

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului
“Regele Mihai I al României” din Timișoara



Facultatea de Agricultură

HOANCEA LIA

REZUMAT
TEZĂ DE DOCTORAT

**ANALIZA MULTICRITERIALĂ A PAJIȘTILOR ȘI
DETERMINAREA SEZONULUI DE PĂȘUNAT ÎN AREALUL
BANATULUI**

Conducător Științific
Prof.univ.dr.ing. Cojocariu Luminița

Timișoara
2020

REZUMAT

Scopul tezei de doctorat cu titlul „**Analiza multicriterială a pajiștilor și determinarea sezonului de pășunat în arealul Banatului**” poate fi separat în trei direcții de cercetare: analiza pajiștilor Banatului în funcție de gradientul altitudinal, principalul factor „modelator” al condițiilor de climă și vegetație, determinarea sezonului de pășunat pentru întreg teritoriul Banatului, de asemenea în funcție de gradientul altitudinal și analiza multicriterială, cu elemente fizico-geografice și socio-economice.

Pentru realizarea scopului propus, au fost urmărite trei obiective principale:

- analiza pe gradient a pajiștilor din Banat;
- determinarea sezonului de pășunat în arealul Banatului;
- analiza multicriterială a pajiștilor din Banatul Românesc.

Teza de doctorat cu titlul „**Analiza multicriterială a pajiștilor și determinarea sezonului de pășunat în arealul Banatului**” este structurată în două părți principale, conform specificațiilor metodologice în vigoare, respectiv **Stadiul actual al cunoașterii în domeniu și Cercetări proprii**.

Prima parte a tezei de doctorat, Stadiul actual al cunoașterii în domeniu, conține două capitole, în care sunt prezentate succint aspecte referitoare la cercetările de interes din domeniu, orientările actuale în cercetarea multidisciplinară a pajiștilor și caracterizarea spațiului geografic al Banatului Românesc rezultată din acumulările anterioare ale culturii materiale în diverse contexte sociale, politice, economice și istorice.

Primul capitol al lucrării, intitulat „**PAJIȘTILE ÎN ABORDAREA SISTEMICĂ**”, face obiectul a numeroase cercetări științifice ale pajiștilor permanente, la nivel mondial, regional sau local, în diferite contexte sau abordări.

În secțiunea „*Pajiștile, sisteme dinamice ale mediului înconjurător*” sunt analizate pajiștile într-un context mai larg și subliniază progresul tehnic și tehnologic din ultimele decenii privind analiza schimbărilor prin tehnici geomatice, de precizie.

„*Analiza pajiștilor în contextul schimbărilor climatice*”. Dacă schimbările climatice se manifestă pe suprafața întregului glob terestru, în mod implicit afectează în diferite proporții și suprafețele de pajiști. Modul de manifestare, efectele și corelațiile cu alte componente ale mediului înconjurător sunt tot mai intens studiate, o dată cu intensificarea acestor fenomene.

Influența schimbărilor climatice asupra pajiștilor este analizată prin: cercetarea producției primare - etapa de conducere a ciclului global al carbonului, modificările în compoziția vegetației pajiștilor, aspecte legate de biomasă, ale scurtării sezonului de vegetație și s-a ajuns la concluzia că pajiștile naturale și cele seminaturale utilizate în sisteme tradiționale sunt mai stabile și mai puțin vulnerabile. Adaptarea pajiștilor la schimbările climatice va fi variabilă, cu posibile creșteri sau scăderi ale productivității și creșterea sau scăderea depozitelor de carbon din sol. Monitorizarea pajiștilor pe intervale mari de timp, prin mijloace moderne, oferă suport pentru luarea unor decizii.

„*Pajiștile, în relație cu modul de utilizare a terenului*”. Schimbările produse în modul de utilizare a terenului afectează și suprafețele de pajiști. Se separă în acest context două direcții de analiză: schimbarea în modul de utilizare a terenurilor din vecinătatea pajiștilor sau schimbarea categoriei de folosință a terenurilor, prin care pot fi „generate” suprafețe de pajiști sau pot fi transformate în terenuri cu alte utilizări.

Relația pajiștilor cu modul de utilizare a terenului a fost analizată din diferite perspective: transformarea pajiștilor în terenuri arabile, fragmentarea prin abandon, management defectuos cu risc de producere a alunecărilor de teren în pajiștile montane. Garnier și colaboratorii (2007) elaborează un studiu care vizează evaluarea efectelor schimbărilor de utilizare a terenurilor asupra trăsăturilor plantelor, a comunităților și a funcționării ecosistemului în pajiști.

„*Posibilități de cartografiere, analiza vegetației pajiștilor și analiza schimbărilor prin tehnici geomatice*”. Progresul tehnic și tehnologic din ultimele decenii a făcut posibilă analiza pajiștilor în context multidisciplinar, analiză cu un grad de complexitate și precizie tot mai ridicate.

Cadrul oferit de cartografierea geografică oferă o imagine de ansamblu sistematică a pajiștilor și stabilește scena pentru o clasificare mai detaliată și cartografiere la scări mai fine.

Tehnici de teledetecție combinate cu aplicațiile din mediul GIS permit analiza pajiștilor „de la distanță” ceea ce înseamnă economisirea resurselor umane și de timp alocat, dar și superioritatea rezultatelor, atât ca mod de reprezentare cât și în privința consistenței analizelor, prin numărul de variabile implicate și tehnica de interpretare.

Dezvoltarea aplicațiilor și metodologiei de lucru cu imagini satelitare oferă multiple posibilități de utilizare a acestora și în ceea ce privește: analiza compoziției vegetației pajiștilor, cartografierea, monitorizarea și managementul pajiștilor, studiul parametrilor biofizici la nivel de biom, analiza productivității și analiza schimbărilor în anumite intervale temporale.

„Indici utilizați în analiza spațiului pastoral”. În funcție de scopul urmărit dar și de natura fenomenelor investigate, pentru caracterizarea pajiștilor pot fi utilizați o serie de indici climatici, de vegetație, de natură geomorfologică etc.

Dintre indicii descriși în literatura de specialitate, au fost selectați unii dintre cel mai frecvent utilizați în legătură cu spațiul pastoral: Indicele de ariditate de Martonne conceput pentru determinarea gradului de ariditate într-un teritoriu; Indicele pluviometric lunar Angot care evidențiază nuanța climatică a unei luni; Indicele de erozivitate climatică sau indicele de eroziune potențială Fournier (1960) ce exprimă capacitatea de eroziune a unui teritoriu prin precipitații și Indicele normalizat de diferențiere a vegetației (Normalized Difference Vegetation Index – NDVI) care este utilizat pe scară largă la cartarea vegetației, în stabilirea tipologiei și a stării de sănătate a acesteia.

