
Rezumat

Pajiștile naturale de la SCDA Turda și reacția la schimbarea troficității a tipului *Festuca rupicola*

Doctorand Ioan **GAGA**

Conducător de doctorat **Prof. univ. dr. Ioan Rotar**



Introducere

În România, există o mare varietate de tipuri de pajiști (DONIȚĂ și colab. 1992, SANDA și colab. 2008), iar apariția acestora este determinată în principal de poziția geografică, geomorfologie, tipul de sol și utilizarea terenului. În unele regiuni, de exemplu în Câmpia Transilvaniei (zona centrală a României), există încă pajiști uscate extinse care sunt remarcabile ca diversitate și stare de conservare comparativ cu standardele europene. Această regiune încă adăpostește suprafețe mari de pajiști cu înaltă valoare naturală folosite printr-un management extensiv (CREMENE și colab. 2004, BRINKMANN și colab. 2009, JONES și colab. 2010). Speciile de plante caracteristice sunt adaptate utilizării terenului de către om, iar diversitatea pășunilor este strâns legată de practicile de management tradiționale, dar și actuale (POSCHLOD și WALLISDEVRIES 2002). În Câmpia Transilvaniei, practicile agricole tradiționale care s-au pierdut în cea mai mare parte în Europa de Vest, cum ar fi pășunatul extensiv și cositul tradițional a pajiștilor, fac încă parte din viața agricolă de zi cu zi (AKERROYD 2006, BAȘNOU și colab. 2009)

1. Pajiștile din Câmpia Transilvaniei

Câmpia Transilvaniei, denumit uneori Bazinul Transilvaniei (45°40'–47°50' N și 23°00'–25°40' E), este o zonă deluroasă din centrul României. Este înconjurată aproape în întregime de Carpații Orientali, Meridionali și Occidentali ai României (altitudine maximă 2544 m s.l.m.), iar altitudinea sa variază între aproximativ 200 și 700 m. Clima este sub-continentală, cu temperaturi medii anuale de la 8 - 10 °C, în timp ce precipitațiile medii anuale variază de la 520 la 700 mm, valorile mai mari întâlnite de obicei în zonele mai înalte din Est (POP 2001, KUN și colab. 2004). Câmpia Transilvaniei este fragmentată de numeroase văi, care curg în general de la Est la Vest. Predomină diferite tipuri de roci de bază din Eocen și Oligocen: argile, marne, nisipuri și gresii, în timp ce calcarele de recif sunt rare (TUFESCU 1974)

2. Managementul pajiștilor din Câmpia Transilvaniei

În ultimele decenii, unele suprafețe de pajiști au fost supuse intensivizării, iar altele extensivizării până la abandon. Prin urmare s-au inițiat acțiuni de îmbunătățire a acestei situații negative prin crearea rețelelor de rezervații, declararea de arii protejate, acordarea de subvenții pentru proprietari etc. Eforturile s-au depus atât de organizațiile care pledează pentru conservarea naturii, cât și de cele care folosesc pajiștile pentru interese economice. În politicile agricole comune s-a stimulat folosirea sustenabilă a pajiștilor naturale și semi-naturale. Astfel, pajiștile semi-naturale sunt din ce în ce mai apreciate pentru serviciile ecosistemice pe care le oferă, precum biodiversitatea unică, sechestrarea carbonului, retenția de apă, patrimoniu, riscuri reduse de incendiu etc., (BENGTSSON și colab., 2019). La nivel european, suprafețe

importante de pajiști (30% din suprafața agricolă totală) s-au declarat pajiști cu înaltă valoare naturală (HNV; LOMBA și colab. 2014). Sistemele HNV se referă la acele zone din Europa unde activitățile agricole susțin și sunt asociate cu o biodiversitate ridicată (EIP-AGRI, 2016). Conform noului Plan Național Strategic 2023-2027 țara noastră deține una din resursele cele mai bogate de sisteme de pajiști care pot fi clasificate ca având o Înaltă Valoare Naturală (*High Nature Value – HNV*), ca urmare a mării varietăți de specii de plante asociate terenurilor agricole utilizate ca pajiști permanente, sau prin managementul tradițional de cosit sau pășunat. Așa cum este și în cazul pajiștilor permanente naturale și semi-naturale, lipsa mecanizării cu utilaje grele și evitarea folosirii inputurilor chimice alături de aplicarea unor tehnologii agricole tradiționale (aplicarea unui management extensiv, sau semi-extensiv la pășunat și cosit) vor favoriza menținerea acestor habitate, a fondului cultural tradițional, dar și a biodiversității acestor sisteme cu înaltă valoare naturală

