

**Universitatea „Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca**

**Facultatea de Ştiinţa Mediului**

**INTERRELAȚIA ÎNTRE SUBSTRATUL GEOLOGIC ȘI  
POPULAȚIILE UNOR SPECII DE HALOFILE RARE DIN  
BAZINUL TRANSILVANIEI**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**(Rezumat)**

**Conducător științific:  
Prof. Dr. Vlad Codrea**

**Drd. Andreea Alec**

**Cluj-Napoca, 2010**

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b>	7
<b>CAPITOLUL I - MEDIILE GEOLOGICE HALOFILE DIN BAZINUL TRANSILVANIEI</b>	8
<b>1.1 MEDIILE GEOLOGICE HALOFILE DIN PUNCT DE VEDERE EVOLUTIV ȘI STRUCTURAL</b>	8
1.1.1. Evoluția Paratethysului Central în timpul Badenianului	8
<i>Considerații introductive</i>	8
<i>Evoluția Paratethysului Central în timpul Badenianului</i>	11
1.1.2. Biostratigrafia Badenianului din Paratethysul Central	15
1.1.3. Evoluția Bazinului Transilvaniei în Badenian	16
1.1.4. Stratigrafia și biostratigrafia Badenianului din Bazinul Transilvaniei	21
1.1.5. Structurarea geologică a mediilor halofile transilvane	28
<b>1.2. MEDIILE GEOLOGICE HALOFILE DIN PUNCT DE VEDERE ECOLOGIC</b>	34
1.2.1. Soluri sărăturate	34
<i>Originea și acumularea sărurilor</i>	34
<i>Solurile halomorfe</i>	39
<i>Clasificarea solurilor halomorfe</i>	41
1.2.2. Flora și fauna	45
1.2.3. Asociații vegetale halofile descrise până în prezent în Bazinul Transilvaniei	46
<b>CAPITOLUL II – DESCRIEREA SPECIILOR HALOFILE RARE STUDIATE</b>	52
<b>2.1. <i>PLANTAGO SCHWARZENBERGIANA</i> SCHUR.</b>	52
<b>2.2. <i>PLANTAGO MAXIMA</i> JUSS.</b>	55
<b>2.3. <i>PLANTAGO CORNUTI</i> GOUAN.</b>	58
<b>2.4. <i>PEUCEDANUM LATIFOLIUM</i> (BIEB.) DC.</b>	61
<b>2.5. <i>PEUCEDANUM OFFICINALE</i> L.</b>	63
<b>CAPITOLUL III - METODOLOGIA UTILIZATĂ</b>	67
<b>3.1. ANALIZA FIZICO-CHIMICĂ A SOLURILOR</b>	67
<i>Tehnica analizei structurale prin difracție de raze X (DRX)</i>	67
<i>Analiza electrochimică</i>	68
<b>3.2. ANALIZA FLOREI ȘI A VEGETAȚIEI</b>	68
<i>Analiza statistică a datelor fitocenologice</i>	70

<b>CAPITOLUL IV - REZULTATE ȘI DISCUȚII</b>	71
<b>4.1 CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ A ZONELOR STUDIATE</b>	71
4.1.1. Regiunea Turda	71
4.1.2. Regiunea Gherla	73
4.1.3. Regiunea Cluj – Apahida – Cojocna	75
4.1.4. Regiunea Sibiu	77
<b>4.2. ANALIZA FIZICO-CHIMICĂ A SOLURILOR</b>	79
4.2.1. Analiza structurală prin difracție de raze X (DRX)	79
4.2.2. Analiza electrochimică	97
<b>4.3. TIPURI DE HABITATE HALOFILE CE ADĂPOSTESC SPECIILE STUDIATE</b>	98
4.3.1. Asociația <i>Juncetum gerardii</i> (Warming 1906) Nordh. 1923	100
4.3.2. Asociația <i>Staticeto-Artemisietum monogynae (santonicum)</i> Țopa 1939	102
4.3.3. Asociația <i>Scorzonero parviflorae – Juncetum gerardii</i> (Wenzl. 1933) Wendelbg. 1943	104
4.3.4. Asociația <i>Caricetum distantis</i> Rapaics 1927	106
4.3.5. Asociația <i>Artemisio-Festucetum pseudovinae</i> (Magyar1928) Soó (1933) 1945	108
4.3.6. Asociația <i>Peucedano-Asteretum punctati</i> (Rapaics 1927) I. Pop 1968	110
4.3.7. Asociația <i>Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae</i> Soó (1939) 1950	113
4.3.8. Asociația <i>Festucetum sulcatae (=rupicolae) mezophilum</i> Csűrös et al. 1961	114
4.3.9. Asociația <i>Poëtum pratensis Räv., Căzăc. Et Turenschi</i> 1956	116
4.3.10. Asociația <i>Agrostidetum stoloniferae</i> (Ujvárosi 1941) Burduja et al. 1956	118
4.3.11. Asociația <i>Festucetum pratensis</i> Soó 1938	120
4.3.12. Asociația <i>Alopecuretum pratensis</i> Regel 1925	122
4.3.13. Asociația <i>Triglochineto maritimae - Asteretum pannonici</i> (Soó 1927) Țopa 1939	125
4.3.14. Asociația <i>Bolboschoenetum maritimi</i> Soó (1927) 1957	126
4.3.15. Asociația <i>Convolvulo arvensis - Agropyretum repentis</i> Felföldy 1943	128
<b>4.4. ANALIZA STATISTICĂ A DATELOR FITOCENOLOGICE</b>	130
<b>4.5. STAREA HABITATELOR ȘI A POPULAȚIILOR SPECIILOR STUDIATE</b>	151
4.5.1. <i>Plantago schwarzenbergiana</i> Schur.	151
4.5.2. <i>Plantago maxima</i> Juss.	158
4.5.3. <i>Plantago cornuti</i> Gouan.	164
4.5.4. <i>Peucedanum latifolium</i> (Bieb.) DC.	176
4.5.5. <i>Peucedanum officinale</i> L.	184

<b>4.6. MĂSURIDE PROTEJARE ȘI CONSERVARE</b>	187
4.6.1. Starea de conservare speciilor studiate și a habitatelor	188
4.6.2. Principalele constrângeri și amenințări asupra stării de conservare a biodiversității	189
4.6.3. Identificarea soluțiilor pentru conservarea speciilor și a habitatelor	190
<b>CONCLUZII</b>	192
<b>BIBLIOGRAFIE</b>	197

*Cuvinte cheie:* sare, cute diapire, Badenian, Bazinul Transilvaniei, vegetație halofilă, specii periclitare

Notă: Numerotarea figurilor și tabelor din acest rezumat este cea originală folosită în teză

# CAPITOLUL I - MEDIILE GEOLOGICE HALOFILE DIN BAZINUL TRANSILVANIEI

## 1.1. MEDIILE GEOLOGICE HALOFILE DIN PUNCT DE VEDERE EVOLUTIV ȘI STRUCTURAL

### 1.1.1. Evoluția Paratethysului Central în timpul Badenianului

În timpul extinderii ei maxime (aproximativ 55° longitudine, 20° latitudine), provincia Paratethys ocupa o suprafață cuprinsă între zona molasică și Bazinul Ronului până la lacul Aral (KROCH, 2007). Modificarea nivelului mării Paratethys, în decursul Neogenului, a determinat dezvoltarea unor ecosisteme diferite în cuprinsul acestuia. Astfel, Paratethysul a fost subdivizat în trei unități paleogeografice și geotectonice: Paratethysul Vestic, Paratethysul Central și Paratethysul Estic. Paratethysul Central era cuprins între Bavaria în vest și Munții Carpați în est (această arie incluzând un sistem de bazine neogene - Pannonic, Vienei, Zala, Drava, Sava, Dunării, Transcarpatic și Bazinul Transilvaniei). Formarea Paratethysului a început la limita Eocen/Oligocen, evoluția acestuia fiind puternic influențată de ridicarea lanțului muntos Alpin, care acționa ca o barieră geografică, izolându-l de domeniul Mediteranean. La acea vreme Europa se prezenta ca un arhipelag alcătuit din Alpi, Dinaride, Helenide, Pontide și masivul Anatolian (HARZHAUSER ET PILLER, 2007).

