



**Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca**  
**Facultatea de Biologie și Geologie**

**Tudor-Mihai URSU**

**VEGETAȚIA DIN PARTEA SUPERIOARĂ A  
INTERFLUVIULUI ARIEȘUL MARE - ARIEȘUL MIC  
(MUNȚII BIHORULUI)**

**-Rezumatul tezei de doctorat-**

**Conducător științific:**

**Prof. dr. Vasile CRISTEA**

**Cluj-Napoca**

**2013**

## CUPRINSUL TEZEI

Pag. Teză (Pag. Rezumat)

Mulțumiri .....	I(4)
Introducere .....	II(4)
Abrevieri .....	III(0)
Capitolul I. Caracterizarea fizico-geografică a teritoriului cercetat.....	1(5)
1.1. Localizarea geografică și limitele teritoriului studiat .....	1(5)
1.2. Relieful.....	3(5)
1.3. Substratul geologic.....	6(5)
1.4. Solurile.....	9(6)
1.5. Hidrografia.....	14(6)
1.6. Clima.....	19(6)
1.7. Prezența antropică .....	22(7)
Capitolul II. Caracterizarea generală a vegetației .....	28(8)
2.1. Istoricul cercetărilor botanice din regiune .....	28(8)
2.2. Evoluția vegetației în perioadele geologice recente.....	30(9)
2.3. Aspectul general al vegetației actuale.....	36(10)
Capitolul III Prezentarea vegetației actuale .....	42(13)
3.1. Metode de cercetare și cartare.....	42(13)
3.1.1. Metode de cercetare .....	42(13)
3.1.2. Metode de cartare.....	45(15)
3.2. Conspectul asociațiilor identificate .....	47(16)
3.3. Descrierea asociațiilor.....	50(0)
3.3.1. Vegetația lemnoasă .....	50(0)
3.3.2. Vegetația praticolă .....	108(0)
3.3.3. Vegetația higrofilă .....	133(0)
3.3.4. Vegetația saxicolă .....	152(0)
3.4. Harta vegetației actuale.....	154(18)
Capitolul IV. Analiza habitatelor Natura 2000 din zona studiată.....	160(21)
4.1. Metoda de prezentare a analizei habitatelor.....	160(21)
4.2. Încadrarea asociațiilor identificate în tipurile de habitate Natura 2000.....	161(21)
4.2.1. Aspecte generale .....	161(21)
4.2.2. Analiza informațiilor existente în Formularele Standard Natura 2000 ale celor 2 situri .....	161(22)
4.2.3. Încadrarea fitocenozelor identificate în habitatele Natura 2000 .....	163(24)
4.3. Distribuția spațială a tipurilor de habitate .....	170(25)

4.4. Valoare conservativă și propuneri. ....	173(25)
Capitolul V. Considerații floristice .....	176(26)
5.1. Analiza indicilor ecologici ai florei din zona studiată .....	176(26)
5.2. Considerații asupra listei floristice.....	178(26)
Concluzii .....	181(27)
Bibliografie selectivă .....	183(28)
Anexa 1: Lista taxonilor observați sau menționați din zona studiată .....	190()
Anexa 2: Fotografii reprezentative din zona studiată .....	201()
Cuvinte cheie .....	(31)
Anexa 3: Lucrări publicate din zona studiată .....	203(31)

## Mulțumiri

Doresc să mulțumesc pe această cale **distinșilor referenți** ai tezei mele de doctorat , **conf. dr. Paulina Anastasiu, conf. dr. Culiță Sîrbu și conf. dr. Dan Gafta**, ce au făcut posibilă susținerea acestei teze, acceptând să studieze (chiar în perioada de concediu) lucrarea pe care am elaborat-o. Prin abordarea plină de profesionalism dar și de bunăvoință, domniile lor m-au sprijinit, prin analiza și recomandările realizate, la îmbunătățirea, în continuare, a acestei lucrări.

## Introducere

*Natura a reprezentat dintotdeauna cadrul de desfășurare al existenței omului iar acum, în epoca post-modernă, după „aventura industrială”, se manifestă tot mai puternic o tendință de reîntoarcere la ea. Vegetația este o parte esențială a cadrului natural și are o importanță majoră pentru toate componentele vieții umane, de la aspectele economice cele mai pragmatice, la cele legate de sănătatea noastră fizică și psihică și până la cele estetice și spirituale. De aceea, cunoașterea vegetației și a caracteristicilor sale a fost și rămâne în continuare o prioritate pentru noi toți.*

*Masivul Biharia, „Muntele Cucurbetă”, cuprinzând cel mai înalt vârf al Apusenilor, a fost vizitat în scop botanic încă din secolul 19, în special pentru relieful crio-nival și pentru comunitățile vegetale din Valea Cepelor, dar cu toate acestea a fost lipsit de un studiu unitar al vegetației, fiind mai puțin atrăgător decât Bihorul nordic, calcaros. Aspectele de vegetație publicate din această zonă sunt puține și disparate.*

*Această lucrare își propune să prezinte o viziune unitară asupra vegetației acestei zone ce are un potențial turistic și conservativ însemnat, coroborând informațiile mai vechi cu studiile realizate recent și aducând în acest mod o modestă contribuție la cunoașterea vegetației României.*

*Pentru aceasta ne-am propus următoarele obiective:*

- 1. identificarea principalelor tipuri de vegetație și a asociațiilor care le alcătuiesc,*
- 2. descrierea asociațiilor, caracterizarea cenotică și ecologică a fitocenozelor acestora,*
- 3. realizarea hărții de vegetație, la nivel de alianțe a teritoriului cercetat,*
- 4. analiza habitatelor Natura 2000 existente și prezentarea unor aspecte de conservare,*
- 5. prezentarea taxonilor de cormofite ce au fost menționați în literatura consultată sau observați din zona studiată, din jurul anului 1870 și până în prezent, cu indicarea surselor de informație pentru fiecare taxon.*

---

## Capitolul I. Caracterizarea fizico-geografică a teritoriului cercetat

### 1.1. Localizarea geografică și limitele teritoriului studiat

Teritoriul cercetat se găsește în partea de sud-vest a Munților Apuseni și cuprinde partea nord-estică a Masivului Biharia.

**Limitele zonei studiate**, la nord-est se află pe râul Arieșul Mare, de la localitatea Vârtop, prin Arieșeni până la Gârda de Sus. Limita estică este reprezentată de valea râului Iarba Rea (Ghizghițul) - ce se varsă în Arieșul Mare la Gârda - și valea râului Drăghița, curgând în direcție opusă și vărsându-se în Arieșul Mic în amonte de localitatea Târșa. Limita sudică este dată de Râul Arieșul Mic, de la izvor, în sudul Vârfului Bihor, până la localitatea Târșa. Limita vestică a teritoriului cercetat urmărește limita actuală a pădurilor pe versantul vestic al Masivului Biharia.

Suprafața teritoriului cercetat este de aproximativ 100 km<sup>2</sup>, arie cuprinzând cca. 2/3 din suprafața unității geomorfologice Masivul Biharia. Coordonatele geografice aproximative sunt între 46°23' – 46°30' latitudine N și 22°39' – 22°48' longitudine E.

### 1.2. Relieful

Masivul Biharia reprezintă ansamblul cel mai bine individualizat din munții Bihor și se întinde de la valea Arieșului Mic, în sud și până la nord de șaua Vârtop, constituind compartimentul sudic al Munților Bihor.

Relieful Masivului Biharia este policiclic (Oancea *et al.*, 1987), putându-se deosebi mai multe suprafețe de nivelare (pediplene): Fărcaș-Cârligați, Măguri-Mărișel, Feneș-Deva.

Înclinarea pantelor este cuprinsă în majoritatea cazurilor între 15 și 30 grade, pantele din partea estică a masivului fiind mai blânde, pe când cele din partea sud-vestică, spre bazinul Arieșului Mic sunt mai abrupte.

Expoziția versanților este în general spre N, N-E sau E, în rare cazuri spre S.

Ca o particularitate remarcabilă a acestor munți evidențiem prezența unor forme de relief specifice de origine glaciară sau nivo-glaciară, mai vizibile pe versantul nord-estic al vârfului Cucurbăta Mare și pe cel estic al culmii Piatra Grăitoare.

### 1.3. Substratul geologic

Teritoriul studiat aparține din punct de vedere geologic Apusenilor nordici, având diversitate petrografică și litologică destul de mare, accentuată de mișcările tectonice de amploare ce au determinat fracturarea și deplasarea pachetelor de roci pe verticală, dar și pe orizontală (mișcarea de șariaj), pierzându-se astfel continuitatea straturilor de roci (Ianovici *et al.*, 1976).

În cadrul Masivului Biharia, pânzele de șariaj sunt orientate de la sud spre nord și se acoperă una pe cealaltă după cum urmează: La baza straturilor de roci se află *Pânza de Arieșeni*. *Pânza de Poiana* este suprapusă peste cea de Arieșeni. Ea apare la zi pe suprafețe reduse, în zona Vârfului Piatra Grăitoare și a localității Pătrăhăițești. *Pânza de Biharia* este situată deasupra pânzei de Poiana și reprezintă formațiunea cea mai întinsă ce apare la zi în teritoriul cercetat. Din cadrul ei, seria de Biharia, alcătuită din șisturi cloritoase cu porfiroblaste de albit, gnaise și șisturi albitice, constituie în mare parte substratul geologic de suprafață al zonei înalte a masivului Biharia pe când în zona cu altitudine mai joasă a teritoriului predomină gresiile și conglomeratele.

#### 1.4. Solurile

Solurile de pe culmea masivului Biharia, formate la altitudini ridicate, sunt soluri brune feriiluviale (podzolice) și podzoluri brune (\*\*\*, 1991). Coborând în altitudine, spre Arieșul Mic se întâlnesc pe suprafețe întinse soluri brune acide și soluri brune luvice erodate și erodiosoluri. Pe versanții dinspre Arieșul Mic și de-a lungul Văii Iarba Rea (Ghizghițul) se găsesc soluri brun acide și litosoluri, ocupând suprafețe mari. La altitudini reduse, deasupra Văii Arieșului Mare se află pe o suprafață însemnată soluri brune acide și brune luvice oligobazice (holoacide). Pe o suprafață redusă, la confluența văilor Iarba Rea (Ghizghițul) și Drăghița se întâlnesc soluri brune acide și soluri brune feriiluviale. În zonele cu altitudinea cea mai joasă din teritoriul cercetat, pe văile Arieșului Mare și Arieșului Mic, pe suprafețe reduse se găsesc soluri și protosoluri aluviale.