3. Obiectivele cercetării

În lucrarea de față ne-am propus două obiective principale, primul consta în studiul tipurilor de pajiști de pe terenurile stațiunii Turda, respectiv tipurile de pășune situate pe raza municipiului Turda și a localității Bolduț, dar și analiza lor din punct de vedere a productivității și biodiversității. Cel de-al doilea obiectiv principal presupune analiza compoziției floristice într-o experiență organizată, pe tipul de pajiște *Festuca rupicola*. Pe de altă parte se va realiza studiul compoziției floristice pentru fiecare graduară de fertilizare, respectiv modificările aduse în compoziția floristică în funcție de intensitatea managementului aplicat. Mai mult de cât atât se dorește identificarea unei cantități optime de fertilizare astfel încât biodiversitatea pajiștilor să nu înregistreze schimbări majore, dar să se înregistreze o creștere semnificativă a producției pajiștilor semi-naturale din zona noastră de studiu.

Obiectivele secundare ale tezei de doctorat sunt:

- I. prezentarea valorii ecologice și agronomice a fiecărui tip de pajiște din cele 2 locații luate în studiu, în teritoriul SCDA Turda;
- II. bonitarea vegetației fiecărui tip de pajiște;
- III. influența fertilizării organice, minerale și organo-minerale asupra compoziției floristice, dar și a fitodiversității pajiștilor;
- IV. influența fertilizării organice, minerale și organo-minerale asupra recoltei de substanță uscată;
- V. elaborarea unei liste de specii cu valoare indicatoare pentru intensitatea fertilizării organice, minerale și organo-minerale.

4. Cadrul natural

Depresiunea Transilvaniei este renumită pentru pajiștile sale extinse de diverse tipuri, majoritatea fiind folosite în mod tradițional, până în prezent, fiind cosite în mare parte manual sau pășunate extensiv (LOOS și colab., 2021). Experiențele și studiile

floristice au fost realizate pe pajiștile Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare Turda (SCDA Turda), localizată în partea de nord-vest a municipiului Turda în vestul Câmpiei Transilvaniei. Zona mare deservită sau de influență a stațiunii, cuprinde arealul unității geografice intramontane. Depresiunea Transilvaniei, cu zonele din: Câmpia Transilvaniei, Podișul Someșean, Podișul Târnavelor, Depresiunile Sibiului, Făgărașului și a Brașovului, zonă geografică situată administrativ în teritoriul a 11 județe. În lucrarea din vol. III Geografia României (1987) se arată delimitarea și regionarea Depresiunii Transilvaniei în două unități. Unitatea centrală reprezentată de Câmpia Transilvaniei și o unitate marginală formată din Dealurile și Depresiunile Submontane.

5. Materiale și metode

5.1 Experiențe întreprinse

Pentru a putea menține biodiversitatea pajiștilor cu înaltă valoare naturală în zonele agricole s-a organizat o experiență unde sa realizat studiul compoziției floristice în vederea dorește identificării unei cantități optime de fertilizare astfel încât biodiversitatea pajiștilor să nu înregistreze schimbări majore, dar să se înregistreze o creștere semnificativă a producției pajiștilor semi-naturale din zona noastră de studiu. Experiență a fost instalată în primăvara anului 2018, pe o pajiște semi-naturală din Câmpia Transilvaniei. În studiul sistemelor de pajiști sunt folosite diferite metode de cercetare a vegetației pajiștilor. În evaluarea vegetației pajiștilor sunt prezenți indici fitopopulaționali: prezența/absența, abundența, densitatea, acoperirea (dominanța), abundența-dominanța și frecvența (CRISTEA și colab., 2004; KENT, 2012). Experiența noastră a fost concepută după metoda blocurilor randomizate, în patru repetiții (blocuri), cu 6 variante experimentale. Suprafața unei parcele experimentale a fost de 20 m². Variantele experimentale au fost următoarele: V1-pajiște semi-naturală (martor), V2-10 t/ha gunoi, V3-10 t/ha gunoi + N₅₀P₂₅K₂₅, V4- N₅₀P₂₅K₂₅, V5- N₁₀₀P₅₀K₅₀, V6-10 t/ha gunoi + N₁₀₀P₅₀K₅₀.