În timpul Oligocenului inferior și mediu are loc prima izolare a Paratethysului (BÁLDI, 1989; RÖGL, 1999a, 1999b; HARZHAUSER ET PILLER, 2007). În Oligocenul superior se deschide o legătură cu Indo-Pacificul, ce duce la invazia unei faune de moluște tropical-subtropicale, echinide și foraminifere. Această legătură a continuat, cu scurte întreruperi, până în Ottnangian (Burdigalian mediu) (FILIPESCU, 1996). În timpul Ottnangianului superior are loc închiderea legăturilor cu vestul Mediteranei. Această fază regresivă pune capăt primului ciclu marin miocen din cuprinsul Paratethysului. În schimb, la sfârșitul Eggenburgianului/începutul Ottnangianului se stabilește o legătură între Africa și Eurasia (“istmul *Gomphotherium*”), aceasta permițând migrarea unor specii de mamifere (*Proboscideae*) (RÖGL, 1999a).

Începutul Badenianului este marcat de o puternică transgresiune Indo-Pacifică, ce a afectat atât domeniul Mediteranean cât și întregul Paratethys (RÖGL, 1999a). Această transgresiune este asociată, în Paratethysul Central, cu o creștere a nivelului mării la începutul Miocenului. Are loc migrarea spre nord a unei faune indicatoare de apă caldă, cum ar fi genul *Globigerina* sau *Globorotalia*, împreună cu o faună de moluște termofile. Această migrare a fost favorizată de o tendință de încălzire a climatului și de stabilirea unei legături cu Mediterana prin coridorul Sloven (PILLER ET AL., 2007).

Miocenul mediu este caracterizat de criza de salinitate wieliciană. Aceasta a dus la depunerea unor depozite groase (de sute de metri grosime) de evaporite în Marea Roșie, Orientul Mijlociu precum și în regiunea carpatică (PERYT, 2006). Depunerea evaporitelor în regiunea carpatică a fost rezultatul ridicării lanțului Carpatic ce a dus la izolarea avanfosei carpatice, Bazinului Est-Slovac, Bazinului Transcarpatic, Bazinului Transilvaniei (ce devin domenii evaporitice), singura regiune ce mai păstra legături cu Mediterana fiind Bazinul Pannonic prin coridorul Sloven (PERYT, 2006; PILLER ET AL., 2007). În schimb, în bazinele central vestice ale Paratethysului Central continuă sedimentația marină (RÖGL ET AL., 1978).

Închiderea legăturilor cu domeniul Mediteranean (dovedită de prezența faunei stenohaline formată din corali, echinide, foraminifere planctonice, moluște) din timpul Badenianului superior (Kosovian), datorită mișcării spre nord a Dinarilor, este urmată de stabilirea de noi legături cu zona Golfului Persic (KOVÁČOVÁ ET AL., 2008). După acest impresionant ciclu are loc izolarea totală a Paratethysului (FILIPESCU, 1996).

### 1.1.2. Biostratigrafia Badenianului din Paratethysul Central

Biostratigrafia pe bază de **asociații de foraminifere** indică faptul că, Badenianul inferior (Moravian) este marcat de dezvoltarea explozivă a speciilor *Praeorbulina* și *Orbulina* ce aparțin Zonei inferioare și Zonei superioare cu *Lagenide*. Wielicianul aparține Zonei Sandschal sau Zonei cu *Spiroplectamina carinata* (Zona cu Foraminifere Aglutinate). Wielicianul este urmat de dezvoltarea explozivă a genului *Velapertina* – Zona *Bulimina - Bolivina* din Badenianul superior (Kosovian) (KRÉZSEK ET FILIPESCU, 2005).

Sfârșitul Badenianului/începutul Sarmațianului este marcat de dezvoltarea explozivă a faunei endemice sarmațiene, cum ar fi, de exemplu, prima apariție a speciei *Anomalinoides dividens* (FILIPESCU, 2004a).

Asociațiile de nannoplancton calcaros de vârstă Moravian – Wielician inferior aparțin zonei *Sphenolithus heteromorphus* (NN5). Wielicianul și Kosovianul aparțin zonei *Discoaster exilis* (NN6) (partim) (MĂRUNȚEANU ET AL., 2000; CHIRA ET DRĂGHICI, 2002; KOVÁČ ET AL., 2007).

### 1.1.3. Evoluția Bazinului Transilvaniei în Badenian

Bazinul Transilvaniei a luat naștere în Cretacic superior (Maastrichtian) prin formarea unei depresiuni ce a suferit o scufundare continuă până în Pliocenul superior (VANĀEA, 1929; CIUPAGEA ET AL., 1970; SĂNDULESCU ET VISARION, 1978).

La începutul Badenianului ridicarea Carpaților sudici (Meridionali) și a Apusenilor era modestă (PETRESCU ET AL., 1990). În Wielician, Apusenii și Carpații sudici formau un prag ce a izolat Bazinul Transilvaniei de cel Pannonic, ceea ce explică absența oricărui tip de depozite evaporitice din Bazinul Pannonic în această perioadă (PERYT, 2006; PILLER ET AL., 2007; IONESCU ET AL., 2009). Astfel, evenimentele tectonice din domeniul Carpatic au izolat Bazinul Transilvaniei în Wielician, ceea ce a determinat depunerea depozitelor de sare și gips (FILIPESCU, 2001c). Alături de ridicarea Carpaților, un alt factor major ce a influențat evoluția ulterioară a Bazinului Transilvaniei este reprezentat de tectonica sării (KRÉZSEK ET BALLY, 2006).

În ceea ce privește depunerea sării în Bazinul Transilvaniei, opiniile sunt împărțite. VOITEȘTI (1934a; 1934b), PAUCĂ (1967a; 1967b), DRAGOȘ (1969) și MĂRZA ET NIȚĂ (1985) au fost printre primii autori care au formulat opinii cu privire la depunerea sării în Bazinul Transilvaniei. GIVULESCU (1982) și apoi PETRESCU ET MESEȘAN (1993) în lucrările lor au făcut referire, în principal, la condițiile climatice din timpul depunerii sării în bazin.

### 1.1.4. Stratigrafia și biostratigrafia Badenianului din Bazinul Transilvaniei

Primele unități sedimentare badenian inferioare au fost incluse în Grupul de Câmpie (FILIPESCU, 2001b).

**GRUPUL DE CÂMPIE KOCH 1900** este situat între Formațiunea de Hida și Formațiunea de Feleac.

#### **Formațiunea de Dej** (POPESCU, 1970) (Badenian inferior/Langhian)

Formațiunea de Dej (=Complexul Tufului de Dej, POPESCU, 1970) este primul termen al suitei badeniene din Bazinul Transilvaniei, fiind situată între conglomeratele din partea terminală a Formațiunii de Hida și formațiunea cu sare și gips (FILIPESCU, 2001b). Este alcătuită din conglomerate sau pietrișuri (limita superioară a Formațiunii de Hida) (FILIPESCU, 1996), tufuri și tufite cu intercalații de argile și argile siltice, calcare tufacee organogene și marne compacte în partea superioară a succesiunii (POPESCU ET AL., 1995). Partea inferioară a formațiunii a fost separată ca **Membrul de Ciceu-Giugești** (POPESCU, 1970). În literatură au mai fost menționate **Conglomeratele de Tălmăciu** și **Formațiunea de Perșani** (GHEORGHIAN, 1975) ca fiind corespondente ale Membrului de Ciceu – Giurgești în partea de sud respectiv în partea de sud-est a bazinului.

Asociațiile planctonice corespund zonei M5a pe bază de foraminifere cu *Candorbulina glomerata*, *Candorbulina transitoria*, *Globoquadrina dehiscens*, *Globoquadrina praealtispira* și *Globigerinoides sicanus* (FILIPESCU, 1996; 2001b).

Asociațiile de nannoplancton calcaros sunt foarte bogate în depozitele badenian inferioare, acestea aparținând zonei NN5 cu *Sphenolithus heteromorphus* de vârstă Moravian (CHIRA, 2001; MĂRUNȚEANU ET AL., 2000). Zona NN5 a fost încadrată între ultima apariție a speciei *Helicosphaera ampliaperita* și ultima apariție a lui *Sphenolithus heteromorphus* și/sau prima apariție a lui *Discoaster exilis* (MĂRUNȚEANU ET AL., 2000; CHIRA ET AL. 2000b; CHIRA ET DRĂGHICI, 2002).

O caracteristică importantă a Formațiunii de Dej este apariția pe bordura de vest a bazinului, între Văile Arieș și Ampoi, a unui facies marginal cu calcare algal-bioclastice (BUCUR ET FILIPESCU, 1994). Acestea au fost separate de către FILIPESCU ET GÎRBACEA (1994) sub denumirea de **Formațiunea de Gârbova de Sus**, echivalentă cu partea superioară a Formațiunii de Dej.