#### 1.5. Hidrografia

Teritoriul cercetat se suprapune cu interfluviul superior al râurilor Arieșul Mare și Arieșul Mic și astfel cuprinde doar părți ale bazinelor celor două râuri, respectiv partea dreaptă a bazinului superior al Arieșului Mare, cu o arie de aproximativ 60 km<sup>2</sup> (de la izvor și până la Valea Iarba Rea) și partea stângă a bazinului Arieșului Mic, cu o suprafață de cca. 30 km<sup>2</sup> (de la izvor și până la Valea Drăghița). O suprafață redusă din zona studiată este cuprinsă în bazinul Crișului Negru.

#### 1.6. Clima

Zona studiată se încadrează în general în climatul continental-moderat, climatul local fiind temperat montan. Prin poziția ocupată în ansamblul reliefului carpatic, acesta teritoriu este supus unei circulații predominant vestice dominantă în toate perioadele anului (Kovács, 2000). Munții Bihorului, prin masivitatea lor, constituie o bariera în calea maselor de aer vestice, astfel încât se resimte influența maselor de aer umed de origine oceanică care dau climatului un caracter

continental moderat cu ușoare nuanțe pluviale. În teritoriul cercetat apare și o evidentă zonare climatică pe altitudine.

**Regimul termic** al zonei reflectă în mare parte condițiile topografice. Pe culmile Cucurbătei, temperatura medie anuală a aerului este în jur de 0°C, ea crește odată cu coborârea pe altitudine la 4-7°C (Oancea *et al.*, 1987).

**Regimul pluviometric** al zonei are cele mai mari valori ale precipitațiilor în regiunile înalte aferente bazinelor Râului Alb, Vârciorog, Cepelor, Iarba Rea, depășind 1300 mm/an. Datorită circulației predominant vestice a aerului, în bazinul superior al Arieșului se înregistrează precipitații medii anuale de 1000 - 1400 mm, la peste 1300 m altitudine (Curtici, 1991), valori mari în comparație cu alte masive muntoase, în care aceste valori sunt caracteristice la peste 2000 m. s. m.

### 1.7. Prezența antropică

Pe versantul estic al masivului Biharia sunt bine reprezentate suprafețele de nivelare Măguri - Mărișel și Feneș - Deva (Oancea *et al.*, 1987) fapt ce a și permis prezența așezărilor umane de culme în bazinele Arieșului Mare și Mic. Versantul vestic fiind mult mai scurt (mai abrupt) și cu precipitații foarte bogate, așezările umane lipsesc din această zonă.

Din punct de vedere **administrativ**, zona studiată este cuprinsă în majoritate pe teritoriul județului Alba, în cadrul comunelor Arieșeni, Avram Iancu, Gârda de Sus, o suprafață redusă fiind inclusă în județul Bihor, în comunele Criștioru de Jos și Nucet.

**Datele demografice** (Gozner, 2011) relevă o populație de cca. 1800 de locuitori pentru comuna Arieșeni respectiv cca. 2000 pentru Gârda de Sus în prezent, ceea ce reprezintă o scădere de aproape 50% față de mijlocul secolului trecut, tendință generală pentru întreg sistemul teritorial Albac-Arieșeni, ce încadrează regiunea între cele cu risc demografic accentuat.

Această zonă prezintă un potențial etnografic semnificativ datorită păstrării în bună parte nealterate a unor comunități sătești împreună cu cultura, spiritualitatea și **tradițiile** lor. Chiar în teritoriul studiat se găsesc două mici muzee (la Pătrăhăițești și Dealul Bajului) ce produc, expun dar și comercializează produse tradiționale de **artizanat**.

Formele de **turism** ce se practică în zonă cuprind (Muntean *et Nicoară*, 2007): turismul itinerant cu valențe culturale; speoturismul, turismul rural, turismul de tranzit, drumeția montană, turismul pentru practicarea sporturilor de iarnă și turismul de odihnă și recreere, ultimele două având în prezent cea mai mare importanță în zonă.

**Agricultura**, de tip montan, este mai puțin dezvoltată în teritoriul studiat, condițiile pedoclimatice permițând creșterea unui număr mai redus de specii agricole. Pe lângă grădinile de legume de lângă case, terenurile cu înclinație mai redusă sunt utilizate alternativ ca și terenuri

agricole în primii ani de la deștelenire, cultivându-se îndeosebi orz, secară și cartofi, iar după înierbare ele sunt utilizate ca și fânețe sau pășuni.

*Practicile silvice* reprezintă un factor cu o influență majoră asupra vegetației forestiere. Pădurile din teritoriul studiat sunt incluse în majoritate în Ocolul silvic Gârda și Ocolul Silvic Valea Arieșului. Structura fitocenozelor lemnoase este afectată puternic prin extracție selectivă a unei specii, rărire puternică, sau taieri rase, însă pe termen lung fitocenozele lemnoase prezintă continuitate.

*Creșterea animalelor* reprezintă o altă ocupație tradițională în zonă, ce are un impact direct și semnificativ asupra vegetației naturale, ce a scăzut odată cu declinul demografic al zonei. În anii 60 existau aici mai multe stâne de oi, în prezent abandonate. Pe lângă păsările de curte și porcii crescuți în gospodării, locuitorii mai cresc vaci și cai. În lunile de vară aceștia din urmă sunt duși pe culmea masivului unde pot fi întâlnite grupuri de zeci de indivizi.

## **Capitolul II. Caracterizarea generală a vegetației**

### **2.1. Istoricul cercetărilor botanice din regiune**

Masivul Biharia (Bihorul sudic) ce include și zona luată în studiu - interfluviul superior al râurilor Arieșul Mare și Arieșul Mic - este mai puțin cunoscut, existând doar date sporadice privind flora și vegetația cormofitică.

Primele date floristice din zonă sunt prezentate de botanistul vienez A. Kerner (1867-1879), existând în Herbarul Grădinii Botanice „Alexandru Borza” din Cluj-Napoca două coli cu plante colectate de el.

L. Simonkai (1886) menționează 63 taxoni de cormofite din această arie, iar două coli dintre acestea se află în herbarul sus-numit. În același herbar, o coală nedatată din aceeași zonă apare în secțiunea consacrată lui F. Porcius.

Date indirecte referitoare la cormofitele din zona studiată provin din studiile asupra mușchilor realizate de M. Péterfi (1908).

O coală de herbar din zona Masivului Biharia este depusă în același herbar de R. Soó (în anul 1910), urmată, în anul 1940 de o alta, depusă de către I. Todor.

În sinteza sa asupra mlaștinilor de turbă din România E. Pop (1960), menționează și unele specii de cormofite din zona studiată.

În anul 1966, T. Simon publică un articol de vegetație din această zonă.

Ghidul turistic al lui M. Bleahu și S. Bordea (1967) cuprinde și unele mențiuni generale asupra unor elemente de floră și vegetație.



Flora RSR (\*\*1952 -1976) citează peste 40 taxoni de cormofite din teritoriul cercetat.

Între anii 1971 și 1975, C. Olaru întreprinde cercetări de floră și vegetație în masivul Biharia, în vederea realizării tezei de doctorat pe acest subiect însă fără a o finaliza. În lucrările publicate (Olaru, 1979, 1980, 1981), sunt menționați un număr mare de taxoni vegetali și sunt prezentate mai multe asociații vegetale din zonă.

Tot în această perioadă A. Marossy studiază flora părții de obârșie a Văii Cepelor și publică două articole (Marossy, 1973, 1975) cuprinzând o bună parte din speciile ce se găsesc aici. În perioada următoare, A. Marossy publică împreună cu N. Boșcaiu un articol (Boșcaiu *et* Marossy, 1979) în care descrie unele asociații vegetale din zona cercului glaciatic de la izvorul Văii Cepelor.

În Herbarul Grădinii Botanice „Alexandru Borza” din Cluj-Napoca apar din anul 1978 numeroase coli din zona Arieșeni, cu specii culese de F. Rațiu.

Ghidul turistic publicat în anul 1984 pentru Valea Arieșului (Popescu-Argeșel, 1984), cuprinde și unele informații generale legate de flora din această zonă.

G. Coldea publică singur (1995-1996), iar apoi împreună cu J. Wagner (1998) unele asociații vegetale din zona vârfului Cucurbăta Mare.

Alte date de floră și vegetație din zona de studiu sunt publicate de T. Ursu și G. Coldea (2007). Mai apoi, G. Coldea, L. Filipaș și I. A. Stoica (2008), descriu o asociație nouă (*Bruckenthalio - Vaccinietum*) din zona vârfului Cucurbăta Mică. În anul 2010, T. Ursu și C. Olaru publică un articol prezentând caracterizarea generală a vegetației Masivului Biharia (Ursu *et* Olaru, 2010).

## **2.2. Evoluția vegetației în perioadele geologice recente.**

Istoria postglaciatică a pădurilor din Munții Apuseni urmează în linii mari modelul stabilit de E. Pop pentru Carpații Românești (Pop, 1932, 1942) în care se succed temporal următoarele faze: faza pinului ; faza de trecere pin - molid; faza molidului cu stejăriș amestecat și alun; faza molidului cu carpen; faza molidului - fagului - bradului. Întrucât tendințele și caracteristicile vegetației sunt relativ constante și coerente chiar pe suprafețe mari de teren în condiții de mediu asemănătoare, putem considera că datele fitoistorice generale ce privesc Munții Apuseni sunt valabile și pentru teritoriul studiat.

Studiile palinologice efectuate până în prezent în situri din Munții Apuseni, au evidențiat continuitatea în timp a pădurilor din acest areal, evoluția lor postglaciatică fiind determinată de factorii de mediu, în special climă, în ultimele perioade devenind însă importantă și intervenția factorului antropic (Fărcaș *et al.*, 2003).

Astfel, putem considera că în ultimii 10.000 de ani teritoriul studiat de noi a fost în mare parte acoperit de păduri, probabil cu excepția zonei de culme a masivului Biharia, unde presupunem

existența unor pajiști primare extinse, în special în perioadele reci ale Tardiglaciului și Preborealului. Este posibil ca odată cu încălzirea climei din Boreal și Atlantic suprafața acestor pajiști să se fi redus semnificativ, vegetația lemnoasă urcând pe altitudine, tendință inversată odată cu răcirea relativă a climei din Subboreal și Subatlantic.