„Metode de interpolare aplicate în mediul GIS pentru obținerea rezultatelor continue pe suprafețele de pajiști”. Pornind de la ideea că observațiile și măsurătorile pe suprafețele de pajiști sunt operațiuni punctuale, este oportună utilizarea metodelor de interpolare în mediul GIS pentru a obține date continue, estimate pentru toată suprafața analizată. Dacă prin interpolare pot fi prezise valori necunoscute pentru orice date geografice (cota, precipitații, concentrații chimice, niveluri de zgomot etc.), metoda se aplică și în analizele pratorologice.

Faptul că interpolarea spațială se aplică în diferite domenii de cercetare, cu parametri și condiții diferite, a condus la diversificarea și perfecționarea metodelor sau instrumentelor de interpolare. În concordanță cu scopul cercetărilor din această teză de doctorat, am prezentat în linii generale cele mai utilizate metode de interpolare în mediul GIS: respectiv Inverse Distance Weighted (IDW) - Distanță inversă ponderată – și metoda regresiei.

În **capitolul 2** al lucrării este prezentat „**BANATUL ROMÂNESC: LIMITE ISTORICO-GEOGRAFICE ȘI TRADIȚII PASTORALE**” fiind analizat în context istoric, geografic, cultural sau social.

Din perspectiva istorică „*Limitele Banatului*” sunt identificate astfel: la nord, râul Mureș, la vest, râul Tisa, la sud, Dunărea și râul Cerna, iar la est, vine în contact cu Munții Carpați, între defileul de la Zam și izvoarele râului Cerna. Fiind delimitat de cursuri de apă pe trei din cele patru laturi ale sale, suprafața spațiului bănățean poate fi ușor diferită, în funcție de sursa de documentare datorită delimitării zonei estice, carpatice.

Conform Enciclopediei României, în timpuri îndepărtate ale istoriei, spațiul bănățean a fost locuit de către daci, fiind parte a provinciei romane Dacia. Ulterior, Banatul a fost sub stăpânirea ungarilor (secolele X – XI) și timp de aproape două secole, pašalâc turcesc, de la jumătatea secolului al XVI-lea, până la începutul secolului al XVIII-lea.

De la dominația ungarilor și a turcilor, în perioada 1716 - 1778, Banatul a fost trecut sub dominație germană, fiind „încorporat” Imperiului habsburgic, însă o dată cu schimbările politice, după anul 1778, această provincie istorică este „atașată” Ungariei, fiind deci sub administrația acesteia, situație care se menține până în anul 1918.

Suprafață totală a Banatului este de 28.526 km² distribuită pe teritoriul administrativ a celor trei state astfel: România – Banatul Românesc, 18.966 km² (66,5 %), Serbia – Banatul Sârbesc, 9.276 km² (32,5 %) și Ungaria, care deține numai 284 km².

Cu toate că din anul 1919 Banatul nu mai reprezintă o entitate politică distinctă, în conștiința locuitorilor țării, această regiune continuă să funcționeze ca entitate istorică și culturală.

Sub aspect fizico-geografic, relieful Banatului, de o mare diversitate, este dispus în trepte care coboară de la est spre vest de la zonele montane, prezente numai pe teritoriul României, la vasta câmpie din zona marginală vestică.

Din punct de vedere administrativ, Banatul Românesc se extinde în cinci județe, include 199 UAT-uri și așa cum este întipărit și în concepțiile populare, se identifică, în cea mai mare parte, cu județele Timiș (în întregime) și Caraș-Severin (cu excepția comunei Băuțar, inclusă parțial). Deși județul Arad este parte a Crișanei, comunele de la sud de Mureș sunt considerate parte a Banatului.

Spațiul geografic al Banatului Românesc „oglindește” unicitatea regională. Acumulările anterioare ale culturii materiale în diverse contexte istorice, politice, economice și sociale sunt tratate în continuarea capitolului 2 în subcapitolul „*Istoria satului bănățean. Viața socială și tradiții pastorale*”.

„Scurt istoric”. Începutul primului război mondial găsește Banatul sub dominația austro – ungară, iar viața locuitorilor nu era ușoară. În primul rând se constată o reducere a forței de muncă în agricultură întrucât bărbații erau mobilizați pe front, iar în al doilea rând autoritățile au impus cote populației pentru susținerea războiului.

Actul istoric al Marii Uniri Naționale, de la Alba Iulia din 1 decembrie 1918, a constituit momentul alipirii Banatului la România.

În perioada interbelică are loc o revigorare a agriculturii, locuitorii din spațiul rural al Banatului asigurându-și necesarul zilnic de trai din gospodăria proprie prin cultivarea pământului și creșterea animalelor. Loc de seamă în redresarea economiei acestei zone l-a avut cultura mare (în zona de câmpie), pomicultura, creșterea animalelor și meseriile.

Vicisitudinile celui de-al doilea război mondial aduce din nou un regres în economia Banatului Românesc, ca urmare a diminuării forței de muncă, a rechiziționării de către stat a unor atelaje, animale și furaje pentru susținerea armatei, lipsa pe piață a cerealelor și a alimentelor de bază.

După instaurarea regimului comunist (1946) și în Banat apar consecințele nefaste în administrație dar și în toate celelalte domenii sociale și de muncă. Colectivizarea, începută în 1949 și finalizată în 1964, presupune înființarea Cooperativelor Agricole de Producție (CAP - urile) în toate zonele „accesibile” din Banat (în privința principalelor resurse de producție). Rămân necolectivizate o serie de sate izolate, cu precădere cele din Banatul Montan. Cum în aceste zone principala activitate de producție constă în creșterea animalelor, populația din aceste zone suportă rigorile cotelor de produse animaliere (lapte, brânză, lână) până la revoluția din 1989 și căderea regimului comunist.

Azi, la 30 de ani de democrație, Banatul Montan se confruntă cu alte probleme de ordin socio – economice cum ar fi: reducerea efectivelor de animale și abandonul pajiștilor (una din principalele resurse naturale), deși politicile PAC ale UE valabile în România oferă subvenții atât pentru pajiști cât și pentru animale.

„Pajiștea. Tradiții, obiceiuri și datini pastorale”. În acest context, în zonă, pajiștile reprezintă o importantă rezervă economică cu o valorificare distinctă potrivit variatelor necesități umane, a caracteristicilor factorului socio - demografic (număr, densitate, tradiții, obiceiuri etc.), a contextului cultural – istoric, a progresului tehnologic și a mediului economic și administrativ.

Cadrul natural a constituit dintotdeauna suportul pentru activitățile umane. În zona colinară și montană a Banatului, pădurea și muntele au oferit protecție și resurse pentru un mod de viață simplu, pastoral.