Studiile floristice s-au realizat cu scara de apreciere a abundenței-dominanței Braun-Blanquet, completată Tüxen and Ellenberg (1937), modificată cu trei sub-note și trei sub-intervale de către Păcurar și Rotar (2014), când Poaceele se aflau în faza de înflorire. Încadrarea tipologică a pajiștilor s-a realizat după ȚUCRA, 1987.

Pentru prelucrarea datelor floristice obținute în câmpurile experimentale s-a folosit softul PC-ORD cu noua versiune 7 (www.pcord.com). Pentru a se putea observa clasificarea vegetației pajiștilor semi-naturale analizate și modificările tipurilor de pajiște identificate am folosit *Cluster Analysis – PC-ORD 7*. Ordonarea fitocenozelor analizate s-a realizat cu *PCOA (Principal Coordinates Analysis)*. Analiza și identificarea speciilor de plante cu valoare indicatoare s-a realizat cu *Indicator Species Analysis (ISA)* folosind metoda lui Dufrene și Legendre 1991, această metoda presupune că există două sau mai multe grupuri a unităților de probă și că abundența speciilor a fost înregistrată în fiecare dintre unitățile de probă (relevee floristice).

Datele experimentale cu privire la productivitatea pajiștilor pentru fiecare an experimental s-au prelucrat cu analiza varianței, care este o metodă statistico-matematică de prelucrare a datelor obținute. Prelucrarea acestor date s-a realizat cu programul *PoliFact*.

6. Rezultate și discuții

6.1 Analiza ecologică și agronomică a pajiștilor semi-naturale de la SCDA Turda

Unul dintre obiectivele acestei teze de doctorat este de a realiza studiul compoziției floristice pe suprafețele de pajiște semi-naturale din cadrul Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda. Studiile floristice pe suprafețele luate în studiu s-au realizat în momentul optim, în vara anului 2019. Pe pășunea de la SCDA Turda, s-au identificat 8 trupuri de pajiște care aparțin următoarelor tipuri (PD, figura 6.1), după cum urmează: PD_Turda_1 - tipul de pajiște *Lolium perenne* – *Poa annua*; PD_Turda_2 - tipul de pajiște *Festuca rupicola*; PD_Turda_3 - tipul de pajiște *Festuca rupicola*; PD_Turda_4- tipul de pajiște *Elymus elongatus* - *Festuca rupicola*; PD_Turda_5 - tipul de pajiște *Elymus repens* - *Koeleria macranta*; PD_Turda_6 - tipul de pajiște *Festuca rupicola* - *Brachypodium pinnatum*; PD_Turda_7 - tipul de pajiște *Lolium perenne*; PD_Turda_8 - tipul de pajiște *Festuca rupicola*.

În urma studiilor floristice pe pajiștea din localitatea Bolduț, s-au identificat următoarele tipuri de pajiște, după cum urmează: PD_Bolduț_1 - tipul de pajiște *Brachypodium pinnatum* - *Arrhenatherun elatius*; Bolduț_2 - tipul de pajiște *Festuca rupicola*; PD_Bolduț_3 - tipul de pajiște *Festuca rupicola* - *Agrostis capillaris*; PD_Bolduț_4 - tipul de pajiște *Festuca rupicola* - *Festuca valesiaca*; PD_Bolduț_5 - tipul de pajiște *Brachypodium pinnatum*; PD_Bolduț_6 - tipul de pajiște *Lolium perenne*.