**SUBGRUPUL DE MIREȘ** (POPESCU, 1972) (Badenian mediu – Badenian superior/Langhian superior – Serravallian inferior)

Această unitate se situează peste Formațiunea de Dej și include depozite de precipitare chimică (sare și gips), „șisturile cu radiolari” și „marnele cu *Limacina* (= *Spirialis*)” (FILIPESCU, 2001b).

**Formațiunea de Ocna Dejului** (MÉSZÁROS, 1991) de vârstă wieliciană, este situată peste Formațiunea de Dej și este formată din depozite cu sare. Scăderea nivelului mării, datorită restricției circulației în bazin, a dus la depunerea unor depozite groase de sare în mediile mai adânci din partea centrală și de est a bazinului (KREZSEK ET FILIPESCU, 2005) și, la același nivel cu Formațiunea de Ocna Dejului depozite marginale cu gips de tip Sabkha descrise ca **Formațiunea de Cheia** (FILIPESCU, 1996), ce aflorază în zona de vest a bazinului (la Podeni, Lopadea și Cheia) (GHERGARI ET AL., 1991a; FILIPESCU, 2001a).

Asociațiile de foraminifere din cadrul Formațiunii de Ocna Dejului precizează doar faptul că faza de precipitare chimică se situează în intervalul delimitat de asociațiile cu *Pseudotriplasia* ex. gr. *minuta* – *Uvigerina asperula* – *Globigerina druryi* și *Pavonitina styriaca* – *Globigerina grili* – *Velapertina* (FILIPESCU, 1996).

Wielicianul este definit ca intervalul care începe cu prima apariție a lui *Discoaster brouweri* sau a lui *Helicosphaera wallichii* în subzona NN5b și începutul zonei NN6 (NN6a) (MĂRUNȚEANU ET AL., 2000; CHIRA, 2001).

- **Formațiunea de Pietroasa** (FILIPESCU, 1996)

Intervalul aparținând acestei formațiuni cuprinde „șisturile cu radiolari” și „marnele cu *Limacina*” (= *Spirialis*) (de vârstă Kosovian), situate deasupra depozitelor cu precipitare chimică. La nord de Valea Arieșului, ca și echivalent al acestei formațiuni a fost definită **Formațiunea de Câmpia Turzii** (MESZAROS ET CHIRA, 1996).

„Șisturile cu radiolari” constituie unitatea situată deasupra depozitelor cu precipitare chimică și este formată din argile marnoase ce conțin numeroase fosile silicioase (POPESCU ET MARINESCU, 1978), plancton calcaros (foraminifere și fitoplancton) (FILIPESCU, 2001b). Peste acestea se dispun „marnele cu *Limacina*” formate din argile siltice compacte cu intercalații de nisipuri ce conțin pteropode (*Limacina*), foraminifere bentonice și planctonice (*Velapertina indigena*, *Globigerina trachanensis*), această asociație sugerând o corelare cu zonele de foraminifere planctonice M7-M9 (FILIPESCU, 1996).

În ceea ce privește asociațiile de nannoplancton calcaros, acestea au fost atribuite subzonei NN6b a Badenianului superior (Kosovian), a cărei limită superioară este marcată de extincția speciei *Cyclocargolithus floridanus* (MĂRUNȚEANU ET AL., 2000; CHIRA, 1999).

Atât la partea superioară a „șisturilor cu radiolari” cât și a „marnelor cu *Limacina*” este intercalat câte un nivel tufitic reper – Tuful de Borșa – Apahida – Turda, considerat ca marker litostratigrafic între unitățile badeniene și sarmațiene (CIUPAGEA ET AL., 1970; FILIPESCU, 1996).

### 1.1.5. Structurarea geologică a mediilor halofile transilvane

În ceea ce privește mecanismele apariției și formării masivelor de sare au fost emise mai multe ipoteze.

Cea mai acceptată ipoteză în ceea ce privește modul de prezentare a masivelor de sare este cea *tectonică*, emisă de MRAZEC (1907). Conform acestei ipoteze se admite că fenomenul de cutare nu a fost produs de sare, ci de forțele tangențiale centripete din Pliocen, după faza de cutare a Carpaților. Potrivit definiției lui MRAZEC (1927), cutele diapire sunt structuri anticlinale cu un sâmbure (nucleu) de roci plastice, care străpung formațiunile din acoperiș. Diapirismul (fenomen pus în evidență pentru prima dată în lume de același autor) este un fenomen specific învelișurilor superficiale ale scoarței și, în special, zonelor de cute tinere ce înconjoară și însoțesc sistemele alpine. Acesta constă în străpungerea de către o rocă plastică din adâncime (sare sau gips) a învelișului de roci mai dure (ANASTASIU ET AL., 1998). Formarea cutelor diapire este datorată, pe de o parte, plasticității sării, care se accentuează pe măsură ce presiunea exercitată de depozitele din acoperiș și temperatura cresc, iar, pe de altă parte, forțelor tangențiale. Sub influența lor, sarea părăsește forma inițială de depunere stratiformă și se scurge către zonele de minimă rezistență din bolțile anticlinalelor, unde se îngrămădește sub formă de masive (PENE ET STĂNESCU, 2003). Acestea, într-o altă etapă, sub acțiunea crescândă a forțelor tangențiale, sunt comprimate și expulzate către suprafață. În ultima fază de evoluție a cutelor diapire, sarea iese la zi și descărcată de presiuni, se revarsă ca o masă vâscoasă ce acoperă partea superioară a depozitelor străpunse (MRAZEC, 1927).

MRAZEC ET JEKELIUS (1927) au împărțit Bazinul Transilvaniei în trei zone în funcție de formele structurale produse de tectonica sării :

- zona externă, a stratelor cu înclinări ușoare către interiorul bazinului;
- zona imediat interioară, intens cutată, a cutelor diapire cu masive de sare la zi;
- zona interioară a bazinului, cutată în domuri și brahianticlinale.

Procesul de migrare a sării din zona centrală spre zonele periferice (unde cuvertura era mai subțire și faliată), datorită presiunii litostatice și grație plasticității sării, a determinat boltirea depozitelor mio-pliocene din acoperiș, ducând la formarea de domuri și brahianticlinale (CIUPAGEA ET AL., 1967, 1970; PENE ET STĂNESCU, 2003). Aceste domuri au avut ca factori de control: elementele de relief badenian, încărcătura litostatică și unele tendințe de basculare petrecute în bazin. Spre marginile bazinului, boltirile au dimensiuni tot mai mici și înclinări tot mai mari, ajungându-se ca pe marginile de est și de vest masivele de sare să străpungă formațiunile acoperitoare și să iasă la suprafață (FALK, 2007). Atât domurile cât și cutele marginale nu au afectat decât depozitele superioare formațiunii cu sare.

Deformarea depozitelor din acoperișul formațiunii cu sare a fost determinată de decolarea acestora spre partea mai profundă a bazinului, sarea constituind un strat plastic ce a favorizat alunecarea (SĂNDULESCU, 1984). Alunecarea a avut loc și sub influența forțelor gravitaționale, fiind declanșată de dezechilibrele izostatice produse ca urmare a ridicării Carpaților Orientali și a punerii în loc a vulcanitelor neogene, precum și datorită fluxului caloric rezultat din punerea în loc a lanțului vulcanic din estul bazinului, ce a dus la creșterea plasticității sării și a diminuat coeziunea la nivelul limitelor dintre strate, favorizând așadar declanșarea fenomenului (KRÉZSEK ET BALLY, 2006).

## 1.2. MEDIILE GEOLOGICE HALOFILE DIN PUNCT DE VEDERE ECOLOGIC

### 1.2.1. Soluri sărăturate

#### *Originea și acumularea sărurilor*

Salinizarea este procesul ce duce la o creștere excesivă a sărurilor solubile atât în sol cât și în soluția solului. Sărurile acumulate sunt reprezentate, în principal, de sodiu, potasiu, magneziu și calciu, cloruri, sulfati, carbonați și bicarbonați (BODOG, 2008).



Procesele de acumulare a sărurilor în sol au două caracteristici pedogeografice mai importante, și anume:

- apariția acestora în zonele aride și semiaride cu drenaj deficient, unde evapotranspirația potențială o depășește pe cea reală și unde curentul ascendent al apei încărcat cu săruri predomină asupra curentului descendent;
- repartiția lor pe formele depresionare, acumulative ale reliefului și microreliefului, unde apele freatice se găsesc la mică adâncime (MĂIANU, 1964).