Tradiția spune că în decursul vremii bănățenii au prețuit și au perpetuat creșterea animalelor ca pe cea dintâi ocupație a lor; timpul având o valoare lucrativă transpusă în „Calendarul pastoral și tradițiile pastorale”.

În calendarul pastoral, Sfântul Gheorghe, numit și Sângiorz în Banat, este deschizătorul anului și al verii pastorale, iar Sf. Dumitru, sau Sâmedru, deschizătorul iernii pastorale.

În Banatul Montan turmele de oi petrec în hotarul localității de la Sf. Dumitru (26 octombrie) până la Sf. Gheorghe (23 aprilie), după care sunt mutate în hotarul de sus - de la munte. Urcarea oilor la munte este foarte mult influențată de condițiile climatice ale fiecărui an în parte care influențează creșterea vegetației. Localnicii spun că au fost ani în care oilor au fost urcate la munte după 30 mai, timp în care acestea au stat în izlazul comunal din localitate.

Zilele din preajma sărbătorii de Sfântu Gheorghe sunt dedicate primei mulșori a turmei de oi în satele din Banatul de munte. După Sf. Gheorghe (23 aprilie), localnicii sărbătoresc “Smâlzul” sau „Măsuratul oilor”, tradiție păstrată în Banatul Montan de sute de ani.

Pășunatul de la munte se încheie la sfârșitul lunii august - început de septembrie, în preajma zilei de Sfânta Maria Mică (7 septembrie), după care, până la Sf. Dumitru, turmele revin în hotarul de jos, încheind astfel un ciclu anual, „transhumanța mică”.

Spațiul material, în relație directă cu cel religios, se integrează în sistemul ancestral de credințe și în viziunea asupra lumii, specifice țaranului român și satului tradițional bănățean astfel:

- în 23 aprilie este sărbătorit Sfântu Gheorghe, asociat cu creșterea vegetației pajiștilor și deschiderea sezonului de pășunat;
- la 1 mai se sărbătorește în Banat “Ziua de Arminden”, “Ziua Pelinului”, “Ziua boilor” pentru sănătatea animalelor din gospodărie, pentru o recoltă bună de vin și pentru sănătatea oamenilor;
- în ziua de 21 mai, se sărbătorește pomenirea Sfinților Constantin și Elena, considerată în tradiția poporului de protecție a păsărilor;

- pe 20 iulie (centrul verii pastorale) este sărbătorit Sfântul Ilie sau Sântilie, cel ce aduce ploi dar este recunoscut și că provoacă tunete, trăznete și grindină. În dimineața zilei de Sfântul Ilie, se adunau plante de leac (medicinale) dar și plante întrebuințate la vrăji și farmece. În viața pastorală, ziua de Sf. Ilie marchează momentul tunderii, “mițuirea” mieilor. Conform tradiției pastorale în această zi nu se adună fânul din fânețe.
- în 7 septembrie se sărbătorește Sfânta Maria Mică – data coborârii oilor de la munte.
- din 14 octombrie (Vinerea Mare) uneori până în 8 noiembrie la Arhangheli are loc “nunta” sau „împerecheatul oilor”.
- în 26 octombrie se sărbătorește Sfântul Dumitru care în tradiția poporului are un rol aparte de patron al ciobanilor. În această zi ciobanii pot afla cum este iarna pentru a ști cum să pregătească nutrețul pentru animale.

Tradițiile pastorale s-au născut din adâncuri de vremi și dau identitate, pitoresc și originalitatea Banatului montan.

Partea a doua a tezei de doctorat prezintă Cercetările proprii, expuse în trei capitole.

Capitolul 3, denumit „ANALIZA PE GRADIENT A PAJIȘTILOR DIN BANAT”, are ca principal scop identificarea, analiza și clasificarea pe gradient a suprafețelor de pajiști de pe teritoriul Banatului Românesc. Pentru atingerea scopului propus, s-au stabilit următoarele obiective:

- caracterizarea fizico-geografică a spațiului analizat, cu implicații directe asupra pajiștilor din arealul Banatului Românesc (relief, climă, vegetație);
- identificarea și reprezentarea suprafețelor de pajiști, pe întreg teritoriul Banatului;
- analiza pajiștilor în funcție de gradientul altitudinal;
- corelații statistice multicriteriale.

Pentru realizarea obiectivelor propuse am ales ca zonă de studiu teritoriul întreg al Banatului Românesc, peste care s-a transpus dispozitivul experimental pentru confirmarea și validarea rezultatelor.

Dispozitivul experimental constă din 10 suprafețe de pajiști, situate în condiții de mediu diferite, care pot fi „oglinzi” subzonei în care sunt localizate. Siturile experimentale au fost organizate în două transecte de lucru cu o lungime de 104 km, respectiv 112 km, fiind analizate punctual pajiștile din dispozitiv, dar și din zonele înconjurătoare:

- Transectul nr. 1, în zona de câmpie joasă, compus din cinci situri experimentale – notate P1T1, P2T1, P3T1, P4T1, P5T1 (pajiștea din localitățile: Becicherecu Mic - P1, Pădureni - P2, Albina - P3, Izgar - P4, Tapia - P5);

- Transectul nr. 2, în zone de deal și munte, compus de asemenea, din cinci situri experimentale - notate P6T2, P7T2, P8T2, P9T2, P10T2 (pajiștea din localitățile: Tapia - P5, Bănia – P6, Brădișoru de Jos – P7, Gârliște – P8, Apadia – P9, Muntele Mic-Stațiune – P10).

Pentru fiecare sit experimental s-au analizat: condițiile de relief (altitudine, pantă, expoziție), condițiile climatice și de vegetație dar și alte aspecte socio-economice care vor constitui elementele unei analize - diagnostic (cap. 5).

Materialele utilizate au fost: date geospațiale, date din literatura de specialitate și date patologice.

Metodologia de lucru a fost etapizată conform fig. 1.



Fig. 1. Metodologia de studiu

În Capitolul 3 au fost abordate următoarele subiecte de interes: „*Factori fizico-geografici cu influență asupra pajiștilor*” și „*Analiza pe gradient a pajiștilor din Banatul Românesc*”, fiecare subcapitol fiind divizat în mai multe teme.

În subcapitolul „Factori fizico-geografici cu influență asupra pajiștilor” au fost analizați următorii factori: „*Factorul geologic și geomorfologic*” și „*Factorul climatic*” (temperaturi și precipitații).

Banatul face parte din Depresiunea Panonică și are în subsol depozite recente (cuaternare) dispuse peste formațiunile Bazinului Panonic.

Sub aspect geomorfologic, spațiul bănățean românesc poate fi privit ca un imens amfiteatru în cuprinsul căruia se etalează un complex morfologic, cu forme de relief de mare varietate, atât structurală, cât și petrografică, de la munți înalți, până la câmpii joase, de subsidență.