6.2. Influența fertilizanților minerali și organici asupra compoziției floristice a pajiștilor de *Festuca rupicola*

Pe baza **analizei clusterului** se poate observa clasificarea vegetației și modificarea tipului de pajiști datorită distanțelor floristice dintre acestea. Fiecare cantitate de îngrășământ aplicată a determinat o anumită compoziție floristică. Primul grup este reprezentat de varianta 1 și varianta 2. Al doilea grup este reprezentat de varianta 3, iar ultimul grup de variantele V4, V5 și V6. Aplicarea îngrășămintelor pe pajiștile semi-naturale HNV determină o clasificare clară a fitocenozelor. Compoziția floristică a pășunilor este o reflectare a fitocenozelor și a managementului aplicat.

În ceea ce privește **analiza cu ajutorul PCOA** (*Principal Coordinates Analysis*) se poate observa că fitocenoza martorului este reprezentată de tipul *Festuca rupicola*. În variantele V2, V3 și V4, la 2 ani de la aplicarea inputurilor, au existat doar modificări în interiorul fitocenozelor, fără modificări ale tipului de pajiște. De fapt, o modificare semnificativă a nivelului acoperirii cu vegetație ierboasă are loc atunci când cantitatea

de îngrășăminte crește – și anume, pentru aplicarea cu $N_{100}P_{50}K_{50}$ kg/ha (V5), respectiv, și aplicarea combinației de îngrășăminte minerale și organice (V6).

6.2.1. Efectele fertilizării asupra biodiversității pajiștilor (numărul de specii)

În fitocenoză martorului, am identificat un total de 42 de specii. La aplicarea cantității de 10 t/ha^{-1} gunoi de grajd s-au înregistrat mici modificări la nivelul compoziției floristice. În această fitocenoză (V2), am identificat 39 de specii de plante, care au fost înregistrate în compoziția floristică. Prin urmare, trei specii de plante au dispărut din fitocenoză de martorului (V1). La aplicarea a 10 t/ha^{-1} gunoi de grajd + $N_{50}P_{25}K_{25}$ (V3), în compoziția floristică, s-au identificat 36 de specii de plante. Față de varianta martor, s-a observat că a avut loc o modificare importantă în compoziția floristică, șase specii de plante au dispărut din această fitocenoză. În comparație cu varianta martor, se poate observa o pierdere a biodiversității pentru pajiștile cu HNV din zona de studiu. Bogăția numărului de specii de plante este determinată de tipul de îngrășământ aplicat, dar mai ales de doza de îngrășăminte administrată.

6.2.2. Specii cu valoare indicatoare (fertilizare organică și minerală)

Unul dintre obiectivele acestei cercetări a fost identificarea speciilor de plante cu valoare indicatoare pentru fiecare grad de fertilizare aplicată, pentru tipul de îngrășământ aplicat. În fitocenoză martorului (V1) s-au identificat 36 de specii de plante. Absența aplicării de îngrășăminte a fost evidențiată la multe specii de plante, majoritatea speciilor având o valoare indicatoare foarte semnificativă. În fitocenoză martorului (V1), s-au identificat 12 specii de plante cu valoare indicatoare, unde s-au aplicat 10 t/ha^{-1} gunoi de grajd (V2), s-au identificat cinci specii de plante cu valoare indicatoare. Aplicarea a 10 t/ha^{-1} gunoi de grajd + $N_{50}P_{25}K_{25}$ (V3) a determinat instalarea a nouă specii de plante cu valoare indicatoare, aplicarea a $N_{50}P_{25}K_{25}$ (V4), a evidențiat o singură specie indicatoare. Aplicarea cu $N_{100}P_{50}K_{50}$ (V5), în compoziția floristică, s-au identificat opt specii cu valoare indicatoare. La aplicarea cu 10 t/ha^{-1} gunoi de grajd + $N_{100}P_{50}K_{50}$ (V6), s-au identificat în compoziția floristică un total de șapte specii de plante cu valoare indicatoare.