## CAPITOLUL II - DESCRIEREA SPECILOR HALOFILE RARE STUDIATE

### 2.1. *PLANTAGO SCHWARZENBERGIANA* SCHUR.

*Plantago schwarzenbergiana* este o specie endemică pentru stepele alcaline din jumătatea de est a Bazinului Carpatic cu importanță biogeografică deosebită. Apare în Croația (*Lista roșie a plantelor* 2004), Ungaria (GÖRI, 2008), Serbia - în regiunea Vojvodina (KNEŽEVIĆ ET AL., 2009), Ucraina - în regiunea Harkov (KAWADA ET AL. 2005; CHENG ET NAKAMURA, 2006) și România (PAUCĂ ET NYARÁDY, 1961). Vegetează pe locuri sărăturate, umede.

*Plantago schwarzenbergiana* a fost descrisă pentru prima dată ca specie de către F. SCHUR, la Băile Sărute Turda pe data de 11 iulie 1853, în lucrarea "*Truppenweise bei Thorda an den Salzlachen den 11 Juli 1853 in Bluthe und Frucht beobachtet*". Această locație reprezintă așadar "locus classicus" al speciei. În Bazinul Transilvaniei a mai fost semnalată și de SIMONKAI (1886), la Turda, Ocna Dej și între localitățile Dej și Gherla. Prezența acesteia a fost reconfirmată în 1948 de către TODOR la Băile Sărute și Valea Sărată Turda, iar la Ocna Dej de către POP ET AL. (1983). În Flora României (PAUCĂ ET NYARÁDY, 1961; CIOCÂRLAN, 2000) specia este dată ca prezentă la Turda, Ocna Dej și Ocna Mureș.

### 2.2. *PLANTAGO MAXIMA* JUSS.

Este un element floristic sudsiberian-pontic-panonic cu iradieri în provincia siberiană centrală și sarmatică (SCHNEIDER-BINDER, 1978). Arealul principal al speciei circumscrie regiunile de stepă și silvostepă ale Europei de Est și Siberiei de Vest, iradiind în partea europeană a Rusiei (SCHNEIDER-BINDER, 1980). În Europa apare doar în Ungaria (FARKAS, 1999; VIDÉKI ET MÁTÉ, 2003), Bulgaria (TZONEV ET KARAKIEV, 2007) și România, în Lunca Rușciorului și a Pârâului Strâmb (Depresiunea Sibiului) (SCHNEIDER-BINDER, 1980). Preferă pajiști mlăștinoase, ușor sărăturate.

### 2.3. *PLANTAGO CORNUTI* GOUAN.

Este un element cu distribuție mediteranean-pontică. Aria de răspândire a speciei în Europa este destul de largă, fiind prezentă în Georgia, Rusia, România, Republica Moldova, Bulgaria, toate țările fostei Iugoslavii, Italia, Franța și Spania (BALL, 1976). În Bazinul Transilvaniei a fost semnalată la Someșeni, lângă Gherla, Valea Florilor, Boju, Berchieșu (Frata, Cluj), Cunța (Șpring, Alba), Turda, Tiur, Ocna Sibiului (SIMONKAI, 1886). PRODAN (1931) citează specia la Apahida, pentru a reconfirma prezența acesteia în anul 1948, an în care o dă ca prezentă și la Someșeni în apropierea „aerodromului” și la Dej în apropierea gării. În 1948, TODOR confirmă prezența speciei la Valea Florilor și o citează de la Valea Caldă și Băile Sărute Turda. CSÜRÖS - KAPTALAN (1965) semnalează specia în fânațele de semisărătură din Valea Aitonului. POP ET HODIȘAN (1980) citează printre halofitele considerate rare pe solonceacurile de la Băile Cojocna și pe *Plantago cornuti*. Preferă terenuri umede, ușor sărăturate (PRODAN, 1922b).

#### **2.4. PEUCEDANUM LATIFOLIUM (BIEB.) DC.**

Arealul de distribuție geografică a speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud-Est (TUTIN, 1968), în Italia și Slovenia aceasta fiind considerată specie relictară (BOJŃANSKÝ ET FARGAŠOVÁ, 2007).

În Bazinul Transilvaniei, specia a fost citată ca fiind prezentă în văile umede și sărate din împrejurimile Clujului, cum ar fi : Băile Someșeni, Apahida, Valea Florilor, Sic și Gherla (SIMONKAI, 1886). IULIU PRODAN (1931) citează specia în sărăturile de la Apahida. În 1948, același autor, confirmă prezența acesteia în fânațele dintre malul drept al Someșului Mic și drumul ce duce la Apahida, citând-o și în fânațele de la Someșeni, în apropierea „aerodromului”, dar și la Dej, în apropierea gării. CSÜRÖS ȘT. (1947) semnalează specia între halta Dezmir și dealul Puțului. TODOR (1958) semnalează prezența speciei între localitățile Gherla și Sic, Dej, Someșeni, Dezmir, Apahida, Sîmniclăuș și Valea Florilor. Se întâlnește de regulă prin fânațe puțin sărate dar umede (PRODAN, 1922b), dumbrăvi, lunci sau mărăcinișuri (ȚOPA, 1954).

#### **2.5. PEUCEDANUM OFFICINALE L.**

Arealul general de răspândire a speciei cuprinde sudul și centrul Europei, ajungând până în partea nord-vestică a continentului, în Anglia (TUTIN, 1968). Nu este o specie rară în Europa, dar destul de rară pentru România și extrem de rară pentru Bazinul Transilvaniei, în literatura de specialitate, fiind menționate, doar două locații – Berind și Cara (Büdöstó) (NYARADY, 1939). Sporadică prin fânațe uscate, coaste însorite, tufărișuri, poieni (TODOR, 1958).

### **CAPITOLUL III - METODOLOGIA UTILIZATĂ**

Caracterizarea geologică a fiecărei zone studiate s-a făcut după literatura de specialitate. Digitizarea hărților geologice s-a realizat cu ajutorul pachetului software Global Mapper v. 11.

#### **3.1. Analiza fizico-chimică a solurilor**

Pentru caracterizarea compoziției fizico-chimice a tipurilor de sol din locațiile studiate, s-au efectuat analize structurale prin difracție de raze X (DRX) și analize electrochimice.

#### **3.2. Analiza florei și a vegetației**

Pentru cartografierea populațiilor speciilor am utilizat o unitate G.P.S portabilă Garmin GPSmap 60. Întocmirea hărților de distribuție a speciilor s-a realizat cu ajutorul pachetului software ArcGIS v. 9.2.

Analiza florei a fost realizată după CIOCÂRLAN (2000) și POPESCU ET SANDA (1998) din mai multe puncte de vedere: ecologic, fitogeografic, biologic.

Cercetarea vegetației a avut la bază principiile școlii fitocenologice Central-Europene a lui Braun-Blanquet. S-au efectuat un număr de 38 de ridicări floristice, suprafața eșantioanelor fiind cuprinsă între 15 – 40 m<sup>2</sup>. Încadrarea în cenoșistem s-a făcut după SANDA ET AL. (1998) și OBERDORFER (2004). Pentru analiza statistică a datelor fitocenologice s-a utilizat pachetul software PAST v. 0.93 (PALaeontological STATistics) (HAMMER ET AL., 2005). Astfel, au fost întocmite analize de tip cluster și analize ordinative.

### **CAPITOLUL IV - REZULTATE ȘI DISCUȚII**

#### **4.1. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ A ZONELOR STUDIAȚE**

Din punct de vedere tectonic, regiunile studiate (cu excepția Șesul Sibiului) aparțin zonei vestice a Bazinului Transilvaniei, zonă caracterizată prin prezența domurilor diapire de sare, diapire asociate cu cute ejective cvasi-liniare, situate în releu (RĂILEANU ET AL., 1968).

#### 4.1.1. Regiunea Turda – Valea Florilor

Regiunea Turda se întinde de la N de Valea Arieşului până la cumpăna de separare a apelor dintre Valea Someşului şi Valea Arieşului (ILIE, 1952b).