Disponerea reliefului în trepte condiționează și alți factori precum principalii parametri climatici, regimul hidrologic sau învelișul pedologic, ceea ce se reflectă și în structura și tipologia vegetației pajiștilor.

Pentru caracterizarea climatică a Banatului, zona de studiu în această teză de doctorat, au fost preluate date meteorologice (temperatura aerului și precipitațiile atmosferice) de la 13 stații meteorologice distribuite pe toată suprafața, în condiții fizico-geografice diferite. Având în vedere marea variabilitate a condițiilor de relief din zona de interes, stațiile meteorologice au fost selectate astfel încât să fie specifice tuturor situațiilor climatice, datele colectate să poată fi utilizate pentru caracterizarea fiecărei subzone.

La nivelul Banatului temperaturile medii anuale, în intervalul de timp 2014 – 2018, se încadrează între 13,5° C, valori înregistrate la stația meteo Moldova Veche în 2018 și 0,7° C, temperatură medie anuală înregistrată la stația meteo Țarcu, în anul 2017.

Pentru a surprinde evoluția temperaturii aerului în corelație cu altitudinea, deci variația „verticală” a valorilor, s-au aplicat teste statistice de corelație (corelația Pearson, testul Spearman) și ulterior metode de predicție și alte analize spațiale.

Pentru a determina distribuția spațială a valorilor termice, pornind de la măsurători punctuale, la stațiile meteorologice, s-a apelat la metoda de predicție IDW (Inverse Distance Weighted), metodă de interpolare prin care sunt generate valori pentru zonele cu temperaturi „necunoscute”. Astfel a fost creată harta temperaturilor medii multianuale, iar ulterior, de pe această hartă au fost extrase suprafețele de pajiști.

Toate metodele statistice și geomatice prin care a fost „testată” relația altitudine – temperatură susțin și validează afirmația că o dată cu creșterea altitudinii, se produce scăderea valorilor termice.

La nivelul zonei de studiu, precipitațiile atmosferice variază în limite largi, atât de la o stație meteorologică la alta (la latitudini diferite), cât și de la un an la altul. Sumele lunare maxime s-au înregistrat în anul 2018 la stația Semenice (luna iunie), însă există și cazuri în care nu s-au produs precipitații atmosferice în decursul unei luni.

Din analiza evoluția cantităților de precipitații în raport cu altitudinea, se constată că, în primii doi ani, 2014 respectiv 2015, s-a stabilit o corelație pozitivă slabă, nesemnificativă statistic între cele două variabile, „destabilizarea” fiind produsă de cantitățile reduse de precipitații înregistrate la stația Țarcu. În anul 2016 și 2017 a existat o corelație pozitivă puternică, semnificativă statistic, ceea ce înseamnă că o dată cu creșterea altitudinii, cresc și cantitățile de precipitații atmosferice. În ultimul an, dar și în cazul valorilor medii, corelația pozitivă este moderată, cu semnificație statistică, de asemenea, produsă prin valorile reduse de la stația Țarcu, situată la cea mai mare altitudine. Prin metoda de interpolare IDW s-a obținut harta distribuției cantităților de precipitații în perioada 2014 – 2018. Harta precipitațiilor va fi utilizată în analiza overlay, analiză multistrat în care vor fi incluse temperaturile, precipitațiile și altitudinile.

În subcapitolul „*Analiza pe gradient a pajiștilor din Banatul Românesc*” au fost identificate pajiștile din arealul Banatului (uzitând de baza de date Corine Land Cover, ediția 2018), ulterior acestea au clasificate pe etaje altitudinale, au fost identificate formațiunile de vegetație și în final pe baza încadrării suprafețelor de pajiști pe etaje altitudinale, a condițiilor climatice și a vegetației, s-a apelat la analiza spațială complexă, multistrat.

Pentru validarea și completarea geometriei pajiștilor din arealul Banatului, datele vectoriale au fost comparate cu ortofotoplanuri și hărți cadastrale, iar rezultatul s-a constituit în harta pajiștilor din Banat compusă din 2462 entități grafice, în toate formele și unitățile de relief. Prin calculul suprafețelor tuturor unităților de pajiști (în mod automatizat, în mediul GIS) a rezultat suprafața totală de 337.264 ha.

Harta pajiștilor Banatului, în format vectorial, a fost utilizată în analize multistrat, în combinație cu alți parametri care au influență directă sau indirectă asupra acestora.

Pentru reprezentarea pajiștilor Banatului în funcție de gradientul altitudinal, a fost utilizat Modelul Digital de Elevație (DEM) cu rezoluția spațială de 25 m (ca suport altitudinal), în format raster și fișier-ul vectorial care conține localizarea spațială a suprafețelor de pajiști. DEM-ul utilizat a fost clasificat în 11 clase de altitudine, cu un ecart de 200 m, pentru a analiza pajiștile în raport cu principalele unități de relief.

Pentru „cuantificarea” suprafețelor, s-a aplicat funcția statistică *Tabulate Area*. Astfel peste 50% dintre pajiștile Banatului sunt situate în zona de câmpie, la altitudini sub 200 m, iar 23% dintre acestea sunt localizate în zona dealurilor joase, sub 400 m. În zona dealurilor înalte, până la altitudinea de 800 m, se concentrează cca 14% dintre pajiști, iar în zona montană, peste 800 m este localizat cca 12% din fondul pastoral al Banatului.

Pentru reprezentarea formațiilor de pajiști de pe teritoriul Banatului Românesc, a fost suprapusă „Harta cu zonele formațiilor de pășuni și fânețe din R.P.R.” întocmită de Evdochia Pușcaru-Soroceanu și colab. (1963), neexistând la momentul actual o altă hartă unitară cu vegetația pajiștilor din Banat. Pe harta vectorială au fost suprapuse suprafețele de pajiști, iar prin utilizarea funcției *Tabulate Area* s-au calculat suprafețele de pajiști care se încadrează la fiecare tip de vegetație.

Formațiunile de vegetație sunt la nivel de unități teritoriale (complexe de asociații vegetale) cu individualitate floristică și ecologică în zona de studiu. Acestea se suprapun peste formele de relief specifice Banatului dacă luăm în considerare limitele mai largi. Astfel pajiștile din Banat au fost încadrate în următoarele tipuri de pajiști: *Pajiști de câmpii și podișuri joase* (0-200-350 m. altit.), *Pajiști de dealuri și podișuri înalte* (200-600-800 m. altit.), *Pajiști montane* (800-1600-1800 m. altit.), *Pajiști alpine* (1800-2500 m. altit.) și *Pajiști azonale – intrazonale* (complexe de formații).