Compoziția în specii a acestor păduri a urmat, probabil, modelul dinamic descris mai sus pentru Munții Apuseni, cu unele particularități - în special prezența mai redusă a elementelor termofile din cadrul stejarișelor amestecate – corelată cu altitudinea mai ridicată a acestor zone.

### 2.3. Aspectul general al vegetației actuale

Distribuția vegetației în Masivul Biharia este modelată în special de altitudine, de expoziție și de microclimatele locale și mai puțin de particularitățile geologice și pedologice.

**Vegetația lemnoasă** cuprinde cca. 75% din teritoriul cercetat. De jos în sus, pe altitudine, sunt prezente etajul fagului, etajul pădurilor de amestec, etajul molidului, etajul juniperetelor, uneori apărând inversiuni de vegetație, de obicei între molidișuri și amestecuri.

Făgetele carpatice (asociația *Symphyto cordati-Fagetum sylvaticae*) se întâlnesc pe suprafețe reduse, până la cca. 1300 m, îndeosebi pe segmentul superior al văii Arieșului Mic și mai puțin pe valea Iarba Rea, ambele situate în pe latura sudică a Masivului Biharia.

Pădurile de amestec, incluse în asociația *Leucanthemo waldsteinii-Fagetum*, urmează altitudinal făgetelor, structura lor fiind în mare parte influențată de microclimat. Astfel, între 1300 și 1400 m, pe versanții nordici ai văilor, în amestecuri domină molidul, iar pe cei sudici, fagul. Actualmente, făgetele și amestecurile dominate de fag ocupă cca. 27% din suprafața de studiu.

Molidișurile, dintre care cele mai reprezentative sunt fitocenozele din *Hieracio rotundati-Piceetum*, sunt dispuse în două benzi: prima este situată la altitudine mai redusă, în jur de 1000 m, fiind generată de microclimatul local pe Valea Râului Alb și pe partea inferioară a văilor de pe partea nord-estică a Bihariei. Ce-a de-a doua bandă de molidișuri se găsește la altitudine ridicată, între 1400 și 1600 m. Molidișurile împreună cu amestecurile dominate de molid acoperă cca. 38% din aria studiată.

În locurile cu umiditate ridicată apar molidișurile umede (*Leucanthemo waldsteinii-Piceetum*), iar pe suprafețe reduse, în zonele în care structura reliefului predispune la stagnarea de lungă durată a apei (P. Jompului, deasupra Șteiului etc.), apar molidișuri înmlăștinite pe care le-am inclus în asociația *Sphagno-Piceetum*.

La limita superioară a pădurilor se dezvoltă molidișurile de limita, încadrate în asociația *Soldanello majori-Piceetum*.

Prin exploatarea intensivă a pădurilor, pe întreaga întindere a masivului apar rărituri, sau chiar suprafețe defrișate întinse, care sunt colonizate rapid sau mai lent, în funcție de condițiile locale, de tufărișuri. Astfel, la altitudini mai joase, în cadrul tăieturilor din făgete, se instalează mai întâi cenozele edificate de zburătoare (*Epilobium angustifolium*), specifice unor soluri mai profunde și mai puțin acide. Într-o etapă mai avansată de succesiune acestea sunt înlocuite de cele dominate de socul roșu. În cazul tăieturilor din pădurile de molid și din cele de amestec, se instalează într-o primă fază zmeurișurile (asociația *Rubetum idaei*), în care se afirmă puternic și unele specii de mur, după care vegetația forestieră revine. Pe versanții cu pantă mai accentuată și soluri superficiale succesiunea nu continuă direct cu pădurile de molid sau amestec, ci trece printr-un stadiu (asociația *Sorbo-Betuletum pendulae*) în care sorbul și mesteacănul au o dominanță ridicată.

Juniperetele (asociația *Campanulo abietinae-Juniperetum*) constituie vegetația potențială pentru zona de culme a Masivului Biharia, deasupra molidișurilor de limită. Excepție fac câteva suprafețe restrânse de pajiște subalpină situate pe vârfurile Cucurbăta Mare și Cucurbăta Mică, stâncăriile de aici, acoperite de arin de munte și zonele umede, cu vegetație specifică.

Vaccinietele, încadrate în asociația *Campanulo abietinae-Vaccinietum*, sunt răspândite îndeosebi în zona înaltă a Masivului Biharia, pe culmea acestuia și pe pantele abrupte, cu expoziție nord-estică de sub culme, locuri unde au o stabilitate ridicată în timp. Pe suprafețe foarte reduse, se găsesc și comunități dominate de afinul vânăt pitic (*Vaccinium gaultherioides*), îndeosebi în zona vârfurilor Cucurbăta Mare (Bihor) și Cucurbăta Mică, în locuri puternic vântuite, îndeosebi pe expoziții nord-estice. Tufărișurile de afin și ienupăr sunt răspândite pe cca. 6% din zona studiată.

În zona de la obârșia Văii Cepelor, pe suprafețe reduse, s-au păstrat pe o suprafață redusă (cca. 3 ha) jnepenșuri, cu caracter relictar, pe care le-am încadrat în asociația *Vaccinio myrtilli - Pinetum mugo*.

Stâncăriile de sub vârful Cucurbăta Mare sunt acoperite de arinișuri (*Salici-Alnetum viridis*) edificate de arinul de munte, prezent pe o suprafață redusă și în zona vârfului Piatra Grăitoare.

În lunca văii Arieșului Mic sunt prezente mici zăvoaie - fragmente de arinișuri dominate de arinul alb, specifice văilor montane de la noi (*Telekio speciosae-Alnetum incanae*).

**Vegetația ierboasă** are în cea mai mare parte un caracter secundar.

În jurul localităților pădurile au fost defrișate pentru a face loc terenurilor agricole. Acestea sunt utilizate, prin rotație, atât pentru culturi agricole cât și pentru fânețe și pășuni (dintre care domină comunitățile asociațiilor *Festuco rubrae-Agrostietum capillaris* și *Anthoxantho-Agrostietum capillaris*), menținute prin îngrășare cu gunoi de grajd. Aceste terenuri ocupă cca. 16% din suprafața studiată. Suprafețele agricole care au fost abandonate prezintă o tendință de scădere a troficității și de creștere a acidității solului, fiind colonizate de comunități vegetale (*Polygalo-*

*Nardetum strictae*) dominate de țepoșică, afin și *Deschampsia flexuosa*. Aceste pajiști degradate acoperă cca. 370 ha în teritoriul cercetat.

În zonele mai înalte ale masivului, în locurile unde molidișurile și tufărișurile de ienupăr au fost defrișate pentru a face loc pajiștilor, acestea sunt general dominate de țepoșică, însoțită de obicei de un număr redus de alte specii. Pe suprafețe reduse, în condiții mai mezofile, poate să ajungă dominantă *Festuca nigrescens*. Nardetele (*Viola declinatae-Nardetum*) ocupă cca. 400 ha și se află în special pe coama Masivului Biharia.

În câteva puncte, în condiții de sol mai uscat și acid, pe versanți însoriți, apar atât mici comunități de iarbă neagră (*Calluna vulgaris*) cât și petece dominate de *Bruckenthalia spiculifolia*.

Pe suprafețe foarte reduse, de câteva zeci de metri pătrați, în apropierea tufărișurilor de afin vânat pitic din punctele cele mai înalte și vântuite ale masivului s-au păstrat fragmente de pajiști subalpine incluse în asociația *Potentillo chrysocraspedae-Festucetum airoidis*.

**Vegetația higrofilă** din teritoriul cercetat cuprinde comunități vegetale variate, dar cu acoperire redusă.

La izvoarele Râului Alb (porțiunea inițială a Arieșului Mare) se găsesc comunități vegetale cu întindere redusă edificate de spetează (*Juncus effusus*), iar ceva mai în aval apar fragmente foarte reduse de comunități dominate de buzdugan (*Sparganium erectum* ssp. *neglectum*).

În locurile cu pantă foarte redusă de pe malurile Râului Alb și la confluența cu afluenții săi, pajiștile (incluse în asociația *Agrostio - Deschampsietum caespitosae*) sunt dominate de târsă și de *Agrostis stolonifera*. În locurile cu umiditate mai crescută, apar comunități vegetale cu întindere redusă, dominate de pipirig.

Pe afluenții Râului Alb se pot găsi mici zone de mlaștini mezotrofe, cu aciditate mai scăzută, ce permit instalarea unor comunități (*Junco-Caricetum fuscae*) dominate de specii de pipirig și rogoz (îndeosebi *Juncus articulatus* și *Carex nigra*).

Izvoarele din pădurile de molid sunt colonizate de comunitățile sciafile dominate de stupitul cucului (*Cardamine amara*) și de splină.

În partea superioară a Văii Cepelor, pe o arie de câteva zeci de metri pătrați s-au format mlaștini oligotrofe tipice, cu comunități vegetale aparținând asociației *Carici echinatae-Sphagnetum*, dominate de mușchi de turbă însoțit de mai multe specii puternic acidofile de rogoz.

La izvorul Văii Cepelor, în zona de relief nivo-glaciatic existent aici și de asemenea în curbură Pietrei Grăitoare, sunt adăpostite cenozele de izvoare montane (*Swertio punctatae-*

*Saxifragetum stellaris*) dominate de calcea calului, de unele specii higrofile de *Saxifraga* și de *Swertia punctata*.

**Vegetația saxicolă** este mai slab reprezentată în teritoriul studiat.

Grohotișurile mai umede sunt acoperite de vegetație lemnoasă, cele uscate fiind în cea mai mare parte lipsite de plante vasculare. În ceea ce privește stâncăriile, acestea se găsesc la obârșia Văii Cepelor și în zona vârfului Piatra Grăitoare. Îndeosebi pe acestea din urmă au fost găsite fragmente de comunități vegetale de stâncării, aparținând asociației *Asplenietum septentrionali-adianti-nigri*, în care sunt prezente mai multe specii de *Asplenium*.

### Capitolul III Prezentarea vegetației actuale

#### 3.1. Metode de cercetare și cartare

##### 3.1.1. Metode de cercetare

Scopul principal al cercetărilor noastre a fost caracterizarea unitară și detaliată a vegetației Masivului Biharia și a zonelor adiacente acestuia, spre est până la Arieșul Mare și spre sud, până la Arieșul Mic. Întrucât datele floristice și fitocenotice publicate din această zonă sunt puține și sporadice, abordarea nu a putut fi decât inductivă, printr-o cercetare de natură descriptivă (Kent *et* Coker, 1992).

