantei v_5 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 50 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50 %, recoltat prin cosit, producția obținută fiind mai mare față de cea a variantei martor, cu 8,5 % (diferență semnificativă); între cele 3 variate de supraînsămânțare, producțiile au diferit cu 0,071 t/ha SU (9,12 %) diferența de producție de substanță uscată fiind semnificativă.

Determinarea conținutului de carbon din partea aeriană (recoltată) a plantelor

Conținutul de carbon și producția de carbon exportată prin producția de SU au variat astfel: conținutul de carbon din plante a avut valori cuprinse între 41,1-41,9 %; producția de carbon acumulată în producția de SU a variat între 0,201-0,268 t/ha C la variantele v_1 - abandon și v_2 - recoltat prin cosit (varianta martor), existând o diferență negativă distinct semnificativă în cazul variantei v_1 și 0,297-0,324 t/ha C, la variantele supraînsămânțate (v_3 , v_4 și v_5), singura diferență față de varianta martor asigurată statistic (distinct semnificativă) fiind înregistrată în cazul variantei v_4 - supraînsămânțat cu *Bromus inermis* Leyss. 75 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 %, recoltat prin cosit; procentul de carbon din plante a variat doar cu 0,7 % între variante, iar producția de substanță uscată a fost cea care a determinat variațiile de producții de carbon dintre variante.

Determinarea conținutului de carbon din masa de rădăcini

Conținutul de carbon și producția de carbon exportată prin producția de rădăcini au variat astfel: conținutul de carbon din rădăcini a avut valori cuprinse între 43,1-43,4 %; producția de rădăcini (SU) pe adâncimea de 0-20 cm a avut valori cuprinse între 3,501-7,829 t/ha SU; producția de carbon acumulată în producția de rădăcini a variat între 1,512 t/ha C la varianta v_1 - abandon (diferență față de varianta martor fiind negativă, dar nesemnificativă) și 2,635-3,398 t/ha C, la variantele supraînsămânțate, diferențele față de varianta martor fiind de 53,5-97,9 % (foarte semnificative, pentru fiecare dintre variante).

***Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare***

Determinarea conținutului de carbon din sol

Conținutul de carbon și producția de carbon din sol au variat astfel: producția de carbon din sol (t/ha C) pe adâncimea de 0-20 cm a avut valori cuprinse între 14,997-15,670 t/ha SU; la producția de carbon acumulată în sol, diferențele față de varianta martor au fost pozitive, de 3,2-5,3 % (diferențe foarte semnificative).

Bilanțul carbonului

În **tabelul 3.5.** este prezentată centralizarea rezultatelor referitoare la producția de plante (t/ha SU și t/ha C), producția de rădăcini (t/ha SU și t/ha C), producția de carbon din sol (t/ha C) și producția totală de carbon (t/ha C).

În medie, din rezerva totală de carbon de 17,941 t/ha C, doar puțin sub 15 % se găsește în plante și materia organică nedescompusă, respectiv 0,277 t/ha C (1,54 %) în plante și 2,411 t/ha C (13,44 %) în rădăcini, restul de 15,253 t/ha C (85,02 %) fiind înmagazinată în sol, sub formă de humus (**figura 3.7.**).

Tabelul 3.5.

**Centralizarea rezultatelor referitoare la producția totală de carbon
de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2026**

Varianta	Producția de plante		Producția de rădăcini		Producția de carbon din sol	Producția totală de carbon
	t/ha SU	t/ha C	t/ha SU	t/ha C	t/ha C	t/ha C
v ₁ - abandon	0,490	0,201	3,501	1,512	14,997	16,710
v ₂ - recoltat prin cosit (varianta martor)	0,648	0,268	3,975	1,717	14,878	16,863
v ₃ - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 100 %, recoltat prin cosit;	0,715	0,297	6,114	2,635	15,365	18,297
v ₄ - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 75 % și <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 25 %, recoltat prin cosit;	0,773	0,324	7,829	3,398	15,355	19,077
v ₅ - supraînsămânțat cu <i>Bromus inermis</i> Leyss. 50 % și <i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 50 %, recoltat prin cosit.	0,703	0,294	6,453	2,794	15,670	18,758
MEDIA	-	0,277	-	2,411	15,253	17,941