Anticlinalul Valea Sărată este conturat de un nivel constant de tuf dacitic şi masivul de sare din ax. Acesta are în general aspectul aproape al unei lentile cu o orientare NNE-SSV, sfârşindu-se în ambele părţi în vârfuri ascuţite, care se înecă sub depozitele de gips (MAXIM, 1936) (fig. 4.1.1). Sarea, aici, spintecă până la suprafaţă un puternic complex de marne vineţii compacte (ce devin gipsoase cu precădere în extremitatea sudică a masivului), care trec în sus la marne nisipoase şi la argile de culoare gălbuie, în care apar şi două intercalaţii de tuf dacitic (VOITEŞTI, 1934a). Depozitele superioare formaţiunii cu sare, care în adâncime sunt aproape verticale, către partea superioară sunt răsfrânte peste cap, cu precădere pe flancul nord-vestic al acestui anticlinal (FILIPESCU, 1994). Străpungerea diapiră, până aproape la suprafaţă, a masivului s-a făcut post-Sarmaţian inferior (MAXIM, 1936). Depozitele neogene care apar la suprafaţă în perimetrul Turda-Valea Sărată aparţin Badenianului şi Sarmaţianului inferior. Badenianul aflorează în lungul anticlinalului (în centrul căruia apare la zi şi sarea) iar pe flancurile acestuia apar depozite badeniene mai noi şi depozite sarmaţiene (MÉSZÁROS ET AL., 1989).

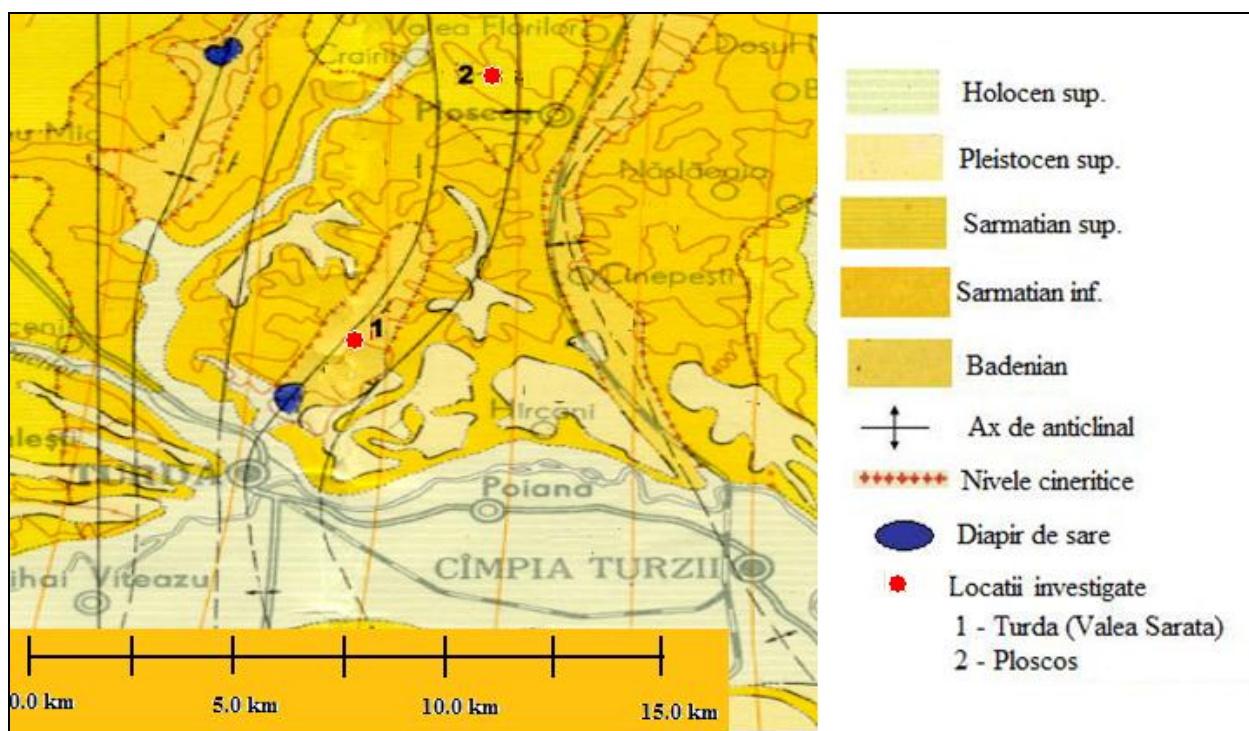


Fig. 4.1.1. Localizarea şi contextul geologic al regiunii Turda – Valea Florilor (modificat după Giuşcă et al., 1967, Harta 1:200000, Foaia Turda)

Sărătura de la Ploscoş se dezvoltă între localităţile Crairât şi Ploscoş, fiind situată la aproximativ 1,2 km est de axul anticlinalului Ocnele Turzii. Zona este caracterizată de prezenţa depozitelor de vârstă Sarmaţian superior, constituite din marne, marne nisipoase şi nisipuri (GIUŞCĂ ET AL., 1967).

#### 4.1.2. Regiunea Gherla

Din punct de vedere tectonic în această regiune au fost puse în evidenţă 3 anticlinale, aliniat de la V la E: brahianticinalul Ocna Dejului cu o lungime de 3 km şi orientare NE-SV ce prezintă o tendinţă de aplatizare în adâncime – după cum o arată masivul de sare de la Ocna Dejului, care şi-a păstrat poziţia iniţială şi are forma unei lentile orizontale (IORGULESCU ET AL., 1962); anticlinalul Buneşti – Valea Florilor cu lungime de 50 km şi orientare N-S, iar la est de acesta anticlinalul Nireşti – Petreşti cu direcţie NNE-SSV. Dintre aceste anticlinale, cel mai

important este anticlinalul Bunești – Valea Florilor, care la sud de Someș se deversează înspre vest (cu flancul de vest mai redresat cu înclinări de până la 50° față de cel estic cu înclinări de până la 30°) până în regiunea Cojocna. Această cută este străbătută de 3 sâmburi de sare la Sic, Cojocna și Valea Florilor, unde iau naștere domuri diapire de sare (RĂILEANU ET AL., 1968).

Depozitele neogene care afloră în zona Bunești aparțin Badenianului, Sarmatianului și Cuaternarului. Badenianul se dezvoltă pe suprafețe destul de mari și este reprezentat prin argile marnoase cu gresii și lentile de gips. *Sarmatianul* afloră în zona vestică a regiunii Bunești și este alcătuit din argile marnoase. *Cuaternarul* este alcătuit din pietrișuri și nisipuri dezvoltate în lunca și pe valea Someșului și ca vârstă aparțin Pleistocenului superior și Holocenului (fig. 4.1.2). În partea estică a acestei sărături există un izvor sărat ce iese la suprafață pe sub terasamentul șoselei și alimentează sărătura.

Masivul de sare de la Hășdate, dezvoltat pe direcția SW-NE, este plasat în bazinul de recepție a pârâului Hășdate (lângă Gherla), afluent al văii Nicula – Săcălaia care la rândul ei se scurge în Valea Mare (Fizeș) ce se varsă în Someșul Mic (MAXIM, 1961). Această depresiune, suprapusă în totalitate suprafeței masivului de sare, a început să se contureze în Pleistocenul mediu (MAXIM, 1962).