Observațiile și cercetările de teren pentru caracterizarea vegetației naturale și seminaturale, instalate în interfluviul superior al celor două Arieșuri, s-au realizat între anii 2006-2012, în perioada de vegetație, în special în intervalul iunie-septembrie. Ne-am îndreptat atenția în principal asupra zonelor cu vegetație naturală, specifice ariei cercetate, și doar secundar am studiat vegetația antropofilă, îndeosebi în cadrul pajiștilor mezofile.

Înainte de realizarea studiilor de teren, s-a recurs la o fază pregătitoare. În acest sens s-a întreprins o documentare bibliografică ce a cuprins studierea materialului cartografic disponibil referitor la regiunea de interes și asimilarea lucrărilor de floră și vegetație publicate din zona respectivă. De asemenea, s-a realizat consultarea bazei de date a Herbarului Grădinii Botanice "Al. Borza" din Cluj-Napoca.

În etapa de eșantionaj s-a căutat surprinderea unei variabilități cât mai mari la nivel geomorfologic. Suprafețele de probă au fost în așa fel selectate încât să includă pe cât posibil macro-topografia, variațiile altitudinale existente în cadrul teritoriului și mezotopografia, însă, pentru o caracterizare și încadrare corectă a fitocenozelor în asociații, s-a avut în vedere și criteriul (subiectiv) de asigurare a omogenității habitatelor și condițiilor staționale: evitarea ecotoanelor și fitocenozelor aflate în stadii dinamice efemere sau degenerate antropice (Cristea *et al.*, 2004).

Dimensiunile suprafețelor de probă s-au stabilit pe baza recomandărilor din literatură, pentru aceste formațiuni vegetale (Cristea *et al.*, 2004), (Cristea, 1991, 1993), (Kovács, 1979). Perioadele

de inventariere au ținut cont de perioadele de maximă dezvoltare a fitocenozelor (Cristea *et al.*, 2004).

În fiecare tip de vegetație s-au realizat releveuri fitosociologice urmând protocolul Școlii Central-Europene (metoda Braun-Blanquet) urmând recomandările din literatura de specialitate (Braun-Blanquet, 1964) (Borza *et Boșcaiu*, 1965), (Cristea *et al.*, 2004), (Cristea, 1991, 1993). Pentru fiecare relevu s-au notat coordonatele geografice corespunzătoare (prelevate în teren cu ajutorul unui GPS Garmin 60).

Variabilele de mediu notate pentru fiecare ridicare fitosociologică au fost: altitudinea, expoziția, înclinarea versantului, mărimea suprafeței de probă, acoperirea generală a vegetației, acoperirea diverselor straturi de vegetație în cazul pădurilor și modul de folosință al terenului.

Pentru fiecare unitate de inventariere prezența cantitativă a cormofitelor s-a estimat prin acoperirea relativă procentuală a acestora, exprimată pe scara Braun-Blanquet și Pavillard, modificată și completată de Tüxen și Ellenberg (Cristea *et al.*, 2004).

Determinarea speciilor s-a realizat pe teren, dar și în laborator, pe baza materialului de ierbar colectat, îndeosebi în cazul taxonilor ce au prezentat dificultăți de identificare (Jávorka *et Csapody*, 1975), (\*\* 1952 -1976), (Ciocârlan, 2009) și (Prodan, 1939).

În etapa de finalizare a tezei, prin bunăvoința d-lui Crăciun Olaru, ce a realizat studii în această zonă în anii '70, am avut acces la mai multe lucrări (Olaru, 1979, 1980, 1981) și la o serie de date de teren foarte utile în special pentru caracterizarea molidișurilor și a pădurilor de amestec, pentru care suprafețele cu structură naturală, compactă, sunt foarte dificil de găsit în prezent. O bună parte din aceste date au fost publicate, cu acceptul autorului, împreună cu datele noastre de teren, pe care le-au completat (Ursu *et Olaru*, 2010).

În cadrul etapei sintetice (Cristea *et al.*, 2004), releveurile au fost introduse în baza de date cu ajutorul programului TURBOVEG (Hennekens, 2001).

Datele obținute în această perioadă au fost reunite într-o bază de date cuprinzând 405 releveuri. Dintre acestea, doar 247 (dintre care 131 efectuate de noi) au fost încadrate cenotaxonomic (îndeosebi după Coldea *et al.*, 1991, 1997 și Sanda, 2002), celelalte având un grad mare de similaritate sau prezentând o structură atipică, ce nu a permis clasificarea lor după criteriile cenotaxonomice clasice, astfel încât nu au putut fi utilizate, decât sub aspect floristic și corologic.

De aceea, s-a demarat și un proces de clasificare computerizată asupra întregii baze de date, utilizând software-ul de analiză multivariată Ginkgo (De Cáceres *et al.*, 2007), ce ar putea permite o clasificare alternativă, comparabilă cu cea clasică. Totuși, varianta testată nu a dat rezultate concludente, pe viitor fiind necesară testarea altor variante pentru a atinge rezultatul urmărit.

Încadrarea cenotaxonomică s-a realizat pe baza lucrărilor de sinteză elaborate asupra vegetației României (Coldea, 1991), (Sanda *et al.*, 1997), (Sanda, 2002), (Sanda *et al.*, 1999), consultând și *Codul de Nomenclatură Fitosociologică* (Weber *et al.*, 2000).

Redactarea finală a tabelelor fitosociologice pentru fiecare asociație s-a realizat în programul Excel. Ordonarea speciilor pe verticală s-a realizat având în vedere criteriul cenotaxonomic, iar în cadrul grupelor cenotice speciile au fost ordonate de sus în jos invers proporțional cu constanța lor.

Dintre indicii fitocenotici s-a calculat constanța speciilor (K), în cazul asociațiilor ce sunt reprezentate printr-un număr de minim 5 releveuri. Asociațiile reprezentate prin 3-4 releveuri au fost prezentate în tabele dar fără a li se calcula constanța, iar cele reprezentate prin doar 1-2 releveuri au fost prezentate ca și text.

Pentru caracterizarea fiecărei asociații s-a urmat același sistem, fiind prezentate la început considerații generale asupra răspândirii și caracterului său ecologic, ce au fost urmate de discutarea aspectelor specifice fitocenozelor asociației din teritoriul cercetat.

S-a realizat analiza categoriilor cenotaxonomice și ecologice de plante pentru aceste comunități, folosind indicii ecologici (UTRNL) prezentați de Ellenberg (Ellenberg, 1979), (Ellenberg *et al.*, 1991) pentru plantele Europei Centrale. Pentru o mai bună vizualizare, pentru fiecare asociație s-a realizat și prezentat spectrul prezenței categoriilor ecologice. În final s-a expus corologia asociației în cadrul zonei studiate, precum și unele aspecte sindinamice și de utilizare a terenului.

### **3.1.2. Metode de cartare**

Pentru a aduce o notă de modernitate cercetărilor noastre dar și pentru a putea analiza și prezenta mai eficient datele, ne-am asumat, și realizarea unei hărți de vegetație reală a terenului cercetat, la nivel de alianțe, prin folosirea imaginilor satelitare și a unui sistem de informație geografică (G.I.S.) (Cristea *et al.*, 2004).

Harta a fost realizată la scara 1: 20000, utilizând în acest scop imagini satelitare color disponibile gratuit la o rezoluție satisfăcătoare (Google Earth) și programul ArcGIS 9.3.1. (47), pus la dispoziția noastră prin bunăvoința conducerii I.C.B. Cluj-Napoca.

Prin vectorizare manuală în GIS s-au delimitat circa 1100 poligoane de vegetație. Pentru o parte dintre acestea tipul de vegetație era decelabil pe imaginea satelitară însă pentru altele încadrarea certă a fost posibilă doar în teren, ocazie cu care a fost verificată de asemenea și corectitudinea încadrării pentru poligoanele trasate folosind imaginea satelitară.

Ulterior, fiecărui poligon i-au fost asociate informații legate de tipul de vegetație, alianța în care se încadrează și suprafața ocupată.