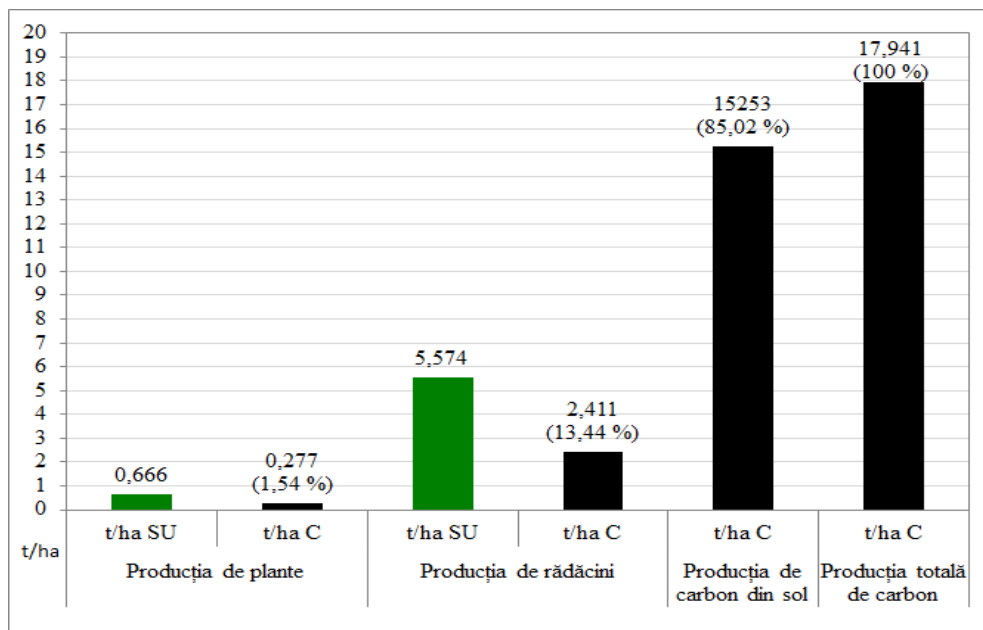


Figura 3.7. Centralizarea rezultatelor referitoare la producția totală de carbon de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2026

3.3. Concluzii și recomandări

În perioada agricolă 2023-2026, pe pajiștea permanentă de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă), din locația Solești a Stațiunii de Cercetare - Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui, lucrarea de supraînsămânțare a dus la creșterea valorii pastorale și, prin urmare, a valorii capacității de pășunat, indiferent de specia sau amestecul folosit la supraînsămânțare (**figura 3.8.**).

Producția de substanță uscată (producția de furaj obținută din recoltarea părții aeriene a plantelor în fenofaza optimă) a variat, în primul rând, în funcție de condițiile climatice specifice anului agricol și mai apoi în funcție de variantele experimentale.

Lucrarea de supraînsămânțare a dus la creșterea producției de furaj, diferențele fiind cu atât mai mari, cu cât anul agricol a fost unul mai favorabil (cu cantități suficiente de precipitații căzute în perioada de vegetație), ca de exemplu în anul agricol 2024-2025 (**figura 3.8.**).

Calitatea producției de substanță uscată (exprimată prin conținutul de azot total) a variat în funcție de variantele experimentale.

Lucrarea de supraînsămânțare a dus la creșterea conținutului furajului în proteină brută, indiferent de varianta de supraînsămânțare și a fost, relativ, stabil la

**Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare**

variantele v_1 -abandon și v_2 - recoltat prin cosit (**figura 3.10.**).