În scopul încadrării suprafețelor de pajiști pe etaje altitudinale, condiții climatice și de vegetație, s-a apelat la analiza spațială complexă, multistrat prin care s-a făcut „intersecția” informației geospațiale conținută în diferite straturi tematice (factori determinanți) pe suprafețele de pajiști.

În final pentru fiecare dintre cele 11 etaje altitudinale, cu un ecart de 200 m, s-a determinat suprafața de pajiști suprapusă, formațiunile de vegetație incluse și valorile medii multianuale (perioada 2014 – 2018) ale parametrilor temperatură și precipitații.

În **Capitolul 4**, intitulat, „**DETERMINAREA SEZONULUI DE PĂȘUNAT ÎN AREALUL BANATULUI**” s-au analizat date climatice (în special temperatura aerului, ca valoare medie zilnică și medie lunară) care determină debutul și sfârșitul sezonului de pășunat. Pornind de la datele punctuale (intervalul de pășunat pentru zonele limitrofe stațiilor meteorologice), prin tehnici geomatice specifice, s-a stabilit intervalul de pășunat pentru pajiștile de pe întreg teritoriul Banatului, acesta fiind scopul cercetărilor din această secțiune.

Obiectivele cercetărilor au fost:

- calculul temperaturilor medii zilnice și medii lunare pentru a stabili începutul și finalizarea sezonului de pășunat;
- stabilirea intervalului de pășunat, ca dată calendaristică și ca număr de zile;
- analiza influenței altitudinii asupra intervalului de pășunat;
- crearea unui model de predicție privind intervalul de pășunat pentru întreg teritoriul analizat.

Materiale și metode. Ca zonă de studiu a fost considerat arealul Banatului Românesc, incluse în zonă fiind și pajiștile din dispozitivul experimental organizat în cele două transecte (T1 și T2).

Pentru a surprinde modificările în compoziția vegetației, în vederea determinării sezonului de pășunat, au fost efectuate în fiecare an experimental (2014 – 2018) trei vizite: primăvara devreme (aprilie, mai), în plin sezon de vegetație (iunie - iulie) și toamna (octombrie, noiembrie) la sfârșitul sezonului de pășunat. Datele colectate au fost corelate cu condițiile climatice din fiecare zonă în parte.

Metodologia de lucru a fost etapizată conform fig 2:

Metodologia de cercetare, structurată în mai multe etape, a presupus, în prima etapă, analiza mediilor termice lunare (pentru a identifica lunile cu temperaturi mai mari de 5° C) și ulterior a mediilor termice zilnice pentru a se stabili intervalul de zece zile consecutive cu temperaturi mai mari de 10° C după care poate începe sezonul de pășunat.

Sezonul de pășunat a fost considerat încheiat la începutul unui interval de cinci zile consecutive cu temperaturi medii zilnice sub 8° C, cu condiția ca în acest interval sau înainte de acesta, să nu se fi înregistrat temperaturi zilnice negative.

Pe lângă datele climatice, în stabilirea intervalului de pășunat s-au avut în vedere și tradițiile locale, specifice. Astfel, în tradiția poporului român, profund ancorat în religie, durata sezonului de pășunat este

cuprinsă între cele două sărbători creștine ortodoxe, respectiv Sf. Gheorghe, numit și Sângiorz în Banat, sărbătorit în 23 aprilie și Sf. Dumitru sau Sâmedru, omagiat în 26 octombrie.

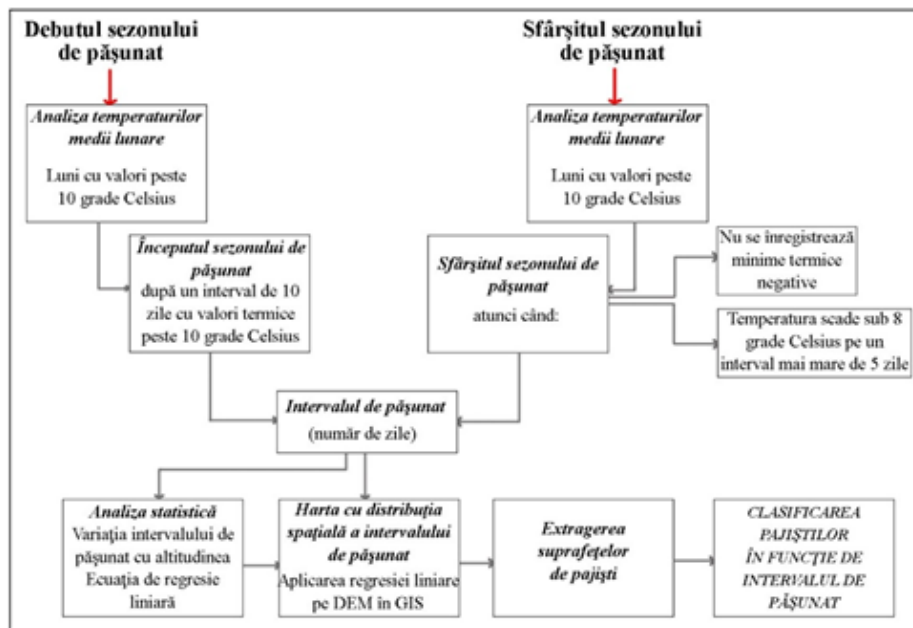


Fig. 2 Metodologia de cercetare

Pentru „spațializarea” rezultatelor, sub forma unei hărți a intervalului de pășunat pentru întreg teritoriul Banatului și deci obținerea unei imagini continue pornind de la date punctuale, s-a apelat la metode de interpolare în mediul GIS, fiind creat astfel un model de predicție, o modelare matematică a intervalului de pășunat în funcție de etajele altitudinale.

Capitolul 4, subcapitolul: *Intervalul de pășunat versus „calendarul pastoral” tradițional*, pe baza valorilor de temperatură, medii lunare și medii zilnice, s-a stabilit intervalul de pășunat și implicit datele calendaristice corespunzătoare pentru fiecare din cei cinci ani experimentali (2014 -2018) în vederea surprinderii variațiilor climatice care influențează momentul intrării și ieșirii de pe pășune. De asemenea, pentru determinarea intervalului de pășunat s-au luat în considerare și tradițiile pastorale locale.

Pentru stabilirea datelor de intrare și ieșire de la pășunat și a duratei sezonului de pășunat (în zile), au fost utilizate date de la 13 stații meteorologice poziționate pe teritoriul Banatului, în condiții fizico-geografice și subzone diferite.