6.2.3. Influența fertilizării organice asupra spectrelor agronomice

Producția de substanță uscată crește proporțional pe măsură ce cresc cantitățile de îngrășăminte aplicate. Recolta se corelează semnificativ ($r = 0,698$; Figura 6.20) cu tratamentele aplicate, dar mai ales cu cele aplicate în varianta 6 (graduarea maximă de fertilizare). Productivitatea pajiștilor de *Festuca rupicola* (martor) este de $1,19 \text{ t/ha}^{-1}$ (SU), iar după aplicarea tratamentelor crește până la $2,05 \text{ t/ha}^{-1}$. Diferența de recoltă dintre varianta martor și aplicarea tratamentului cu 10 t/ha^{-1} gunoi de grajd a determinat creșteri semnificative ale substanței uscate ($0,25 \text{ t/ha}^{-1}$ SU). Creșterea cantităților de îngrășăminte a înregistrat creșteri mai mari de producție, dar, în același

timp a scăzut biodiversitatea pajiștilor cu HNV. Astfel, aplicarea îngrășămintelor organice în doze moderate de 10 t/ ha⁻¹ gunoi de grajd înregistrează o creștere semnificativă a recoltei, dar, în același timp, se constată o reducere ne semnificativă a diversității pajiștilor cu HNV. În consecință, aplicarea îngrășămintelor minerale în doze de N₅₀P₂₅K₂₅ nu produce un dezechilibru în fitocenoză, înregistrând o creștere a biomasei dar cu o scădere minimă a numărului de specii de plante din compoziția floristică.

6.2.4. Influența îngrășămintelor asupra producției pajiștilor de *Festuca rupicola*

În cadrul experienței noastre s-a urmărit sporirea recoltei de SU prin aplicarea îngrășămintelor organice și minerale, experiență amplasată în zona nemorală – Câmpia Transilvaniei pe un tip de pajiște de *Festuca rupicola*. Așa cum era de așteptat, încă din primul an (2018), se observă efectul benefic al fertilizantilor organici și minerali asupra recoltei de SU, prin sporurile de recoltă realizate de variantele fertilizate, comparativ cu varianta martor. În primul an, recolta cea mai mare de substanță uscată, comparativ cu martorul, se obține în cazul variantei cu 10 t/ha⁻¹ gunoi de grajd + N₁₀₀P₅₀K₅₀, de 3,58 t/ha SU (150,5%), iar cea mai slabă la varianta cu 10 t/ha de gunoi, de 2,53 t/ha (106,3%). La varianta cu 10 t/ha de gunoi de grajd, diferența de recoltă comparativ cu martorul, este ne semnificativă, în schimb, în cazul variantelor cu V4 (N₅₀P₂₅K₂₅), V5 (N₁₀₀P₅₀K₅₀) și V6 (10 t/ha⁻¹ gunoi de grajd+N₁₀₀P₅₀K₅₀) diferențele sunt asigurate statistic. Efectul gunoiului de grajd asupra recoltei de SU este minim în primul an și maxim în al doilea an, după care scade treptat, fapt observat de-a lungul timpului de numeroși cercetători în acest domeniu (NEMEȘ, 1961, SAVATI, 1971, ȘERBAN, 1982, MARIANA RUSU, 1997 etc.).

În ceea ce privește analiza recoltei de substanță uscată pe toata perioada experimentală (2018-2021), diferența de recoltă determinată de aplicarea inputurilor minerale și organice sunt, în general, asigurate statistic excepție făcând doar tratamentul cu fertilizare minerală în doza de N₅₀P₂₅K₂₅, când se realizează o diferență de doar 0,10 t/ha SU și care nu prezintă asigurare statistică (tabelul 6.58). Nivelul maxim de recoltă realizat la variantele cu doze ridicate de îngrășămintele este mult mai mare comparativ cu cel înregistrat la varianta martor și prezintă asigurare statistică distinct semnificativă. Puteam astfel afirma că reacția fitocenozii la aplicarea inputurilor organice și minerale depinde de condițiile climatice dintr-un an și de proprietățile fizico-chimice ale solului. Valorificarea îngrășămintelor minerale pe tipul de pajiște *Festuca rupicola* este foarte diferită de la un an la altul, în funcție de condițiile climatice înregistrate.