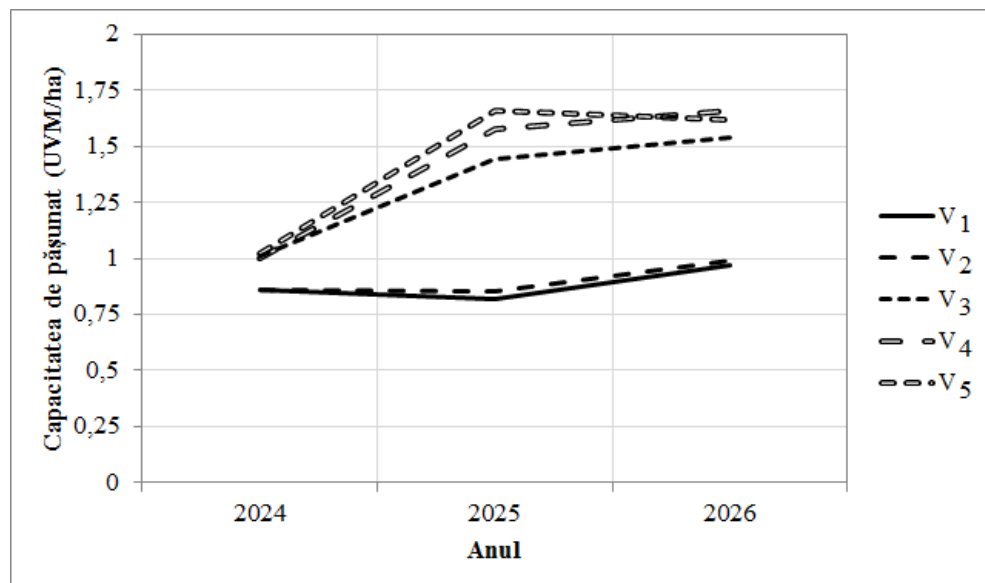


Figura 3.8. Evoluția capacității de pășunat în perioada agricolă 2023-2026

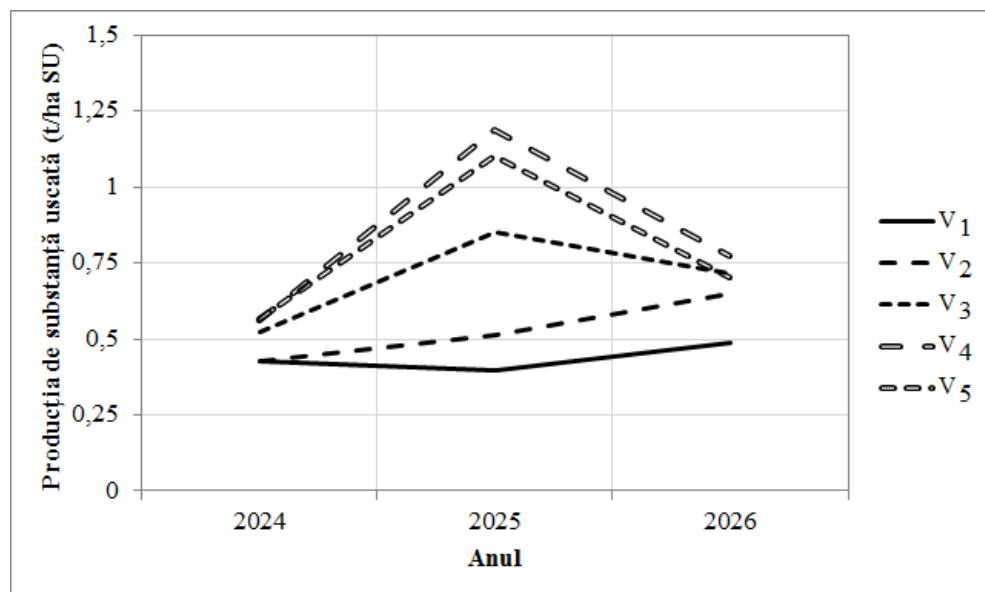


**Figura 3.9. Evoluția producției de substanță uscată
în perioada agricolă 2023-2026**

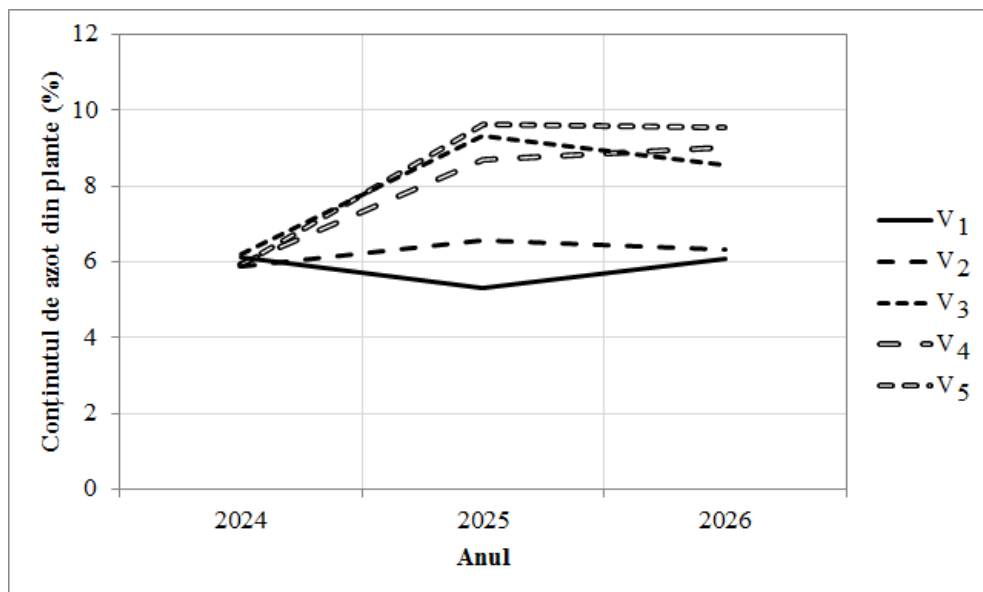


Figura 3.10. Evoluția conținutului de azot din plante în perioada agricolă 2023-2026

Producția de carbon din plante (producția de furaj obținută din recoltarea părții aeriene a plantelor în fenofaza optimă) a depins aproape în totalitate de producția de substanță uscată, iar aceasta a variat, în primul rând, în funcție de condițiile climatice specifice anului agricol și mai apoi în funcție de variantele experimentale (**figura 3.11.**).

Producția de carbon din rădăcini (producția de rădăcini fiind obținută din recoltarea rădăcinilor cu diametrul mai mare de 1 mm din intervalul de 0-30 cm al solului) a depins, în funcție de variantele experimentale și mai puțin de condițiile climatice specifice anului agricol (**figura 3.12.**). Specia *Bromus inermis* Leyss., prin faptul că dezvoltă stoloni subterestri, a dus la creșterea cantității de rădăcini recoltate. Cantitatea de rădăcini recoltate a crescut și datorită îngroșării părții superioare a rădăcinii și tulpinii (coletului) speciei *Onobrychis viciifolia* Scop., aspect evidențiat în anul III de vegetație (anul agricol 2025-2026).

Producția de carbon din sol, la variantele v_1 - abandon și v_2 - recoltat prin cosit a depins de condițiile climatice ale anului agricol și a variat foarte puțin.

Producția de carbon din sol, la variantele unde a fost aplicată lucrarea de supraînsămânțare a crescut în anii II și III de la supraînsămânțare, în principal datorită aportului de materie organică lăsată în sol de sistemul radicular care se reface an de an, mai ales în cazul speciei *Bromus inermis* Leyss. (**figura 3.13.**).