În anul 2014 sezonul de pășunat debutează în data de 6 aprilie în zonele joase, sub 250 m altitudine și în 28 aprilie în Depresiunea Bozovici, pe fondul unor temperaturi mai scăzute (aspecte ale climei locale); în zonele montane, debutul sezonului de pășunat este marcat la sfârșitul lunii mai – începutul lunii iunie. Se încheie perioada de pășunat în perioada 23 – 31 octombrie în toate zonele joase ale Banatului, la 23 octombrie în zonele depresionare și 31 octombrie la Banloc, perioadă în care, deși cantitățile de precipitații sunt suficiente, scad semnificativ valorile termice; încheierea sezonului de pășunat are loc mai devreme în zonele montane, la jumătatea lunii septembrie. Durata sezonului de pășunat se reduce o dată cu creșterea altitudinii.

Pe cca 50% dintre suprafețele de pajiști (localizate între 58 – 200 m), sezonul de pășunat a avut în medie durata de 202 zile, iar în cazul a cca 24% dintre acestea, situate între 201 – 400 m altitudine, intervalul de pășunat a avut 192 zile (corespunzător zonelor de dealuri joase). La altitudini cuprinse între 401 – 600 m (dealuri înalte), în cazul a cca 9% din suprafața de pajiști a Banatului, durata sezonului de pășunat a fost de 176 zile iar la altitudini cuprinse între 600 – 800 m în cazul a cca 5% din suprafața de pajiști a Banatului, durata sezonului de pășunat a fost de 163 zile. În zona montană, peste 800 m altitudine, durata sezonului de pășunat se reduce până la 87 zile.

În anul 2015 intrarea pe pășune a fost posibilă numai după data de 1 mai (cu excepția zonei Timișoara, condiția fiind întrunită mai devreme, după 19 aprilie). Finalizarea sezonului de pășunat a fost în perioada 21 octombrie – 12 noiembrie în zonele joase, iar în zona montană la sfârșitul lunii septembrie, în Munții Semenic și la altitudini medii în Munții Țarcu; pe culmile cele mai înalte, perioada de pășunat se încheie la începutul lunii

septembrie. Comparativ cu anul precedent, sezonul de pășunat debutează mai târziu și este mai redus ca număr de zile, ceea ce modifică și aspectele privind repartiția pe etaje altitudinale.

La altitudini sub 200 m, durata sezonului de pășunat a avut în medie 184 zile, pajiștile situate la altitudini între 200 – 400 m au putut fi pășunate cca 173 zile, iar pe cele situate între 400 – 600 m altitudine, pe un interval de 161 zile. Ca și în cazul precedent, intervalul de pășunat se reduce o dată cu creșterea altitudinii, astfel, pentru pajiștile situate la peste 2000 m, durata sezonului de pășunat a fost de 93 de zile.

Analiza mediilor termice zilnice, în anul 2016, a indicat debutul intervalului de pășunat în data de 8 aprilie, în zonele de câmpie, deal și în Munții Semenic și după jumătatea lunii iunie, în Masivul Țarcu. Sezonul de pășunat s-a încheiat, în cele mai multe cazuri în 27 – 28 octombrie, excepție fiind zona Moldova Veche, unde s-a prelungit până în 13 noiembrie și în jurul stației Bozovici, zonă în care se finalizează mai devreme, în 6 octombrie. În zonele montane, durata intervalului de pășunat este mai mică, acesta s-a încheiat în 20 septembrie, respectiv 7 septembrie în zona limitrofă stației Țarcu.

Analiza sezonului de pășunat pe etaje altitudinale are următoarele rezultate: la altitudini sub 200 m, durata sezonului de pășunat a fost a avut în medie 202 zile; 193 de zile pe etajul altitudinal 200 – 400 m, 177 de zile pe etajul altitudinal 400 – 600 m, 162 de zile pe etajul altitudinal 600 – 800 m. În zonele montane la altitudini peste 800 m perioadă de pășunat prezintă valori cuprinse între 148 și 89 de zile, cea mai redusă perioadă de pășunat fiind de 77 zile pe Țarcu.

În anul experimental 2017, cu excepția zonei Moldova Veche, sezonul de pășunat debutează în luna mai, în zonele joase și în luna iunie, la altitudini mari. Finalizarea acestuia se produce în general la sfârșitul lunii octombrie și chiar jumătatea lunii noiembrie în zonele joase, o dată cu creșterea altitudinii fiind redusă și perioada de pășunat, până la jumătatea lunii septembrie, în regiunile înalte ale Banatului.

Analiza „distribuției” sezonului de pășunat pe etaje altitudinale a demonstrat că în zonele joase, sub 200 m, perioada de pășunat a fost în medie de 181 zile; 173 de zile pe etajul altitudinal 200 – 400, 162 de zile pe etajul altitudinal 400 – 600, 150 de zile pe etajul altitudinal 600 – 800. La fel ca și în ceilalți ani perioada de pășunat scade progresiv în zona montană, ajungând ca la cea mai mare altitudine să fie de 82 de zile.

La nivelul anului 2018, debutul sezonului de pășunat a coincis cu începutul și jumătatea lunii aprilie, la altitudini joase, începutul lunii mai în zona montană medie, respectiv jumătatea lunii iunie, în zona montană înaltă. Încheierea perioadei de pășunat coincide cu jumătatea lunii noiembrie, în zonele joase, sfârșitul lunii septembrie, în zona montană medie și mai devreme, începutul lunii septembrie, în zona montană înaltă.

La altitudini sub 200 m, durata sezonului de pășunat a avut în medie 217 zile, pajiștile situate la altitudini între 200 – 400 m au putut fi pășunate cca 209 zile, iar pe cele situate între 400 – 600 m altitudine, pe un interval de 196 zile. Ca și în cazul precedent, intervalul de pășunat se reduce o dată cu creșterea altitudinii, astfel, pentru pajiștile situate la peste 2000 m, durata sezonului de pășunat a fost de 93 de zile.

În subcapitolul *Sezonul de pășunat în intervalul de timp analizat*, pe baza valorilor calculate pentru sezonul de pășunat în cei cinci ani de observații, a fost posibil calculul valorilor medii multianuale (perioada 2014 – 2018).

În cei cinci ani analizați, intervalul de pășunat a variat atât ca durată (număr de zile) dar și ca perioadă temporală. Pentru zona de câmpie și de deal, debutul sezonului de pășunat s-a înregistrat cel mai devreme la începutul lunii aprilie (2014, 2016, 2018), însă au existat cazuri în care, pe fondul unor temperaturi scăzute, debutul acestuia să fie marcat la începutul sau chiar jumătatea lunii mai (2015, 2017). În zona montană, perioada de pășunat a început în lunile mai – iunie, în funcție de altitudine, cu diferențe de la un an la altul.

De asemenea, diferențieri temporale s-au constatat și în ceea ce privește finalizarea intervalului de pășunat. În zonele de câmpie și de deal, acesta s-a încheiat în general la sfârșitul lunii octombrie (cu unele excepții). Diferențieri semnificative s-au constatat la nivelul anului 2018, când perioada de pășunat s-a extins până la jumătatea lunii noiembrie, pe fondul unor valori termice mai ridicate.