### 3.2. Conspectul asociațiilor identificate în zona studiată

**ASPLENIETEA RUPESTRIS** Br.-Bl. 34

ANDROSACETALIA VANDELII Br.-Bl. 1934

**Asplenion septentrionalis** Oberdorfer 1938

1. *Asplenietum septentrionali-adianti-nigri* Oberd. 1938

**JUNCETEA TRIFIDI** Klika et Hadač 1944

CARICETALIA CURVULAE Br.-Bl. 1926

**Caricion curvulae** Br.-Bl. 1925

2. *Potentillo ternatae-Festucetum airoidis* Boscaiu 1971

**Loiseleurio-Vaccinion** Br.-Bl. 1926

3. *Empetro-Vaccinietum gaultherioidis* Br.-Bl. 1926

- *vaccinietosum vitis-idaeae* Coldea 1991

**CALLUNO-ULICETEA** Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944

NARDETALIA Oberd. ex Preising. 1949

**Potentillo-Nardion** Simon 1957

4. *Scorzonero roseae-Festucetum nigrescentis* (Pușcaru et al. 1956) Coldea 1987

5. *Violo declinatae-Nardetum* Simon 1966

**Violion caninae** Schwickerath 1944

6. *Polygalo-Nardetum strictae* Oberd. 1957

VACCINIO – GENISTETALIA Schubert 1960

**Genistion pilosae** Duv. 1942 em. Schubert 1960

7. *Vaccinio-Callunetum vulgaris* Bük 1942

8. *Bruckenthalio-Vaccinietum* Coldea 2008

**MONTIO-CARDAMINETEA** Br.-Bl et Tx. 1943

MONTIO-CARDAMINETALIA Pawl. 1928

**Cardamino-Montion** Br.-Bl. 1925

9. *Chrysosplenio-Cardaminetum amarae* Mass. 1959

10. *Philonotido-Calthetum laetae* (Krajina 1933) Coldea 1991

11. *Swertio punctatae-Saxifragetum stellaris* Coldea (1995-1996)1997

**SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE** (Nordh. 1937) Tx. 1937

CARICETALIA NIGRAE Koch 1926 em. Nordh. 1937

**Caricion nigrae** Koch 1926 em. Klika 1934

12. *Junco-Caricetum fuscae* Tx. (1937) 1952



13. *Sphagno-Caricetum rostratae* Steffen 1931

14. *Carici echinatae-Sphagnetum* Soó (1934) 1954

**BETULO-ADENOSTYLETEA** Br.-Bl. et Tx. 1943

ADENOSTYLETALIA Br.-Bl. 1931

**Adenostylien alliariae** Br.-Bl. 1925

15. *Adenostylo-Doronicetum austriaci* Horv. 1956

16. *Salici-Alnetum viridis* Colič et al. 1962

**Calamagrostion villosae** Pawl. 1928

17. *Phleo alpini-Deschampsietum caespitosae* (Krajina 1933) Coldea 1983

**PHRAGMITETEA** Tx. et Prsg. 1942

PHRAGMITETALIA W. Koch 1926

**Phragmition** W. Koch 1926

18. *Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926 em. Phillippi 1973

**MOLINIO - ARRHENATHERETEA** R. Tx. 1937

ARRHENATHERETALIA Pawlowski 1928

**Cynosurion cristati** R. Tx. 1947

19. *Anthoxantho-Agrostietum capillaris* Sillinger 1933 em. Jurko 1969

20. *Festuco rubrae-Agrostietum tenuis (capillaris)* Horvat 1951

MOLINIETALIA W. Koch 1926

**Deschampsion caespitosae** (Horvatić 1930) Soó 1971

21. *Agrostio stoloniferae-Deschampsietum caespitosae* Ujvárosi 1947

**Calthion palustris** Tx. 1937

22. *Scirpetum sylvatici* Maloch 1935 em. Schwick. 1944

23. *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957

**Filipendulion ulmariae** Segal 1966

24. *Telekio-Filipenduletum ulmariae* Coldea 1996

**EPILOBIETEA AUGUSTIFOLII** Tx. et Prsg. in Tx. 1950

ATROPETALIA Vlieg. 1937

**Epilobion angustifolii** (Rübel 1933) Soó 1933

25. *Senecio sylvatici-Epilobietum angustifolii* (Heck 1931) Tx. 1950

**Sambuco-Salicion** Tx. 1950

26. *Sambucetum racemosae* (Noirf. 1949) Oberd. 1973

27. *Rubetum idaei* Pfeiff. 1936 em. Oberd. 1973

28. *Sorbo-Betuletum pendulae* Dihoru 1975

**QUERCO-FAGETEA** Br.-Bl. et Vlieger 1937 emend. Soó 1964

---

FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. 1928

**Symphyto-Fagion** Vida 1959

Symphyto-Fagenion (Vida 1959) Soó 1964

29. *Symphyto cordati-Fagetum sylvaticae* Vida 1959,

30. *Leucanthemo waldsteinii-Fagetum* (Soó 1964) Täuber 1987

Calamagrostio-Fagenion Boşcaiu *et al.* 1982

31. *Hieracio rotundati-Fagetum* (Vida 1963) Täuber 1987

**Alno-Ulmion** Br.-Bl. *et* Tx. 1943 em. Müll. *et* Görs 1958

32. *Telekio speciosae-Alnetum incanae* Coldea (1986) 1990

**VACCINIO-PICEETEA** Br.-Bl. 1939

VACCINIO-PICEETALIA Br.-Bl. 1939

**Piceion abietis** Pawl. in Pawl. *et al.* 1928

Soldanello majori-Picenion Coldea 1991

33. *Hieracio rotundati-Piceetum* Pawl. *et* Br.-Bl. 1939

34. *Hieracio rotundati-Abietetum* (Borhidi 1971) Coldea 1991

35. *Soldanello majori-Piceetum* Coldea *et* Wagner 1998

36. *Leucanthemo waldsteinii-Piceetum* Krajina 1933

37. *Sphagno-Piceetum* (Tx. 1937) Hartman 1942

**Pinion mugo** Pawl. 1928

38. *Vaccinio myrtilli - Pinetum mugo* Hadač 1956

39. *Campanulo abietinae-Juniperetum* Simon 1966

40. *Campanulo abietinae-Vaccinietum* (Buia *et al.* 1962) Boşcaiu 1971

### 3.4. Harta vegetației actuale

În cazul zonei alese pentru studiu, se observă (fig. 3.30) dominanța fitocenozelor încadrate în alianța *Piceion abietis*. Deși în general prezintă continuitate spațială, aceste păduri se prezintă ca un mozaic de zone mai compacte (de obicei cu arbori tineri, sub vârsta exploatareii), alternând cu arborete mature, dar rărite și cu tăieturi de pădure. Suprafețe de molidișuri mai compacte se găsesc la altitudini mai ridicate (spre molidișurile de limită) și pe versanții cu înclinație mare.

Îndeosebi în partea sudică a teritoriului, spre Arieșul Mic, dar și în zona sa estică, sunt dominante pădurile de fag și cele de amestec dominate de fag, încadrate în alianța *Symphyto-Fagion*.

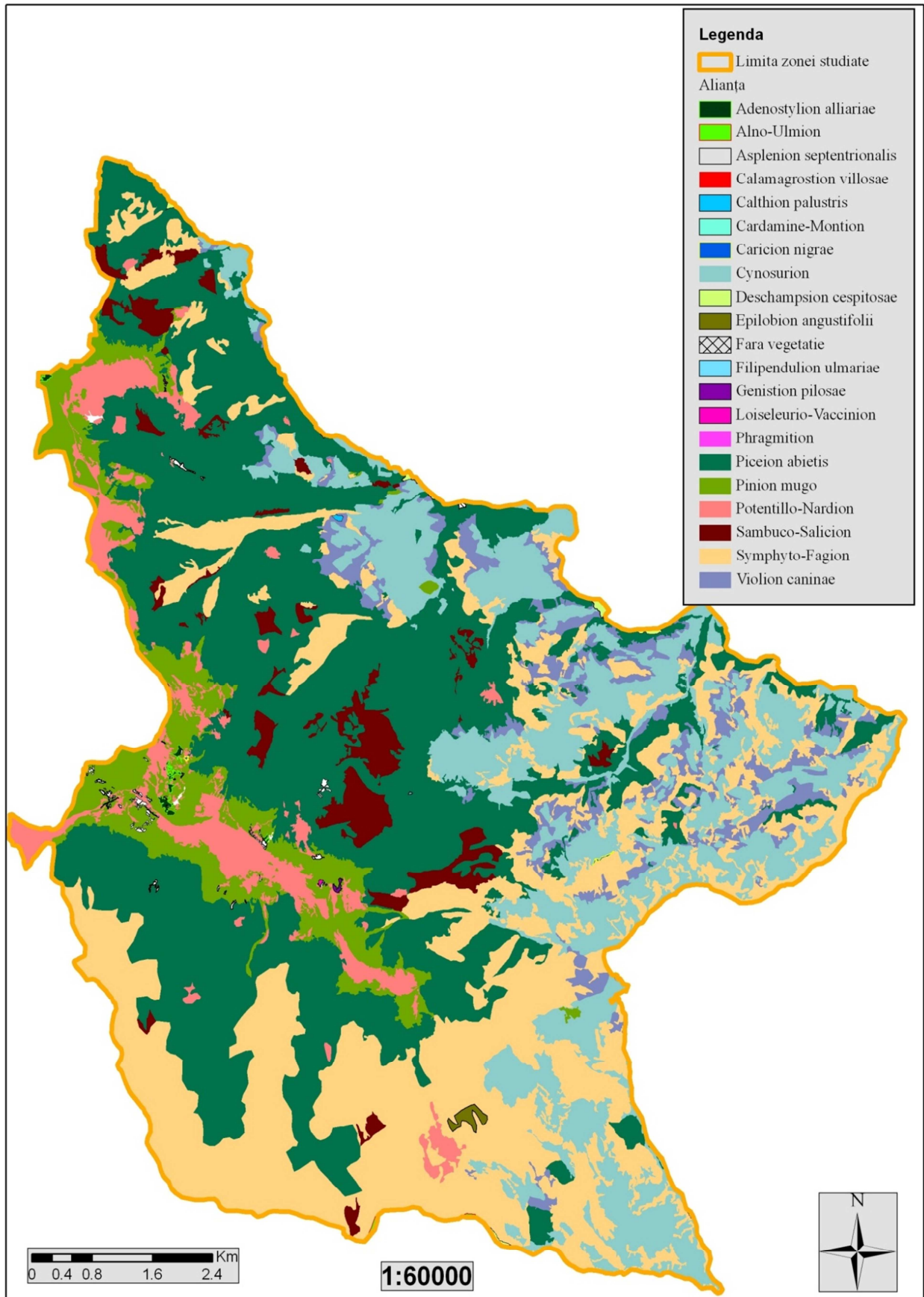


Fig. 3.30. Harta vegetației actuale din teritoriul studiat

La altitudini mai reduse ele au un aspect fragmentat, condițiile pedoclimatice mai favorabile agriculturii din aceste zone determinând instalarea gospodăriilor și terenurilor agricole pe locul fâgetelor defrișate.

Zonele antropizate sunt constituite din gospodării înconjurate de terenuri agricole. În anii următori culturilor agricole pe aceste terenuri se dezvoltă comunități ierboase incluse în alianța *Cynosurion*, ce sunt utilizate o perioadă ca și pășuni sau fânețe. După câțiva ani ele sunt abandonate iar vigoarea plantelor, în lipsa îngrășării, scade. Locul lor este luat de cenozele alianței *Violion caninae*, cu pretenții reduse de azot și care sunt specifice solurilor cu aciditate pronunțată. Acest proces sindinamic este descris mai detaliat în secțiunea dedicată vegetației practice.

Zona înaltă a masivului Biharia are ca vegetație potențială, cu mici excepții, tufărișurile incluse în alianța *Pinion mugo* constituite îndeosebi din cenoze dominate de ienupăr, o pondere mai redusă având-o afinișele. Doar insular, în cercul nivo-glacial de la izvorul Văii Cepelor se întâlnesc și cenoze de jneapăn. Pe mici suprafețe pe culmea masivului și pe vârfurile cele mai înalte se găsesc fragmente de cenoze subalpine incluse în alianțele *Caricion curvulae* și *Loiseleurio-Vaccinion*. Pe cca. 400 ha, tufărișurile subalpine au fost defrișate în locul lor instalându-se cenozele ierboase încadrate în alianța *Potentillo-Nardion*.