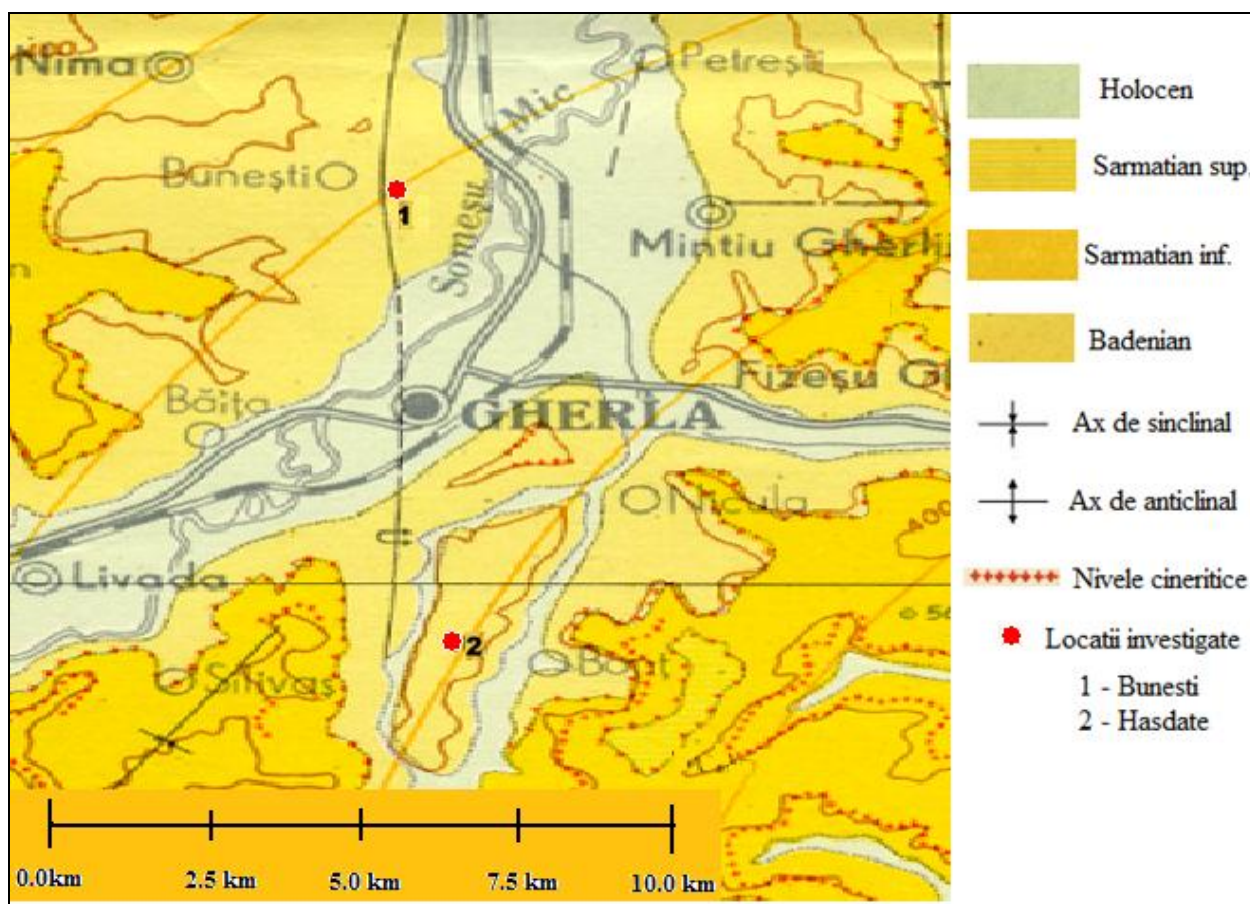


Fig. 4.1.2. Localizarea și contextul geologic al regiunii Gherla (modificat după RĂILEANU ET AL., 1968, Harta geologică 1:200.000, Foaia Cluj.)

Din punct de vedere litologic zona este caracterizată de prezența rocilor badeniene cu marno-argile (ce înclină în unghi mare în afara sării) prezente pe malurile pârâului precum și de depozite recente ale râurilor cu pietrișuri și nisipuri aparținând Holocenului, depozite localizate în jurul văii (fig. 4.1.2). Pe versantul estic al văii am remarcat prezența unui izvor sărat.



### 4.1.3. Regiunea Cluj – Apahida – Cojocna

În alcătuirea geologică a acestei regiuni intră depozitele sedimentare paleogene epicontinentale și neogene de molasă (RĂILEANU ET AL., 1968).

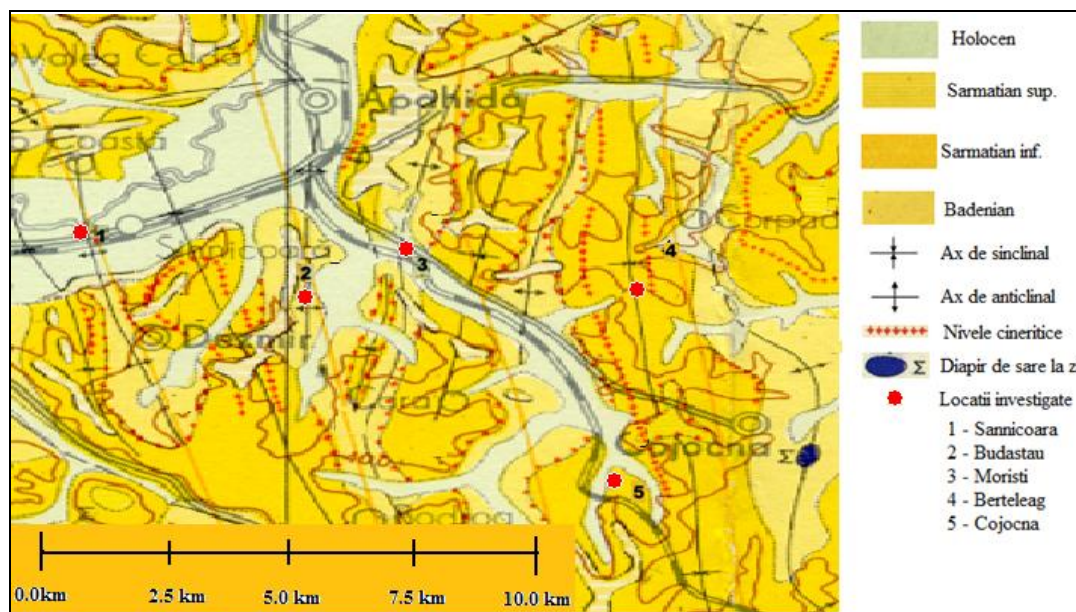


Fig. 4.1.3. Localizarea și contextul geologic al regiunii Cluj – Apahida - Cojocna (modificat după RĂILEANU ET AL., 1968, Harta 1:200000, Foaia Cluj)

În această zonă, dirijată pe direcția N-S, ce se desfășoară între Cojocna la est și Someșeni la vest, au fost puse în evidență o cută majoră – anticlinalul Bunești-Valea Florilor, precum și o serie de cute strânse (RĂILEANU, 1955b).

Sărătura de la Sannicoara se situează în axul anticlinalului Dezmir-Sannicoara. Acesta poate fi urmărit de la sud de satul Dezmir (unde apar în ax puternice manifestări saline) până la nord de Someș. Acesta are o orientare N-S și este constituit din marne și marne nisipoase cu intercalații de tufuri dacitice. Înclinările maxime pe care le ating flancurile sunt până la 35° (RĂILEANU, 1952). Zona este caracterizată prin prezența de depozite recente ale râurilor cu pietrișuri și nisipuri aparținând Holocenului.

Sărătura de la Budaștau se dezvoltă în axul anticlinalului Fânețe – Apahida. Anticlinalul are o orientare N-S și poate fi urmărit pe o distanță de 5 km. Flancurile acestuia sunt marcate de câte trei bancuri de tufuri dacitice cu înclinări contrare până la 40° (RĂILEANU, 1955b). Este constituit din aceleași depozite ca și anticlinalul Dezmir-Sannicoara (marne și marne nisipoase cu intercalații de tufuri dacitice). Acesta prezintă în ax puternice manifestări saline puse în evidență prin puțuri și izvoarele de pe Valea Fânețe (RĂILEANU, 1952; 1955a).

Sărătura de la Morști se dezvoltă în axul anticlinalului Tău. Acest anticlinal pornește de la N de satul Cara, traversează pârâul Mărăloiu unde, în axul anticlinalului, apare un puternic izvor sărat, apoi se continuă spre nord. Flancurile anticlinalului sunt marcate prin căderi contrare ale bancurilor de tuf dacitic (RĂILEANU, 1955b).

Valea Berteleg se dezvoltă în axul sinclinalului Cojocna, sinclinal marcat între cuta Bunești-Valea Florilor la est și anticlinalul Zem la vest (RĂILEANU, 1955a). Acest sinclinal este aplecat spre vest și în axul lui apare Sarmatianul inferior, constituit din marne și nisipuri (RĂILEANU ET AL., 1968). Sărătura de la sud-vest de Cojocna este situată în partea de vest a sinclinalului Cojocna, zona fiind caracterizată, pe lângă depozitele de vârstă Sarmatian inferior cu marne și nisipuri și de prezența depozitelor cu pietrișuri și nisipuri de vârstă Holocen (fig. 4.1.3). În partea vestică a acestei sărături am remarcat prezența unui izvor sărat, ce iese de sub terasamentul căii ferate Cluj-Cojocna-Teiuș.

#### 4.1.4. Regiunea Sibiu

Zona este cuprinsă în tipul de relief de câmpie fluviatilă cu terase și lunci, dezvoltat pe depozite cuaternare. Depresiunea Sibiului a funcționat începând aproximativ din Cretacicul superior ca o zonă de înecare ce s-a accentuat în timpul Paleogenului și Neogenului (ALEXANDRU, 1962). Fundamentul său s-a manifestat ca o cută sinclinală cu deplasarea descendentă continuă (ILIE, 1955). Structura în această regiune este relativ simplă. Cu toate că depresiunea este considerată tectonică, în marea ei majoritate este caracterizată prin dezvoltarea depozitelor cuaternare și absența deformărilor tectonice (ILIE ET STOENESCU, 1955). Depozitele cuaternare acoperă în cea mai mare parte formațiunile vechi badeniene și pontiene (ILIE, 1955).