Rezultatele susțin afirmația că peste jumătate din suprafața Banatului (acolo unde este concentrat cel mai mare procent din suprafața totală de pajiști) are durata sezonului de pășunat cuprinsă între 190 – 206 zile, cu media valorilor de 197 zile; acestea sunt zonele cu altitudini sub 200 m, de câmpie joasă și cele depresionare.

Creșterea altitudinii produce reducerea sezonului de pășunat, astfel că, la altitudini cuprinse între 200 – 400 m, durata acestuia a fost cuprinsă între 172 – 198 zile, cu valoarea medie pe interval de 188 zile; este zona corespunzătoare dealurilor joase (Dealurile Lipovei, Dealurile Lugojului, zona dealurilor joase din județul Caraș-Severin) și a culoarelor marilor râuri care străbat suprafața Banatului, în special în jumătatea estică (Culoarul

Timiș-Cerna, Valea Carașului, etc.). Din totalul suprafețelor utilizate ca pajiști, 24% sunt cantonate în acest etaj altitudinal.

La altitudini de 400 – 600 m, durata sezonului de pășunat se reduce la valori cuprinse între 161 – 186 zile, media valorilor fiind de 174 zile. Aceeași situație se remarcă și pe etajul altitudinal 600 – 800 m, perioada de pășunat fiind cuprinsă între 151 – 173 zile, cu media de 162 zile. Aceste etaje altimetrice corespund dealurilor înalte (Dealurile Bulzei, Dealurile Dognecei, Dealurile Oraviței). În acest ecart altitudinal sunt localizate cca 15% din suprafețele de pajiști ale Banatului.

Peste altitudinea de 800 m, corespunzătoare zonelor montane, durata sezonului de pășunat se reduce de la valori medii de 151 zile (treptele inferioare ale Munților Poiana Ruscă, Aninei, Semenice, Muntele Mic etc.), la 140 zile, între 1000 – 1200 m și 129 zile, pe intervalul 1200 – 1400 m. Aceste etaje altitudinale, dominate în principal de păduri, cantonează cca 6% din totalul pajiștilor Banatului.

La altitudini peste 1400 m, întâlnite numai în Masivul Țarcu, Muntele Mic și zona superioară a Munților Semenice, durata sezonului de pășunat se reduce de la 118 la 86 zile, la altitudini peste 2000 m, numai pe golul alpin al Masivului Țarcu. Pășunile din aceste zone reprezintă cca 6% din totalul suprafețelor de pajiști.

Valorile termice au o mare variabilitate de la un an la altul, dar și de la o subzonă la alta, ceea ce face ca modelul de predicție să fie diferit. Așadar, începerea sau finalizarea sezonului de pășunat, ca dată calendaristică sau perioadă de timp, variază cu câteva zile de la un an la altul fiind dependent de condițiile climatice.

Tendența de reducere a sezonului de pășunat o dată cu creșterea altitudinii, demonstrată și validată științific, nu reprezintă un element de noutate pentru comunitățile locale. Tradițiile pastorale, nefundamentate științific, urmează un astfel de algoritm: coborârea oilor din munți la începutul lunii septembrie (în jurul datei de 8 septembrie, la Nașterea Maicii Domnului), iar pentru zonele joase, finalizarea sezonului de pășunat la sfârșitul lunii octombrie (în jurul sărbătorii Sf. Dimitrie).

Capitolul cinci al tezei, denumit „**ANALIZA MULTICRITERIALĂ A PAJIȘTILOR DIN BANAT**”, inspirată din științele socio-economice, s-a făcut cu scopul de a analiza în mod conjugat, multicriterial, mediul pastoral din zonele de studiu, dar și la nivelul întregii regiuni, având în vedere faptul că pajiștile sunt sisteme deschise, care sunt legate funcțional și structural cu alte componente ale mediului înconjurător.

Obiectivele cercetărilor vizează următoarele aspecte: analiza influenței mediului fizic asupra pajiștilor; evaluarea biodiversității; evidențierea influenței factorilor socio-economici (populație umană, efective de animale etc.) și analiza – diagnostic pe baza investigării acțiunii conjugate a tuturor factorilor luați în studiu.

Metodologia de cercetare este descrisă în fig. 3.

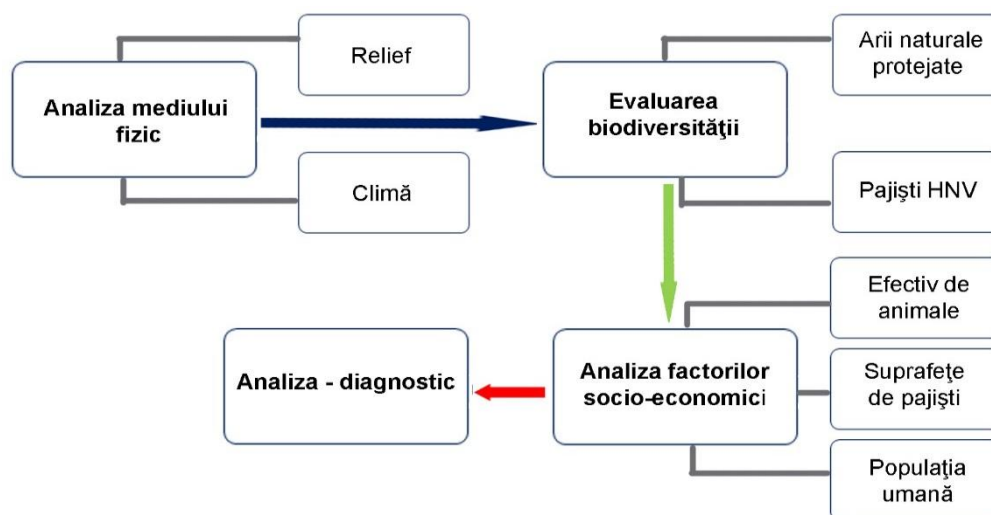


Fig. 3 Metodologia de cercetare

Metodologia de cercetare a fost divizată în patru etape: analiza mediului fizic (relief, condiții climatice), evaluarea biodiversității (prezența ariilor naturale protejate, pajiști cu Întă Valoare Naturală), analiza factorilor socio-economici (efectiv de animale, suprafețe de pajiști, populația umană) și în final, analiza – diagnostic, pe baza criteriilor menționate anterior.

Pe baza a opt criterii fizico-geografice și socio-economice, pajiștile au fost „notate” și încadrate la diferite categorii.

Capitolul 5 este divizat în cinci subcapitole. Pe lângă scop, obiective, metodologia de cercetare și concluzii, conține două subcapitole în care sunt prezentate rezultatele cercetărilor.