Cenozele corespunzătoare celorlalte alianțe identificate în teritoriul studiat se dezvoltă pe suprafețe reduse și sunt greu decelabile la scara la care a fost realizată harta de vegetație.

## **Capitolul IV. Analiza habitatelor Natura 2000 din zona studiată**

### **4.1. Metoda de prezentare a analizei habitatelor**

Rețeaua Europeană Natura 2000 include zone ce cuprind un eșantion reprezentativ de specii și habitate a căror protecție și conservare este de interes comunitar la nivelul U. E.

În ultimii 5 ani în Masivul Biharia au fost desemnate două situri Natura 2000 (ROSCI0260 - Valea Cepelor și ROSCI324 - Munții Bihor). Primul dintre acestea este inclus în teritoriul cercetat de noi, iar cel de-al doilea se suprapune doar parțial peste zona studiată.

Capitolul de față are în vedere nevoia practică de a cunoaște distribuția spațială precum și suprafața ocupată în zona studiată de noi de către habitatele Natura 2000 pentru care au fost

declarate aceste situri. De asemenea, este necesară corelarea informațiilor din formularele standard ale acestor situri (în mare parte provenind din literatură) cu datele obținute în teren.

Correspondența dintre tipurile de fitocenoze regăsite și tipurile de habitate Natura 2000 a fost realizată pe baza literaturii de specialitate existente (Doniță *et al.*, 2005), (Gafta *et Mountford*, 2008). Astfel, pentru fiecare **tip de habitat de importanță comunitară considerat semnificativ**, s-au indicat următoarele elemente:

- codul Natura 2000, denumirea și descrierea tipului de habitat Natura 2000 în care pot fi încadrate asociațiile vegetale identificate;
- codul, denumirea și descrierea tipului de habitat din România în care pot fi încadrate asociațiile vegetale identificate;
- suprafața ocupată de tipul de habitat de importanță comunitară pe teritoriul cercetat.
- harta reprezentând distribuția spațială a tipului de habitat N2000 în cadrul întregii zone cercetate.

S-a ținut cont de faptul că simpla prezență a unor specii de plante, indicate în Manualul de interpretare a habitatelor din UE ca importante pentru caracterizarea și identificarea unor tipuri de habitate, nu implică obligatoriu existența în teren a habitatelor corespunzătoare. În general, **speciile de recunoaștere trebuie să fie integrate în biocenoze bine conturate, a căror sinecologie reflectă condițiile abiotice ale habitatului respectiv** (Gafta *et Mountford*, 2008)

## **4.2. Încadrarea asociațiilor identificate în tipurile de habitate Natura 2000**

### **4.2.1. Aspecte generale**

Denumirile habitatelor de interes comunitar și prioritar din siturile Natura 2000 **ROSCI0324 Munții Bihor** și **ROSCI0260 Valea Cepelor**, situri care se suprapun parțial peste teritoriul studiat în cadrul tezei de doctorat, și corespondențele lor cu habitatele naționale sunt preluate din manualele de interpretare a habitatelor Natura 2000 (EUR 27; Doniță *et al.*, 2005; Gafta *et Mountford*, 2008).

Menționăm că pe teritoriul studiat nu am regăsit toate habitatele listate în formularele standard ale acestor două situri Natura 2000 și că au fost observate alte habitate de interes comunitar pe care le vom prezenta împreună cu corespondențele lor în habitatele din România.

Am identificat pe teritoriul studiat și habitate de interes național (cf. Doniță *et al.*, 2005) care nu își au corespondentul în habitatele de interes comunitar Natura 2000.

### **4.2.2. Analiza informațiilor existente în Formularele Standard Natura 2000 ale celor 2 situri**

#### **A. ROSCI0324 Munții Bihor**

În **formularul standard** al sitului Natura 2000 ROSCI0324 Munții Bihor sunt prezente un număr de 6 habitate de interes comunitar, dintre care unul este de interes prioritar, după cum urmează: 9170 Păduri de stejar cu carpen de tip *Galio-Carpinetum*; 9130 Păduri de fag de tip *Asperulo-Fagetum*; 91V0 Păduri dacice de fag (*Symphyto-Fagion*); 9110 Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*; 9410 Păduri acidofile de *Picea abies* din regiunea montană (*Vaccinio-Piceetea*); 4070 \* Tufărișuri cu *Pinus mugo* și *Rhododendron hirsutum*

Dintre aceste habitate au fost **identificate din zona de studiu a tezei de doctorat** un număr de 4 habitate, astfel: 9410 Păduri acidofile de *Picea abies* din regiunea montană (*Vaccinio-Piceetea*); 91V0 Păduri dacice de fag (*Symphyto-Fagion*); 9110 Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*; 4070 \* Tufărișuri cu *Pinus mugo* și *Rhododendron myrtifolium*

Totuși, dintre acestea, doar primele două se află în porțiunea din zona studiată care este cuprinsă în situl Munții Bihor, jnepenișele din teritoriul cercetat fiind incluse în totalitate în situl Natura 2000 Valea Cepelor. De asemenea, habitatul 9110 Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum* a fost observat de noi în zona studiată în afara limitelor sitului Munții Bihor.

Nu am regăsit pe teritoriul studiat două dintre habitatele menționate în Formularul standard pentru situl Natura 2000 ROSCI0324 Munții Bihor și anume 9170 Păduri de stejar cu carpen de tip *Galio-Carpinetum*, 9130 Păduri de fag de tip *Asperulo-Fagetum*.

Primul dintre acestea este caracteristic unor altitudini mai joase, altitudinea minimă în cadrul teritoriului studiat fiind de cca. 760 m. De asemenea, nici *Carpinus betulus*, nici speciile de *Quercus* nu au fost menționate din cadrul zonei studiate de nici unul dintre autorii ce au făcut studii aici și nu au fost observate de noi.

Habitatul 9130 Păduri de fag de tip *Asperulo-Fagetum* este specific, prin toate subtipurile sale, unor păduri neutrofile, pe când zona studiată are ca și substrat, aproape fără excepție, roci și implicit soluri acide sau foarte acide. Chiar dacă unele specii menționate la acest habitat, cum sunt *Galium odoratum* sau *Galium schultesii* au fost regăsite sporadic și în făgetele din zona studiată, ele sunt însoțite de numeroase specii acidofile ce ne edifică asupra tipului de substrat din zonă.

## **B. ROSCI0260 Valea Cepelor**

În **Formularul standard** al sitului Natura 2000 ROSCI0260 Valea Cepelor sunt prezente un număr de 8 habitate de interes comunitar, dintre care două de interes prioritar, după cum urmează: 6230 \* Pajiști montane de *Nardus* bogate în specii pe substraturi silicioase; 4060 Tufărișuri alpine și boreale; 4070 \* Tufărișuri cu *Pinus mugo* și *Rhododendron hirsutum*; 3220 Vegetație herbacee de pe malurile râurilor montane; 9410 Păduri acidofile de *Picea abies* din



regiunea montană (*Vaccinio-Piceetea*); 9110 Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*; 6510 Pajiști de altitudine joasă (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*); 8110 Grohotișuri silicioase din etajul montan până în cel alpin (*Androsacetalia alpinae* și *Galeopsietalia ladani*).

Dintre aceste habitate listate în situl Natura 2000 au fost identificate din zona de studiu a tezei de doctorat un număr de 6 habitate, astfel: 6230 \* Pajiști montane de *Nardus* bogate în specii pe substraturi silicioase; 4060 Tufărișuri alpine și boreale; 4070 \* Tufărișuri cu *Pinus mugo* și *Rhododendron hirsutum*; 3220 Vegetație herbacee de pe malurile râurilor montane; 9410 Păduri acidofile de *Picea abies* din regiunea montană (*Vaccinio-Piceetea*); 9110 Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*.

Nu am regăsit în teritoriul studiat două dintre habitatele menționate în Formularul standard pentru situl Natura 2000 ROSCI0260 Valea Cepelor și anume 6510 Pajiști de altitudine joasă (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) și 8110 Grohotișuri silicioase din etajul montan până în cel alpin (*Androsacetalia alpinae* și *Galeopsietalia ladani*).

În cazul primului habitat, deși specia *Alopecurus pratensis* a fost observată în câteva puncte, ea nu este abundentă și nu edifică vegetația specifică acestui tip de habitat. De asemenea, aceste habitat este specific din zona de câmpie până în etajul submontan, iar teritoriul studiat cuprinde în cea mai joasă zonă a sa doar partea superioară a sub-etajului montan mijlociu.

În ceea ce privește habitatul de grohotișuri silicioase, din observațiile noastre de teren, grohotișurile mai umede sunt acoperite de vegetație lemnoasă, cele uscate fiind în cea mai mare parte lipsite de plante vasculare, rocile fiind acoperite de licheni crustoși. Grohotișurile din zona de creastă sunt înconjurată de tufărișuri de ienupăr și de tufe de afin însă nu apare nici aici o vegetație specifică acestui tip de habitat.

Considerăm că habitatul 9110 (Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*), deși a fost observat în zona studiată nu este prezent în limitele sitului Natura 2000 Valea Cepelor, care are ca și vegetație forestieră, chiar și în partea sa inferioară (în jur de 1200 m) păduri de amestec dominate de molid.

#### **4.2.3. Încadrarea fitocenozelor identificate în habitatele Natura 2000**

Habitatele Natura 2000 identificate pe teritoriul studiat (conform Gafta *et* Mountford, 2008), ce sunt prezente și în formularele standard ale celor două situri sunt următoarele: **9410 Păduri acidofile de *Picea abies* din regiunea montană (*Vaccinio-Piceetea*); 91V0 Păduri dacice de fag (*Symphyto-Fagion*); 9110 Păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*; 4070 \* Tufărișuri cu *Pinus mugo* și *Rhododendron hirsutum*; 6230 \* Pajiști montane de *Nardus* bogate în specii pe substraturi silicioase; 4060 Tufărișuri alpine și boreale; 3220 Vegetație herbacee de pe malurile râurilor montane.**

În afară de habitatele listate în formularele standard ale siturilor Natura 2000 menționate, pe teritoriul studiat s-au mai identificat un număr de 10 habitate Natura 2000 de interes comunitar (dintre care două de interes prioritar), după cum urmează: **8220 Versanți stâncoși cu vegetație chasmofitică pe roci silicioase; 6150 Pajiști boreale și alpine pe substrat silicios; 4030 Tufărișuri uscate europene; 7140 Mlaștini turboase de tranziție și turbării oscilante (nefixate de substrat); 6430 Comunități de lizieră cu ierburi înalte higrofile de la nivelul câmpiilor, până la cel montan și alpin; 4080 Tufărișuri cu specii sub-arctice de *Salix*; 6520 Fânețe montane; 6440 Pajiști aluviale din *Cnidion dubii*; 91E0\* Păduri aluviale cu *Alnus glutinosa* și *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*); 91D0\* Turbării cu vegetație forestieră**

Dintre acestea, doar 5 (8220, 6150, 4080, 6520 și 91D0\*) le considerăm semnificative pentru teritoriul studiat, celelalte, deși au fost prezentate succint în cadrul descrierii asociațiilor, fiind prezente pe suprafețe foarte reduse, nu le considerăm reprezentative ca și habitate.