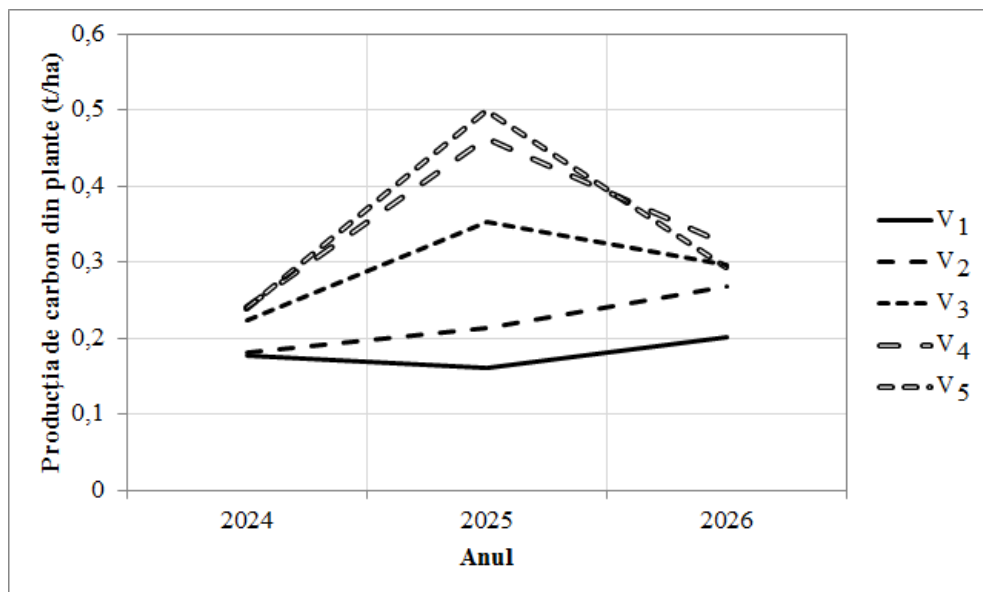


**Figura 3.11. Evoluția producției de carbon din plante
în perioada agricolă 2023-2026**

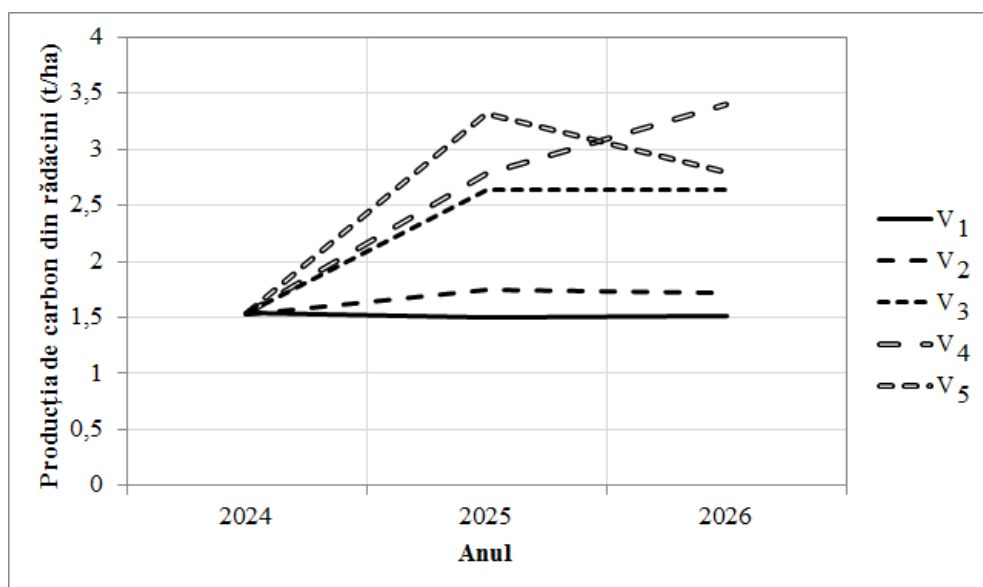


**Figura 3.12. Evoluția producției de carbon din rădăcini
în perioada agricolă 2023-2026**

În final, producția totală de carbon de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă), din locația Solești a Stațiunii de Cercetare –

Dezvoltare pentru Pajiști Vaslui, a crescut ca urmare a lucrării de supraînsămânțare cu specia *Bromus inermis* Leyss., singură sau împreună cu specia *Onobrychis viciifolia* Scop. (**figura 3.14.**).