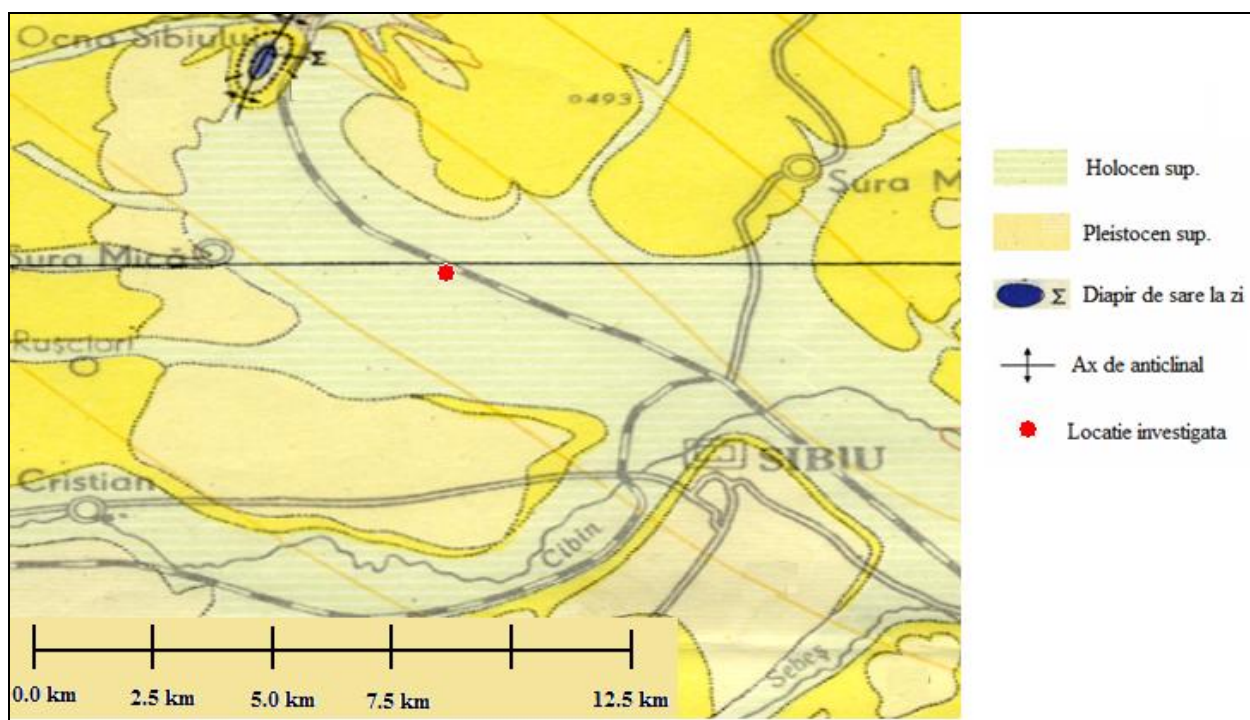


Fig. 4.1.4. Localizarea și contextul geologic al regiunii Sibiu (modificat după CODARCEA ET AL., 1968, Harta geologică 1:200.000, Foaia Sibiu)

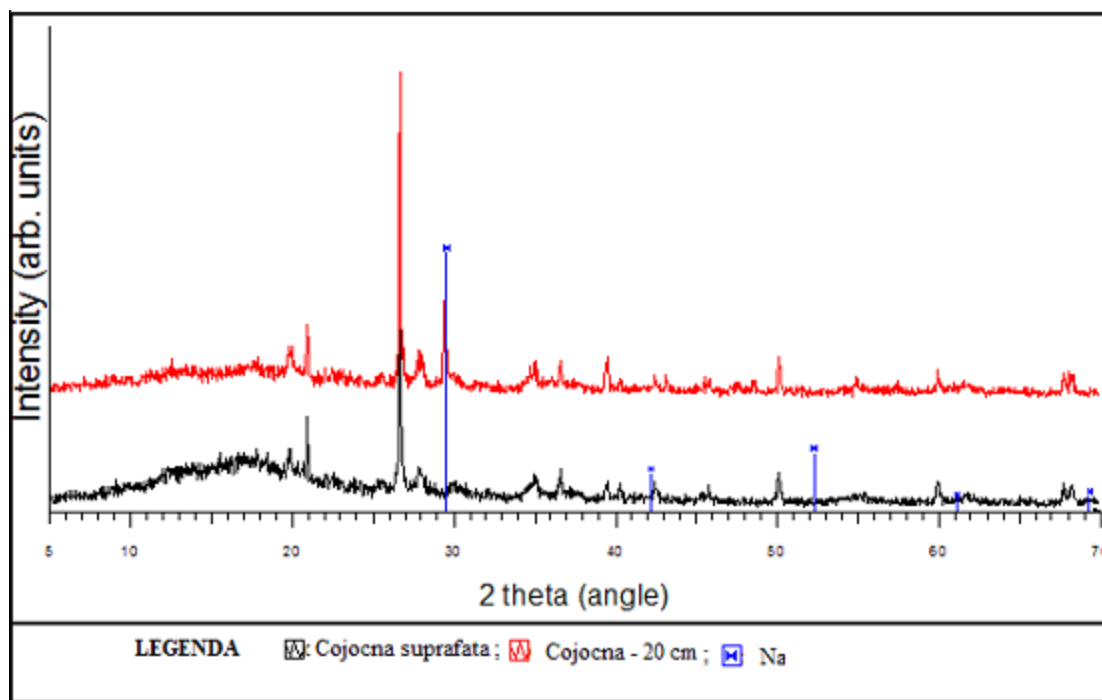
Cuaternarul este reprezentat de Pleistocen superior, care formează depozite de pietrișuri și argile nisipoase, ce se distinge între Turnișor și Cristian precum și între Rușcior și Șura Mică și Holocen superior, care formează depozitele șesului aluvial constituite din acumulări de pietrișuri și argile (fig. 4.1.4).

## 4.2. ANALIZA FIZICO-CHIMICĂ A SOLURILOR

### 4.2.1. Analiza structurală prin Difracție de Raze X

Pentru identificarea și determinarea ponderilor de faze structurale ce intră în compoziția fiecărei probe s-a ales un interval de analiză  $2\theta$  cuprins între  $5^\circ$  și  $70^\circ$ , cu un pas de  $0.03^\circ$  și 2 secunde timp de achiziție pentru fiecare pas. Pentru analiză s-a utilizat ca suport științific baza de date existentă în softul furnizat de către producătorul difractometrului. Analiza procentuală s-a realizat prin normalizarea intensităților de difracție corespunzătoare fiecărei faze.

Au fost prelevate probe atât de la suprafața solului cât și de la o adâncime de 20 de cm. Datorită factorilor climatici externi (ploi abundente în perioada premergătoare recoltării) s-a optat pentru analiza probelor recoltate la o adâncime de 20 cm. Acest raționament a fost confirmat prin două analize, prin difracție de raze X, pe două probe din aceeași zonă, dar de la adâncimi diferite. Astfel, după cum se observă în figura alăturată (fig. 4.2.1) proba prelevată la 20 de cm prezintă un maxim de difracție inobservabil în difractograma corespunzătoare probei de la suprafață.



**Fig. 4.2.1.** Spectrul de difracție al probelor prelevate la Cojocna (proba 2) de la suprafață respectiv adâncime

În continuare vom prezenta analiza structurală a celor 18 probe de sol. În figura 4.2.3 sunt reprezentate difractogramele de difracție corespunzătoare probelor prelevate de la o adâncime de 20 cm. Într-o privire de ansamblu, nu se observă diferențe semnificative între peak-urile de difracție ale celor 18 probe, prelevate din cele 10 zone de studiu (Budaștău, Cojocna, Sânicosara, Valea Sărata - Turda, Valea Sărata Turda - SV, Bunești, Morišti, Berteleag, Ploscoș, Hășdate). În cazul în care zona luată în studiu ocupă o suprafață mai mare (cum a fost cazul sărăturilor de la Budaștău, Cojocna, Hășdate și Ploscoș), s-au prelevat mai multe probe de sol, pentru a se vedea dacă există diferențe semnificative între acestea. De asemenea, din același motiv, au fost prelevate mai multe probe în cazul în care în aceeași zonă alternează mai multe tipuri de sol (cum a fost cazul la sud-vest de Valea Sărata Turda – unde avem o alternanță de erodosoluri și soloncauri).