În plus față de habitatele de interes comunitar/prioritar prezentate până acum, pe teritoriul studiat s-au identificat un număr de 4 habitate de interes național, fără corespondent Natura 2000, după cum urmează: **R5421 Comunități sud-est carpatice de izvoare și pâraie cu *Chrysosplenium alternifolium* și *Cardamine amara*; R5411 Mlaștini sud-est carpatice, eu-mezotrofe cu *Carex nigra* ssp. *nigra*, *Juncus glaucus* și *Juncus effusus*; R5410 Mlaștini sud-est carpatice, mezotrofe cu *Carex echinata* și *Sphagnum recurvum*; R3113 Tufărișuri sud-est carpatice de soc roșu (*Sambucus racemosa*).**

Comunitățile corespondente acestor tipuri de habitate au, de asemenea, o acoperire foarte redusă în teritoriul studiat, așa încât le considerăm ca fiind nereprezentative ca și habitate.

#### **4.3. Distribuția spațială a tipurilor de habitate**

Pentru a avea o vedere de ansamblu asupra habitatelor de interes comunitar/ prioritar considerate semnificative pentru zona de studiu, în cadrul tezei de doctorat sunt prezentate (tab. 4.1.) suprafețele ocupate de acestea iar în fig. 4.2. și 4.3, în teză, se prezintă dispunerea habitatelor Natura 2000 considerate semnificative în cadru teritoriului cercetat respectiv suprapunerea celor două situri Natura 2000 menționate mai sus cu zona studiată.

#### **4.4. Valoare conservativă și propuneri**

În general, valoarea conservativă a habitatelor este ridicată fie datorită speciilor pe care le adăpostesc, fie a arealelor reduse pe care se dezvoltă, respectiv a prezenței reduse/absenței lor la nivel european.



**În literatura de specialitate** (Doniță *et al.*, 2005), valoarea conservativă a habitatelor considerate ca semnificative pentru zona studiată este prezentată după cum urmează:

- cu valoare conservativă foarte mare: **R4209, R4212, R4103, R4210, R3109.**
- cu valoare conservativă mare: **R4203, R3105, R4109, R3108, R6219, R3604.**
- cu valoare conservativă moderată: **R4206, R3609, R3110, R3804.**
- cu valoare conservativă redusă: **R3111, R5416, R3803.**

### **Propuneri:**

Considerăm necesară modificarea limitelor sitului ROSCI0260 Valea Cepelor pentru a include în sit suprafața de turbărie cu vegetație forestieră încadrată în habitatul 91D0\*

Argumentele în favoarea acestei propuneri sunt următoarele:

- habitatul 91D0\* este considerat prioritar
- Aria turbăriei este relativ mare : 6.4 ha
- Este adiacentă limitei sitului, nefiind necesară includerea unei suprafețe intermediare
- Această suprafață nu are utilitate economică, deci includerea ei în suprafața protejată nu ar genera conflicte cu eventualii factori interesați
- Starea de conservare a habitatului este favorabilă

De asemenea, considerăm oportună includerea în lista de habitate protejate a celor două situri a acelor habitate cu valoare conservativă ridicată și cu suprafață semnificativă ce au fost observate în zonele din teritoriul cercetat care sunt incluse în cele două situri, după cum urmează:

#### **Pentru situl Munții Bihorului:**

- Comunitățile de stâncării din zona Cornul Berbecului
- Suprafața de arin de munte situată în apropierea vârfului Piatra Grăitoare
- Comunitățile de afin vânat pitic și de *Festuca airoides* de pe vârful Cucurbăta Mare
- Comunitățile de izvoare din curbura Pietrei Grăitoare

#### **Pentru Situl Valea Cepelor**

- Comunitățile de afin vânat pitic și de *Festuca airoides* de pe vârful Cucurbăta Mică

Pentru protecția acestor habitate ar fi potrivită cel puțin amplasarea unor panouri informative pentru conștientizarea turiștilor asupra prezenței, specificului și necesităților de protecție ale acestor fitocenoze.

## Capitolul V. Considerații floristice

### 5.1. Analiza indicilor ecologici ai florei din zona studiată

Cei 5 indici ecologici utilizați sugerează caracterul mezofil ( $U5=29,16\%$ ), micro-mezoterm ( $T5=23,16\%$ ), slab acid-neutrofil ( $R7=19,89\%$ ), slab nitrofil ( $N2=19,35\%$ ) și semi-heliofil ( $L7=29,4\%$ ) al cormoflorei din regiune.

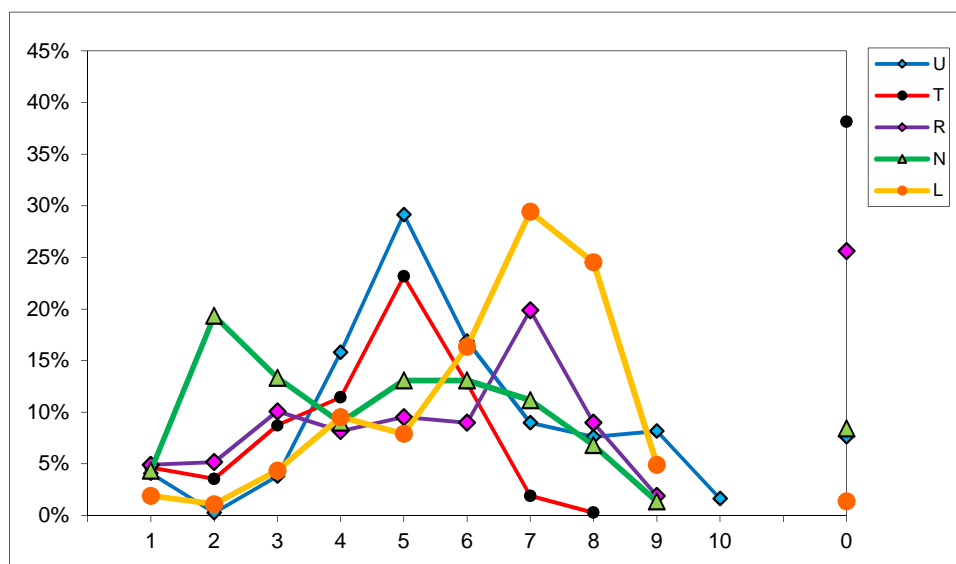


Fig. 5.1: Spectrul categoriilor ecologice pentru flora zonei studiate

În concluzie, putem aprecia că, sub aspect ecologic, flora zonei studiate are un caracter montan pronunțat, ce permite dezvoltarea plantelor spontane adaptate la acest climat, dintre cele cultivate fiind posibilă doar dezvoltarea optimă a celor micro-mezoterme, cu condiția aplicării îngrășămintelor.

### 5.2. Considerații asupra listei floristice

Pe baza datelor din literatura publicată, a datelor de herbar, a unor date de teren inedite și a observațiilor personale, am realizat o sinteză ce s-a concretizat în lista floristică a taxonilor de cormofite observați în teritoriul studiat, ce cuprinde 538 taxoni, discutată mai detaliat în cadrul tezei de doctorat.

*Conspectul floristic* (Anexa 1 a tezei de doctorat) cuprinde o listă a tuturor taxonilor ce au fost menționați în mod clar în sursele de informații și literatura consultată ca fiind prezenți în zona studiată, sau care au fost observați de noi în cursul studiilor de teren. Întrucât unele surse bibliografice sunt foarte vechi (Kerner, 1867-1879), (Simonkai, 1886), am căutat să aducem la zi denumirile taxonilor în concordanță cu Flora Europaea (17), (Tutin *et al.*, 1964-1980).

Prezentarea taxonilor s-a realizat alfabetic, asociindu-i-se fiecărui taxon sursele de informație ce l-au menționat pentru zona studiată.

## CONCLUZII

- Au fost identificate comunități vegetale foarte variate aparținând la **40 de asociații, 21 alianțe, 13 ordine și 11 clase** de vegetație. Dintre cele 40 de asociații, **26 sunt noi pentru regiunea studiată.**

- A fost realizată o **bază de date cuprinzând 405 releveuri**, din care 247 au fost încadrate cenotaxonomic. Dintre acestea, **131 sunt releveuri originale.**

- Asociațiile vegetale au fost caracterizate și **analizate** sub aspect **cenotaxonomic și ecologic**, iar acolo unde a fost oportun s-au discutat și **aspecte sindinamice**. Pentru fiecare asociație ce este reprezentată prin cel puțin 3 releveuri s-a realizat și **spectrul categoriilor ecologice** și a fost prezentat **tabelul analitic** al asociației. Pentru majoritatea asociațiilor a fost estimată relativ exact și **aria ocupată în cadrul teritoriului studiat.**

- A fost realizată o **bază de date GIS** cuprinzând peste **1100 poligoane de vegetație** care au fost **încadrate pe tipuri de vegetație, alianțe și habitate Natura 2000.**

- Au fost realizate următoarele **hărți GIS:**

- harta aspectului general al vegetației, scara **1:60000**

- harta de vegetație actuală la nivel de alianțe, scara **1:20000**

- harta habitatelor Natura 2000 semnificative pentru zona studiată, scara **1: 40000**

- harta suprapunerii siturilor Natura 2000 peste teritoriul studiat, scara **1: 40000**

- În zona studiată au fost identificate **17 habitate Natura 2000** dintre care:

- 7 sunt menționate în formularele standard** ale siturilor Natura 2000 ce intersectează teritoriul studiat

- 10 habitate Natura 2000 sunt noi pentru zona studiată.**

- per total, din cele 17 habitate identificate, **12 au fost considerate reprezentative** pentru zona studiată, după cum urmează: **9410; 4070\*; 91V0; 9110; 6230\*; 4060; 3220; 8220; 6150; 4080; 6520; 91D0\*** și a fost estimată suprafața lor.