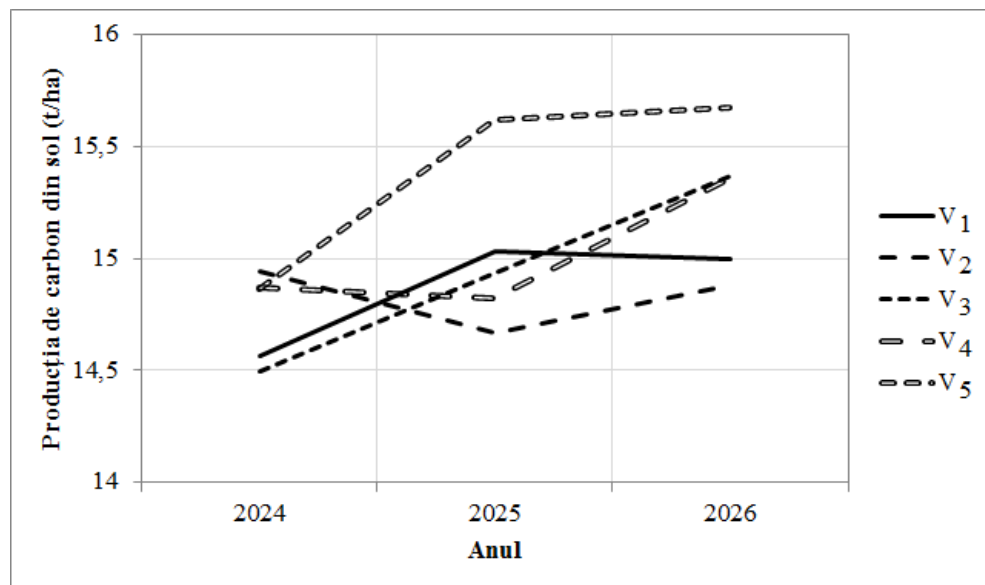


**Figura 3.13. Evoluția producției de carbon din sol
în perioada agricolă 2023-2026**

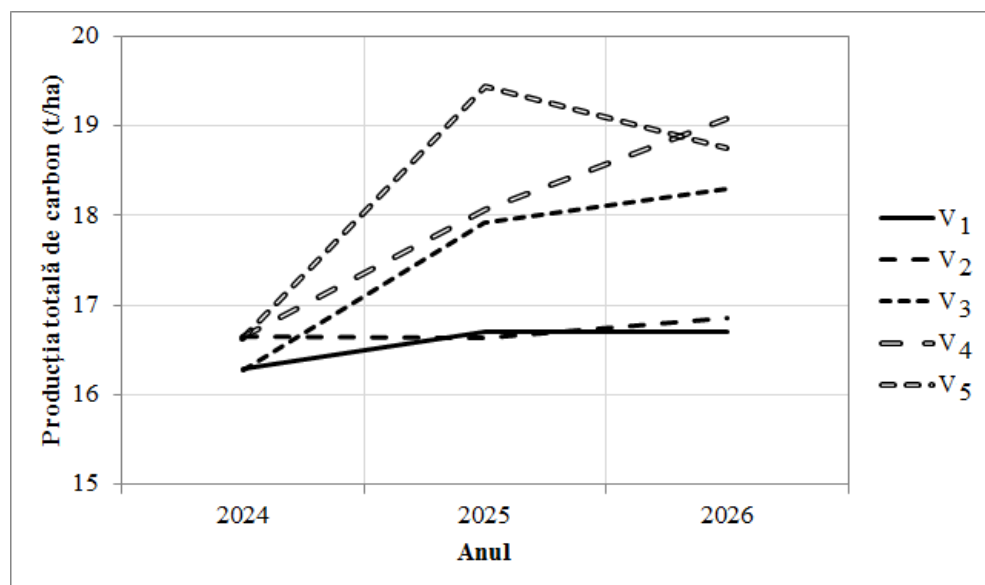


**Figura 3.14. Evoluția producției totale de carbon
în perioada agricolă 2023-2026**

Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate prin lucrări de supraînsămânțare

Lipsa lucrării de supraînsămânțare, în condiții de abandon sau simpla recoltare prin cosit, nu contribuie la îmbunătățirea semnificativă a cantității totale de carbon de pe acest tip de pajiște.

Lucrarea de supraînsămânțare a dus la îmbunătățirea structurii covorului vegetal prin creșterea gradului de acoperire al speciilor valoroase, *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop., cu până la 20-35 %.