Concluzii

1. În urma analizei compoziției floristice pe pajiștea din localitatea Turda s-au identificat mai multe tipuri de pajiște după cum urmează: tipul de pajiște *Lolium perenne* – *Poa annua*, *Festuca rupicola*, *Elymus elongatus* - *Festuca rupicola*, *Elymus repens* - *Koeleria macranta*, *Festuca rupicola* - *Brachypodium pinnatum*, *Lolium perenne*;
2. În urma analizei compoziției floristice pe pajiștea din localitatea Bolduț s-au identificat următoarele tipuri de pajiște după cum sunt: *Festuca rupicola*, *Festuca rupicola* - *Agrostis capillaris*, *Festuca rupicola* – *Festuca valesiaca*, *Brachypodium pinnatum*, *Lolium perenne*.
3. Aplicarea inputurilor pe pajiștile de *Festuca rupicola* determină schimbări la nivelul covorului vegetal, care au ca rezultat schimbarea dominanței și codominanței între specii, respectiv instalarea unor noi tipuri de pajiște.
4. Fiecare cantitate de fertilizare aplicată, fie organică sau minerală, determină o compoziție floristică particulară.
5. Aplicarea fertilizanților influențează puternic participarea speciilor determinând dispariția sau apariția de noi specii.
6. Modificarea pregnantă la nivelul compoziției floristice se produce la aplicarea fertilizanților minerali în cantități moderate spre mari și anume la cantități precum sunt N₁₀₀P₅₀K₅₀.
7. Aplicarea fertilizanților în cantități moderate de 10 t/ha gunoi de grajd sau aplicarea fertilizanților chimici N50P25K25 nu produc modificări majore la nivelul compoziției floristice, totodată nu pune în pericol biodiversitatea pajiștilor cu înalta valoare naturală (HNV), dar în același timp aduce și un spor de recoltă de SU.
8. În urma aplicării inputurilor (organice și minerale) au rezultat un număr de specii cu valoare indicatoare.
9. Pentru fitocenoza martorului s-au identificat 12 specii indicator, iar la aplicarea a 10 t/ha gunoi de grajd s-au identificat cinci specii de plante cu valoare indicatoare.
10. Tratatamentul cu 10 t/ha gunoi de grajd + N₅₀P₂₅K₂₅ (V3) a condus la identificarea a 9 specii cu valoare indicatoare. În ceea ce privește aplicarea a N₅₀P₂₅K₂₅ (V4), a evidențiat o singură specie indicatoare (*Poa pratensis*).
11. Aplicarea ultimelor graduări de fertilizare și anume N₁₀₀P₅₀K₅₀ (V5), a determinat identificarea a 8 specii cu valoare indicatoare, iar V6 (10 t/ha gunoi de grajd + N₁₀₀P₅₀K₅₀) are în compoziția floristică un număr de 7 specii cu valoare indicatoare.
12. Productivitatea pajiștilor de *Festuca rupicola* crește proporțional pe măsura ce cresc cantitățile de îngrășămintă aplicate.

Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei

Analiza după rezultat sau cu ajutorul speciilor cu valoare indicatoare s-a realizat în unele țări din Europa de Vest încă din anul 1992 (BRIEMLE, 2003; GUJER, 2005). Subvenția s-a acordat aplicațiilor numai dacă în pajiștea din proprietate se identificau minim 4 specii de plante cu valoare indicatoare dintr-o listă prestabilită. În același timp lista de specii cu valoare indicatoare ne indică gradul de intensivizare a sistemelor de pajiști. În prezent numeroși cercetători recomandă Politicile Agricole Comune, evaluarea după rezultat (și nu după acțiune, cum se practică în prezent) la nivelul întregii Comunități Europene (ÓHUALLACHÁIN și colab., 2018) și elaborarea unor liste de specii cu valoare indicatoare (GARCÍA-DE-LA-FUENTE și colab., 2018). Mai devreme sau mai târziu, acest mod de evaluare se va implementa și în țara noastră. Pe pagina web a APIA au și apărut două broșuri în acest sens (<https://rb.gy/1adrmj>). Doar asocierea informațiilor oferite de preferințele speciilor de plante la factorii ecologici, agronomici și antropici ne permite evaluarea ecosistemelor de pajiști seminaturale și chiar surprinderea managementului practic aplicat.