- dintre acestea **3 sunt habitate prioritare Natura 2000.**

- Celor 12 habitate Natura 2000 le corespund **18 tipuri de habitate naționale** dintre care sunt considerate de specialiști, din punct de vedere al valorii conservative, după cum urmează:

- **5 au valoare conservativă foarte mare**

- **6 au valoare conservativă mare**

- **4 au valoare conservativă moderată**

- **3 au valoare conservativă redusă**

- Au fost identificate **4 habitate de interes național fără corespondență** în habitatele de interes comunitar Natura 2000 (**R3113, R5410, R5411, R5421**)
- A fost **propusă modificarea limitelor sitului Natura 2000 Valea Cepelor** pentru a cuprinde o **suprafață de cca. 6 ha de habitat Natura 2000 prioritar 91D0\***, adiacentă.
- S-a realizat lista floristică a cormofitelor din teritoriul studiat din **anii 1870 până în prezent**, menționându-se **pentru fiecare taxon sursa datelor**.
- Lista cuprinde **538 taxoni**, dintre care noi am **observat în teren 403 taxoni**. Dintre aceștia, **61 sunt noi pentru zona studiată** iar **7 taxoni** i-am regăsit după cca. **140 de ani de la menționarea** în literatură.

## BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- Bleahu, M., Bordea, S. (1967). *Apuseni – Bihor – Vladeasa Mountains*. București: U.G.F.S. Printing House.
- Borza, A., Boșcaiu, N. (1965) *Introducere în studiul covorului vegetal*. Edit. Academiei R. P. Române, București.
- Boșcaiu, N., Marossy, A. (1979). Aspecte de vegetație de pe Valea Cepelor (Masivul Biharia). *Nymphaea*, **VII**, 301-321.
- Braun-Blanquet, J. (1964) *Pflanzensoziologie*. 3rd Ed., Springer-Verlag, Wien, New York.
- Ciocârlan, V. (2009). *Flora ilustrată a României*. București: Ed. Ceres.
- Coldea, G. (1991). Prodrome des associations végétales des Carpates du sud-est (Carpates roumaines). *Documents Phytosociologiques*, 13, 317-539.
- Coldea, G. (1995-1996). Contribuții la studiul vegetației României (I). *Contrib. Bot.*, 1-8.
- Coldea, G., Wagner, I. (1998). Contribuții la studiul vegetației României (III). *Contrib. Bot.*, 81-87.
- Coldea, G., Filipaș, L., Stoica, I.-A. (2008). Contributions to Romanian vegetation studies (IV). *Contrib. Bot.*, **43**, 45-52.
- Cristea, V. (1991). *Fitosociologie și vegetația României*. Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
- Cristea, V. (1993). *Fitocenologie și vegetația României. Îndrumător de lucrări practice*. Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
- Cristea, V., Gafta, D., Pedrotti, F. (2004). *Fitosociologie*. Cluj-Napoca: Ed. Presa Universitară Clujeană.
- Curtici, S. (1991). *Studiul hidrologic al bazinului superior al Arieșului. Lucr. Grad I*, Cluj-Napoca: Universitatea Babeș-Bolyai.
- De Cáceres, M., Oliva, F., Font, X., Vives, S. (2007). GINKGO, a program for non-standard multivariate fuzzy analysis. *Advances in Fuzzy Sets and Systems*, **2 (1)**, 41-56.

- Doniță, N., Popescu, A., Paucă-Comănescu, M., Mihăilescu, S., Biriș, I.-A. (2005). *Habitatele din România*. București: Ed. Tehnică Silvică.
- Ellenberg, H. (1979). Zeigerwerte von Gefässpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica*, **9**, 1-122.
- Ellenberg, H., Weber, H., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. (1991). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, **18**, 1-248.
- Fărcaș, S., Lupșa, V., Tanțău, I., Bodnariuc, A. (2003). Reflectarea procesului de antropizare în diagramele sporo-polinice din Munții Apuseni. *Environment et Progress*, 231-236.
- Florea, N., Munteanu, I. (2003). *Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor (SRTS)*, Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie. București: Ed. Estfalia.
- Gozner, M. (2011). *Studiu de amenajare turistică a sistemului teritorial Albac-Arieșeni*. Oradea: Universitatea din Oradea, Fac. de Istorie, Geografie și Relații Internaționale.
- Ianovici, V., Borcoș, M., Bleahu, M., Patrulius, D., Lupu, M., Dimitrescu, R., et al. (1976). *Geologia Munților Apuseni*. București: Ed. Academiei Române.
- Jávorka, S., Csapody, V. (1975). *Iconographia Florae Partis Austro-Orientalis Europae Centralis*. Budapest: Akademiai Kiado .
- Kent, M., Coker, P. (1992). *Vegetation description and analysis: a practical approach*. London: Belhaven Press.
- Kerner, A. (1867-1879). Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. In: V. v. Sohn (Ed.). *Oesterreichische Botanische Zeitschrift*.
- Kovács, H. (2000). *Studiu geoeologic al Munților Gilău, Teza de doctorat*. Cluj-Napoca: Universitatea Babeș-Bolyai.
- Kovács, J. A. (1979). *Indicatorii biologici, ecologici și economici ai florei pajiștilor*. București: Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare.
- Marossy, A. (1973). Contribuții la cunoașterea florei masivului Biharia (etajul subalpin) I. Muz. Țării Crișurilor (Ed.). *Nymphaea*, **I**, 1-5.
- Marossy, A. (1975). Contribuții la cunoașterea florei masivului Biharia (etajul subalpin) II. Muz. Țării Crișurilor (Ed.). *Nymphaea*, **III**, 83-86.
- Muntean, M., Nicoară, V. (2007). Le potentiel touristique de la commune d'Arieșeni. În *Rural Space and Local Development* (pg. 249-256). Cluj-Napoca: Ed. Presa Universitară Clujană.
- Oancea, D., Velcea, V., Caloianu, N., Dragomirescu, Ș., Dragu, G., Mihai, E., et al. (Eds.). (1987). *Geografia României: Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei*. (Vol. III). București: Ed. Academiei Române.
- Olaru, C. (1979). Studii asupra vegetației lemnoase din regiunea superioară a Văii Arieșului. *Mediul ecologic și educația contemporană*, 116-121.
- Olaru, C. (1980). Aspecte floristice din cursul superior al văii Arieșului. *Acta Musei Porolissensis*, IV, 807-811.

- Olaru, C. (1981). *Flora și aspecte de vegetație din cursul superior al Văii Arieșului, Lucr. Grad I*, Cluj-Napoca: Universitatea Babeș-Bolyai.
- Péterfi, M. (1908). *Adatok a Biharhegység mohafőrájának ismeretéhez*. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia.
- Pop, E. (1932). Contribuții la istoria vegetației cuaternare din Transilvania. *Bul. Grăd. Bot.*, **12** (1-2), 29-102.
- Pop, E. (1942). Contribuții la istoria pădurilor din nordul Transilvaniei. *Bul. Grăd. Bot.*, **22** (1-4), 101-177.
- Pop, E. (1960). *Mlaștinile de turbă din R.P.R.* București: Ed. Academiei Române.
- Popescu-Argeșel, I. (1984). *Valea Arieșului*. București: Ed. Sport-Turism.
- Prodan, I. (1939). *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România (Vol. 1-2)*. Cluj-Napoca: Ed. Cartea Românească.
- Sanda, V. (2002). *Vademecum ceno-structural privind covorul vegetal din România*. București: Ed. Vergiliu.
- Sanda, V., Popescu, A., Arcuș, M. (1999). *Revizia critică a comunităților de plante din România*. Constanța: Ed. Tilia Press International.
- Sanda, V., Popescu, A., Barabaș, N. (1997). Cenotaxonomia și caracterizarea grupărilor vegetale din România. *Studii și Comunicări de Biologie Vegetală*, **14**, 5-366.
- Simon, T. (1966). Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Bihar (Bihar) Gebirges. *Annales Univ. Sci. Budapest*, 159-173.
- Simonkai, L. (1886). *Enumeratio Florae Transilvanicae vasculosae critica*. Budapest: Kir. Magyar Természettudományi Társulat.
- Tutin, T., Heywood, V., Burges, N., Moore, D., Valentine, D., Walters, S. (1964-1980). *Flora Europaea. (Vol. 1-5)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ursu, T., Coldea, G. (2007). Contributions to the flora of the Biharia Massif (Romania). *Contrib. Bot.*, **42**: 19-26.
- Ursu, T., Olaru, C. (2010). The vegetation of the Biharia Massif (Apuseni Mountains) -General characterization. *Contrib. Bot.*, **45**: 25-33.
- Weber, H., Moravec, J., Theurillat, J.-P. (2000). International Code of Phytosociological nomenclature 3th ed. *Journal of Vegetation Science*, **11**, 739-768.
- \*\*\* European Commission Dg Environment, *Nature and biodiversity*, 2007, Interpretation Manual of European Union Habitats Eur 27, pp. 142.
- \*\*\*1952-1976, *Flora României*, **1-13**, Edit. Academiei RPR-RSR, București.
- \*\*\* Harta Solurilor României, foaia 17- Brad, scara 1:200.000, Institut. de Cercetări Pedologice și Agrochimice, București, 1991

**Surse internet:**

Google Earth V 5.2.1.1588. (September 1, 2010). Bihor, România. DigitalGlobe 2013.

<http://www.earth.google.com>

Hennekens, S. (2001). Turboveg for Windows. <http://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg>

**Fără autor explicit:**

17 Flora Europaea [<http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html>], Royal Botanic Garden Edinburgh  
ediție online

**Cuvinte cheie:**

- > Vegetație
- > Harti GIS
- > Situri Natura 2000
- > Aspecte floristice
- > Habitate Natura 2000
- > Masivul Biharia
- > România

**Lucrări publicate, cu referire la teză**

1. Ursu, T., Coldea, G. (2007). Contributions to the flora of the Biharia Massif (Romania). *Contrib. Bot.*, 19-26.
2. Ursu, T., Olaru, C. (2010). The vegetation of the Biharia Massif (Apuseni Mountains) - General characterization. *Contrib. Bot.*, XLV, 25-33.