Lucrarea de supraînsămânțare cu speciile *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop. a dus la creșterea producției de furaj, a calității furajului obținut și la creșterea capacității de pășunat a pajiștii de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă), rezultând o producție de proteină brută cu 50-240 % mai mare.

Lucrarea de supraînsămânțare cu speciile *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop. a dus la creșterea conținutului de humus din sol și, în același timp, a cantității de carbon din sol cu 1-6 %.

Producția de carbon acumulată prin producția de rădăcini, în urma efectuării lucrării de supraînsămânțare cu speciile *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop. a crescut cu 50-97 %.

În final, lucrarea de supraînsămânțare/reînsămânțare cu speciile *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop. a dus la creșterea calității totale de carbon de pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă), bilanțul total al carbonului în perioada 2023-2026 fiind unul pozitiv, cantitatea inițială de carbon din sol, de 14,5-14,8 t/ha crescând la 15,3-15,7 t/ha (+5,5-6 %).

Datorată efectuării lucrării de supraînsămânțare cu speciile *Bromus inermis* Leyss. și *Onobrychis viciifolia* Scop. și a contribuției acestora la generarea de biomasă, între producția de plante, producția de rădăcini și cantitatea de carbon secheștrată există o corelație pozitivă asigurată statistic.

Se recomandă, pentru a obține o cantitate mai mare de furaj de o calitate superioară și, în același timp, pentru fixarea unei cantități totale de carbon, pe pajiștile permanente degradate de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty (bărboasă), situate pe terenuri în pantă, supuse fenomenului de eroziune **supraînsămânțarea** cu oricare din variantele *Bromus inermis* Leyss. 100 %, *Bromus inermis* Leyss. 75 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 25 %, sau *Bromus inermis* Leyss. 50 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50 %, recoltate prin cosit.

Se recomandă, pentru a obține o cantitate mai mare de furaj de o calitate superioară și, în același timp, pentru fixarea unei cantități totale de carbon, **reînsămânțarea** pajiștilor permanente degradate, situate pe terenuri în pantă, supuse fenomenului de eroziune, cu amestecul format din *Bromus inermis* Leyss. 50 % și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50 %, recoltate prin cosit.

ANEXE

ASPECTE DIN CÂMPUL EXPERIMENTAL

**Lucrarea de supraînsămânțare
pe pajiștea de *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, în anul 2024**



**Promovarea proiectului ADER 15.3.4 cu ocazia evenimentului
„Ziua porților deschise” SCDP Vaslui, Ediția a V-a, 2024**



**Imagini de la evenimentul de prezentare
a rezultatelor proiectului ADER 15.3.4 în câmp, în data de 06.06.2025**



*Creșterea cantității de carbon secheștrat pe pajiștile permanente degradate
prin lucrări de supraînsămânțare*