O provocare și mai mare este elaborarea planurilor de management pentru sistemele HNV. Prognozarea reacției speciilor de plante la anumite măsuri de management este destul de dificilă, dacă nu se bazează pe experiențe organizate. Astfel de cercetări sunt foarte rare în țara noastră. Chiar dacă se folosește literatura de specialitate din domeniu, care are la bază experiențe din alte regiuni ale lumii, rezultatele pot fi de multe ori departe de realitate. În ultimii ani aceste sisteme HNV sunt tot mai amenințate în țara noastră. Dacă în a doua evaluare a HNV în țara noastră, perioada 2014-2020 aveam o suprafață totală de aproximativ 2 milioane de ha pajiști cu Întă Valoare Naturală (HNV), conform noului Plan Național Strategic 2023-2027 care aduce noi reglementări cu privire la impactul rezultat în urma implementării angajamentelor pentru agro-mediu și climă adaptate gestionării acestor zone cu înaltă valoare naturală, a rezultat o suprafață eligibilă de doar aproximativ 1,360 milioane hectare, aferente unui număr de 768 UAT-uri. Prin urmare și în cazul cercetării noastre ne îndreptăm atenția spre aceste sisteme importante și benefice pentru comunitățile rurale.

Bibliografie selectivă

1. ERHARDT, A., & THOMAS, J. A. (1991). Lepidoptera as indicators of change in the semi-natural grasslands of lowland and upland Europe. The conservation of insects and their habitats, 112, 213-236.

2. ADLER, P.B., LAUENROTH, W.K. (2000). Livestock exclusion increases the spatial heterogeneity of vegetation in Colorado shortgrass steppe. Applied Vegetation Sciences 3: 213-222.

3. AKEROYD, J. (2006). The historic countryside of the Saxon villages of southern Transylvania. – Fundația ADEPT, Saschiz, Mureș: 86 pp.

4. CSURÓS, I., RESMERIȚĂ, I., CSURÓS-KÁPTALAN, M., GERGELY, I. 1961. Grasslands from the Transylvanian Lowland and considerations about their management (Contribuții la cunoașterea pajiștilor din Câmpia Transilvaniei și unele considerațiuni cu privire la organizarea terenului). Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Biologia 2: 15-61.

5. CSUROS, S., CSUROS-KAPTALAN, M., & RESMERITA, I. (1970). Indicii ecologici: umiditate, temperatura, reacția solului și valoarea furajera ai celor mai importante specii din pajiștile transilvaniei. II. Cluj Univ Babes bolyai Stud Ser Biol.

6. DONIȚĂ, N., IVAN, D., & COLDEA, G. (1992). Vegetația României. Editura Tehnică Agricolă.

7. ELSAESSER, M. (2004). Optimum management intensity of legume-and grass-based grassland swards. In Land use systems in grassland dominated regions. Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland, 21-24 June 2004 (pp. 510-512). vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zurich.

8. EM BIGNAL, DI MCCRACKE (1996) Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside, Journal of Applied Ecology.

9. ENYEDI, Z.M., RUPRECHT, E., DEÁK, M. (2008). Long-term effects of the abandonment of grazing on steppe-like grasslands. Applied Vegetation Science 11: 53-60.

10. F. PACURAR, I. ROTAR, (2014) Metode de studiu și interpretare a vegetației pajiștilor. Risoprint, 2014. 61.

11. MOTCA, G., BURCEA, P., BARBULESCU, C., ION, T., & MARINICA, D. (1978). Influența dozelor și a epocilor de aplicare a îngrășămintelor cu azot asupra pajiștilor temporare de la Davidesti Județul Argeș

1. . PĂCURAR, F. S., ROTAR, I., & VAIDA, I. (2019). The effects of wild boar disturbances on the agronomical value of semi-natural grasslands. Romanian J. Grassl. Forage Crops, 20, 27.