În subcapitolul „*Componente ale analizei multicriteriale a pajiștilor din Banat*” sunt abordate următoarele aspecte: parametrii de ordin fizico-geografic (relief și factori climatici), evaluarea biodiversității și componenta socio-economică (efectivul de animale, suprafețele de pajiști și populația umană).

Cele zece pajiști analizate sunt situate în condiții de mediu diferite, cu altitudini cuprinse între 82 – 1610 m; de asemenea, orientarea versanților și declivitatea acestora diferă de la caz la caz, ceea ce le clasifică diferit sub aspectul vegetației și implicit al capacității productive. Condițiile de relief, în special panta terenului se constituie ca factori restrictivi în exploatarea pajiștilor de pe transectul 2 care traversează zonele de deal și munte.

Pentru a analiza „comportamentul” factorilor climatici vis-a-vis de mediul pastoral, au fost utilizați doi dintre cei mai cunoscuți indici climatici: indicele de aridizare de Martonne și indicele de eroziune potențială Fournier. Factorii climatici analizați nu indică pericolul de aridizare sau eroziune climatică.

Întreaga zonă de munte și deal a Banatului este acoperită de pajiști cu Întă Valoare Naturală, iar în zona central-vestică din câmpia Banatului și în câteva UAT-uri din Dealurile Lipovei, au fost identificate Pajiști importante pentru speciile de păsări *Lanius Minor* și *Falco Vespertinus*. La nivel național, există programe de finanțare alocate pentru practici agricole tradiționale ca măsură compensatorie pentru limitarea efectelor date de condițiile pedo-climatice ale zonei sau ca măsură de protecție a biodiversității.

În cadrul dispozitivului experimental, pajiștile amplasate în zonele de câmpie (transectul nr. 1) nu sunt considerate a fi pajiști cu Întă Valoare Naturală (HNV), numai două dintre acestea (pajiștea de la Pădureni și cea de la Albina) fiind pajiști importante pentru păsări. În cazul transectului nr. 2, care traversează zonele de deal și munte, toate pajiștile componente sunt pajiști cu Întă Valoare Naturală (HNV).

În cazul pajiștilor din dispozitivul experimental, șase dintre acestea sunt situate în arii naturale protejate, majoritatea fiind situri Natura 2000.

La nivelul Banatului, în 50% din cazurile analizate, efectivul de animale au fost mai reduse în anul 2017 comparativ cu anul 2013; reduceri semnificative s-au constatat în cazul UAT-urilor din județul Mehedinți și în zonele periurbane ale Timișoarei, fie datorită exodului rural, în primul caz sau prin „schimbarea” profilului localităților o dată cu extinderea urbană. Creșterea efectivului de animale, în unele localități (Brebunou, Iablanița, Rusca Montană, Văliug), poate fi pusă pe seama „stimulentelor” financiare prin diferite programe europene sau prin „migrația” păstorilor din alte zone ale țării.

În cazul UAT-urilor din dispozitivul experimental, cele mai accentuate modificări s-au produs în cazul UAT Moșnița Nouă, care a „pierdut” aproape jumătate din efectivul de animale. La polul opus s-a situat UAT Bănia, în cazul căreia efectivul de animale (în special ovine) au crescut cu cca 80%. De asemenea, în comuna Turnu Ruieni s-a produs o creștere cu cca 57%.

La nivelul Banatului, cele mai mari suprafețe de pajiști s-au identificat pe teritoriile administrative Zăvoi (20560 ha), Teregova (12269 ha) și Cornereva (10901 ha), toate situate în zona de deal și munte a județului Caraș-Severin, iar cele mai reduse suprafețe sunt în comunele Șandra (94 ha), Lovrin (84 ha) și Dumbrăvița (51 ha).

La nivelul celor zece UAT-uri din dispozitivul experimental, cele mai extinse suprafețe de pajiști au fost identificate în zonele de deal și munte, situație mai evidentă în cazul pășunilor.

Analiza demografică arată reduceri de populație, în special în județul Caraș-Severin și creșteri în zonele periurbane ale Timișoarei; disparitățile teritoriale la nivelul Banatului sunt demonstrate și susținute prin argumente științifice în toate lucrările din literatura de specialitate.

Analiza efectiv de animale – pajiști – populație umană evidențiază, pe de o parte disparitățile teritoriale în repartiția populației, iar pe de altă parte, concentrarea unui efectiv de animale în zonele joase, cu resurse de pajiști mai reduse. Factorii determinanți ai acestui fenomen pot fi: infrastructura de transport și posibilitățile de valorificare a produselor pentru fermierii cu efective mari de animale; practicarea unei agriculturi „de weekend” în care activitatea agricolă se desfășoară, în timpul liber, „după serviciu”; migrația populației rurale, în zonele de plecare populația fiind îmbătrânită; orientarea spre alte domenii de activitate a populației rurale.

Corelația pajiști – efectiv de animale – populație umană nu are semnificație statistică; ipoteza conform căreia numărul de animale este prezis de populație și suprafața de pajiști nu se confirmă.

În subcapitolul „*Analiza – diagnostic a pajiștilor din dispozitivul experimental*” este prezentată o analiză multicriterială a pajiștilor care are la bază opt indicatori (criterii) selectați astfel încât să evidențieze atât aspecte de ordin „fizic” (mediul în care sunt localizate pajiștile respective), cât și pe cele socio-economice. S-au luat în considerare: condițiile de relief, în mod deosebit declivitatea versanților; diminuarea efectivului de animale; reducerea numărului de locuitori; suprafața de pajiști/locuitor; accesibilitatea; suprapunerea cu arii naturale protejate; conservarea biodiversității și potențialul turistic.

În funcție de caracteristicile proprii, fiecare pajiște din dispozitivul experimental a fost cotate cu un punctaj de la 1 – 10 și astfel încadrată la fiecare din cei opt indicatori. În urma calculelor, pajiștile analizate au fost incluse într-un clasament final, pe baza indicatorilor considerați.

În urma interpretării rezultatelor, s-a constatat că cele mai mici punctaje au fost calculate în cazul pășunilor de la Vermeș și Lugoj care, în pofida faptului că sunt situate în zone accesibile și cu condiții de mediu satisfăcătoare, se confruntă cu reducerea numărului de locuitori și a efectivului de animale (în special la Vermeș), nu au măsuri speciale de conservare a biodiversității sau potențial turistic.

Analiza – diagnostic în cazul pajiștilor din dispozitivul experimental arată că pășunile situate în zonele de deal și munte au obținut cele mai mari punctaje la criteriile prestabilite; sunt pajiști restricționate de condițiile climatice și infrastructură însă au valoare naturală ridicată, sunt situate în arii protejate și sunt considerate zone cu mare potențial turistic.