**Imagini de la evenimentul de prezentare
a rezultatelor proiectului ADER 15.3.4 în câmp, în data de 10.06.2026**



BIBLIOGRAFIE

1. **Cardarelli E., Gentili R., Rocca F.D., Zanella M., Caronni S., Bogliani G., Citterio S., 2020** - *Seeding and overseeding native hayseed support plant and soil arthropod communities in agriculture areas*, Life, 10, 38; doi:10.3390/life10040038.
2. **Carlier L., Rotar I., Vidican Roxana, 2009** - *Fixarea dioxidului de carbon: favorabilă pentru producția culturilor agricole și pentru mediu*. Lucrări științifice U.S.A.M.V. Cluj-Napoca, 2:73-83.
3. **Dumitrescu N. 2007** - *Ameliorarea pajiștilor erodate din Moldova*, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, ISBN 978-973-147-002-3, pag. 68-73.
4. **Garwood E.A., Clement C.R., Williams S.E., 1997** - *Leys and soil organic matter*. J. Agric. Sci. Camb. 98:342-353.
5. **Gibson D.J., 2009** - *Grasses and Grassland Ecology*, Oxford University Press, New York, 305 p.
6. **Iacob T., Vintu V., Samuil C., Dumitrescu N., 2015** - *Pajiștea - caracterizare, îmbunătățire, folosire*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, ISBN: 978-973-147-163-1.
7. **Johnston A.E., 1973**, - *The effects of ley and arable cropping systems on the amounts of soil organic matter in Rothamsted and Woburn Ley arable experiments*. Rothamsted Experimental Station Annual Report for 1972 Part 2: 131-159.
8. **Kulik M., 2010** - *Wpływ technologii regeneracji runi łąkowej na zmiany jej składu gatunkowego*, Annales UMCS, Sectio E, 65(4):94-104.
9. **Lemaire G., Hodgson J., Chabbi A., 2011** - *Grassland productivity and ecosystem services*. CABI, Wallingford, UK. Grass and Forage Science, 67, 607.
10. **Li Z., Tong D., Nie X., Xiao H., Jiao P., Jiang J., Li Q., Liao W., 2021** - *New insight into soil carbon fixation rate: The intensive co-occurrence network of autotrophic bacteria increases the carbon fixation rate in depositional sites*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 320, 107579, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107579>.
11. **Liang C., Hao X., Schoenau J., Ma B.-L., Zhang T., MacDonald J. D., Chantigny M., Dyck M., Smith W.N., Malhi S.S., Thiagarajan A., Lafond, Angers D., 2021** - *Manure-induced carbon retention measured from long-term field studies in Canada*, Agriculture, Ecosystems &

12. **Mocanu V., Dragomir N., Blaj V.A., Ene T.A., Tod Monica Alexandrina, Mocanu Victoria, 2021** - *Pajiștile României - Resurse strategii de îmbunătățire și valorificare*, ISBN: 978-606-19-1414-2.
13. **Moraru Paula Ioana, Rusu T., Sopetean Mara Lucia, 2010.** *Controlul Lucrărilor Solului și Efectul lor Asupra Eroziunii, Managementul Apei și Sechestrarea Carbonului*. Lucrări științifice U.S.A.M.V. Cluj-Napoca, 3:541-548.
14. **Ontl T., Janowiak M., 2017** - *Grassland and Carbon Management*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Climate Change Resource Center. <https://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/grassland-carbon-management>
15. **Pastore Melissa A., Hobbie Sarah E., Reich P.B., 2021** - *Sensitivity of grassland carbon pools to plant diversity, elevated CO₂, and soil nitrogen addition over 19 years*, PNAS, 118(1), <https://doi.org/10.1073/pnas.2016965118>
16. **Samuil C., Vîntu V., Stavarache M., 2019** - *Producerea și conservarea furajelor*, Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iași.
17. **Sayre R., Karagulle D., Frye C., Boucher T., Wolff N.H., Breyer S., Wright D., Martin M., Butler K., Van Graafeiland K., Touval J., Sotomayor L., McGowan J., GAME E.T., Possingham H., 2022** - *An assessment of the representation of ecosystems in global protected areas using new maps of World Climate Regions and World Ecosystems*, Global Ecology and Conservation, vol. 21.
18. **Sălceanu C., 2025** - *Cultura plantelor furajere*. Editura Sitech, Craiova, 243 pag., ISBN 978-606-11-8989-2.
19. **Stavarache M., Naie M., 2023** - *Gestionarea durabilă a pajiștilor permanente*, 306 pag. Editura PIM Iași. ISBN 978-606-13-8143-2.
20. **Țucra I., Kovacs A. J., Roșu C., Ciubotariu C., Chifu T., Neacșu M., Bărbulescu C., Cardașol V., Popovici D., Simtea N., Motcă G., Dragu I., Spirescu M., 1987** - *Principale tipuri de pajiști din R. S. România*. Editura Poligrafică „Bucureștii Noi”.
21. **Vîntu V., Moisuc Al., Motcă Gh., Rotar I., 2004** - *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere*, Editura “Ion Ionescu de la Brad” Iași.
22. **Vîntu V., Samuil C., Stavarache M., 2017** - *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere - îndrumător de lucrări practice*, Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iași.