2. PĂCURAR, F., & ROTAR, I. (2004). Maintaining biodiversity and increasing the production of dry matter on mountain meadows. In Land use systems in grassland dominated regions. Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland, 21-24 June 2004

3. PĂCURAR, F., BALAZSI, A., ROTAR, I., VAIDA, I., REIF, A., VIDICAN, R., & SANGEORZAN, D. (2020). Technologies used for maintaining oligotrophic grasslands and their biodiversity in a mountain landscape. Romanian Biotechnol. Lett, 25, 1128-1135.

4. PĂCURAR, F., ROTAR, I., VAIDA, I., VIDICAN, R., & MĂLINAȘ, A. (2017). Indicator species of fertilization intensity in mountain grasslands. Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands: major drivers and future scenarios, 378.
5. PECO, B., SÁNCHEZ, A.M., AZCÁRATE, F.M. (2006). Abandonment in grazing systems: Consequences for vegetation and soil. *Agric. Ecosyst. Environ.* 113: 284-294.
6. ROTAR, I., CIREBEA, M., VIDICAN, R., PĂCURAR, F., MĂLINAȘ, A., & RANTA, O. (2015). Productivity of *Festuca rubra* L.-*Agrostis capillaris* L. grasslands.
7. ROTAR, I., (2003). The influence of fertilization on *Festuca rubra* pasture biodiversity. *Bulletin UASMV Cluj-Napoca, Agriculture*.
8. ROTAR, I., PACURAR, F., VIDICAN, R. AND SIMA, N., (2003). Effects of manure/sawdust fertilisation on *Festuca rubra* type meadows at Ghetari (Apuseni Mountains). In *Optimal forage systems for animal production and the environment. Proceaedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26 -28 May 2003* (pp. 192-194). Bulgarian Association for Grassland and Forage Production (BAGFP).
9. ROTAR I., PĂCURAR F., BOGDAN ANCA, VIDICAN ROXANA, NAGY M. (2014) Ecologic and agronomic aspects of *Agrostis capillaris* L. – *Trisetum flavescens* L. P. Beauv grassland subtype. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Seria Agriculture.* 71(2):295-301.
10. ROTAR I., PĂCURAR F., NICOLETA GÂRDA, ROXANA VIDICAN. (2009). *Arnica montana* L. – a valuable medicinal plant of the oligotrophic grasslands, *Bulletin UASVM Cluj-Napoca, Agriculture series*, vol. 66, 471-476.
11. ROTAR, I., & CARLIER, L. (2010). *Cultura pajiștilor*. Risoprint.
12. ROTAR, I., A. STOIE, ROXANA VIDICAN (2011). Productivity and interspecific relations in the meadows with *Arnica montana* in Gârda, Romania during 2006, *Grassland Science in Europe*, 16, 535-537.
13. SAMUIL C., VINTU V., IACOB T., POPOVICI I.C., STAVARACHE M, MUNTEANU I. (2010) - Possibilities to improve the *Festuca valesiaca* L. permanent grasslands from NE of Romania. *Lucrări științifice, seria Agronomie*, vol. 53. Editura Ion Ionescu de la Brad Iași. ISSN 1454-7414.
14. SAMUIL, C., STAVARACHE, M., SIRBU, C., & VINTU, V. (2018). Influence of Sustainable Fertilization on Yield and Quality Food of Mountain Grassland. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 46(2), 410-417
15. VAIDA, I., PĂCURAR, F., ROTAR, I., TOMOȘ, L., & STOIAN, V. (2021). Changes in diversity due to long-term management in a high natural value grassland. *Plants*, 10(4), 739.
16. VÎNTU, V., SAMUIL, C., ROTAR, I., MOISUC, A., & RAZEC, I. (2011). Influence of the management on the phytocoenotic biodiversity of some Romanian representative grassland types. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1), 119-125.
17. VÎNTU, V., MOISUC, A., MOTCĂ, G., & ROTAR, I. (2004). *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere*. Editura" Ion Ionescu de la Brad".
18. VINTU, V., SAMUIL, C., POPOVICI, I. C., & SAGHIN, G. (2010). Improving grasslands of *Agrostis capillaris* and *Festuca rubra* in the Carpathian Mountains of Romania by organic fertilization. *Grassland in a changing world*, 310.