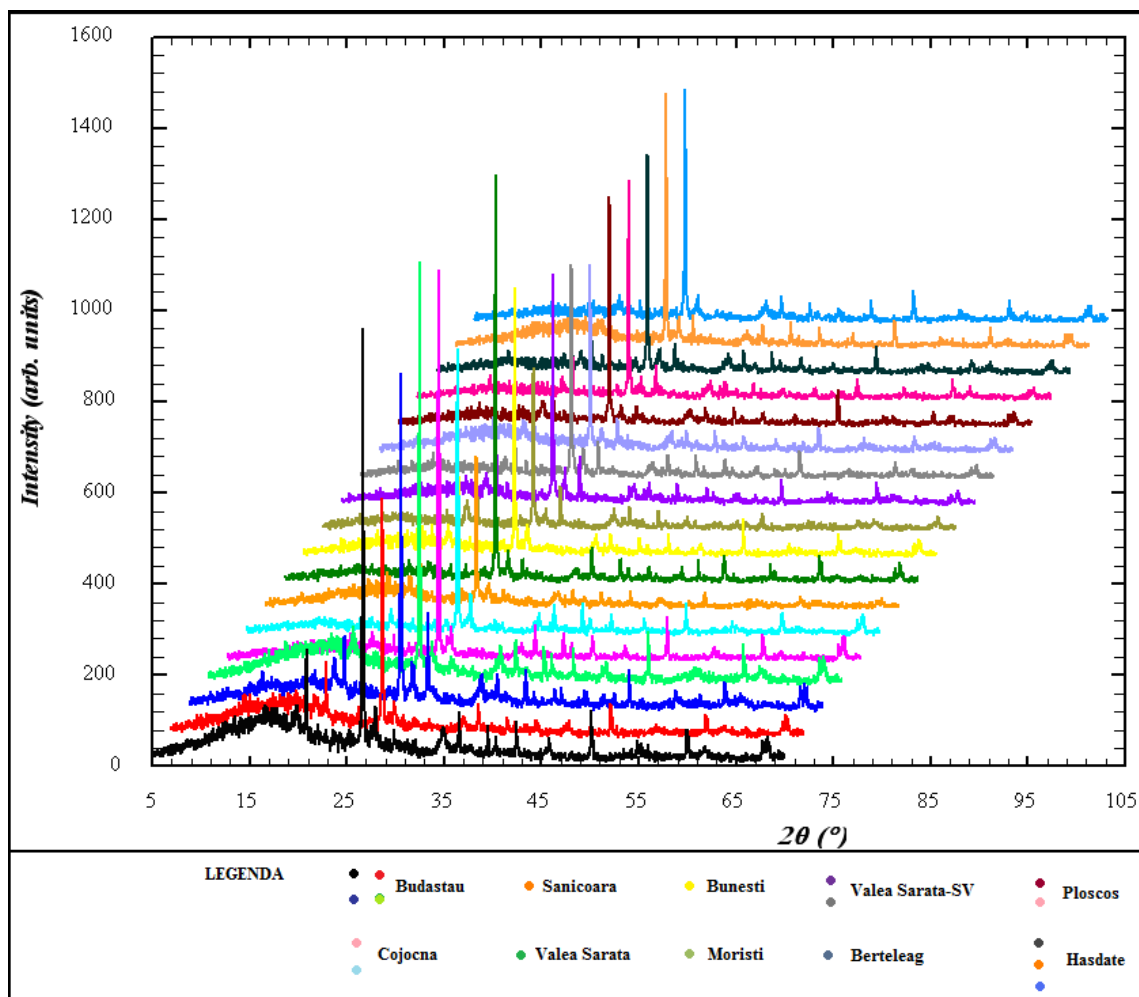


Fig. 4.2.3. Difractogramele de difracție ale probelor prelevate de la o adâncime de 20 cm

Analizând individual fiecare probă în parte, am fost în măsură să dăm, în limita erorilor experimentale (probabil existând și alte combinații de elemente, doar că acestea nu formează o structură detectabilă), procentajele fiecărei dintre fazele constituente ale probei analizate.

Valorile procentuale corespunzătoare fiecărei faze prezente în aceste probe sunt date în tabelul nr. 4.2.1. Se observă că în toate probele analizate oxidul de siliciu (cuart) este faza predominantă, având o pondere cuprinsă între 69% - 84%. Ionii majoritari din aceste probe sunt reprezentați de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  și într-o măsură mai mică de  $\text{Na}^+$ . De asemenea, remarcăm prezența în toate probele, cu excepția a două probe de la Budaștau (probele nr. 2 și 3), a  $\text{NaCl}$  într-o formă sau alta.



**Tabel. 4.2.1. Ponderile de faze structurale (exprimate în procente) din probele de sol analizate**

Nr. crt.	Locație	Tipul de sol	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	NaCl (%)	KCl (%)	MgCl <sub>2</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	CaCl <sub>2</sub> (%)	NaCl (formarară) (%)
1	Hășdate proba 1	Eutricambosol	-	-	5	5	-	3	4	76	4	3
2	Hășdate proba 2	Eutricambosol	-	-	6	5	-	-	3	78	6	2
3	Hășdate proba 3	Eutricambosol	-	-	5	5	-	4	4	75	5	2
4	Bunești	Preluvosol	-	-	8	6	-	-	4	74	5	3
5	Sânicoara	Gleic	-	-	6	5	2	-	4	71	8	4
6	Budaștău proba 1	Cernoziom cambic	-	-	3	6	2	-	3	83	3	-
7	Budaștău proba 2	Cernoziom cambic	-	-	6	7	-	-	5	78	4	-
8	Budaștău proba 3	Vertosol	-	-	6	8	-	4	5	74	3	-
9	Budaștău proba 4	Cernoziom cambic	2	-	8	7	-	3	4	69	4	3
10	Moriști	Solonceac	-	-	6	6	2	-	5	69	12	-
11	Berteleag	Cernoziom cambic	2	-	4	4	2	-	4	74	8	2
12	Cojocna proba 1	Cernoziom cambic	-	-	4	5	2	-	2	84	3	-
13	Cojocna proba 2	Cernoziom cambic	-	2	4	5	2	4	5	72	6	-
14	Valea Sărată	Erodosol	-	-	5	6	-	-	3	78	4	4
15	V.Sărată-SV proba 1	Erodosol	-	-	7	5	2	-	4	72	10	-
16	V.Sărată-SV proba 2	Solonceac	2	-	6	5	2	-	3	69	10	3
17	Ploscoș proba 1	Cernoziom cambic	-	2	4	4	3	-	4	76	5	2
18	Ploscoș proba 2	Cernoziom cambic	-	-	5	4	-	3	3	76	6	3

#### 4.2.2. Analiza electrochimică

Variația pH-ului, conductivității și salinității pentru probele analizate sunt prezentate în tabelul 4.2.2.

pH-ul probelor se prezintă de la slab bazic spre puternic bazic, având valori cuprinse între 7,34 – 9,83. În toate probele analizate, indiferent de tipul de sol din care s-a făcut prelevarea acestora, se observă un anumit grad de salinizare, mai mult sau mai puțin pronunțat, salinitatea fiind cuprinsă între 0,2 ‰ – 0,9 ‰.

**Tabel 4.2.2.** Variația pH, conductivitate și salinitate în probele de sol analizate

Nr. crt.	Locație	Tipul de sol	pH	Conduct. (μS/cm)	Salinitate (‰)
1	Hășdate (proba 1)	Eutricambosol	8.05	1782	0.7
2	Hășdate (proba 2)	Eutricambosol	9.15	1920	0.8
3	Hășdate (proba 3)	Eutricambosol	8.55	1900	0.8
4	Bunești	Preluvosol	7.97	2090	0.9
5	Sânicoaara	Gleic	9.14	2110	0.7
6	Budaștău (proba 1)	Cernoziom cambic	9.12	1092	0.3
7	Budaștău (proba 2)	Cernoziom cambic	8.72	818	0.2
8	Budaștău (proba 3)	Vertosol	7.34	798	0.2
9	Budaștău (proba 4)	Cernoziom cambic	7.45	824	0.2
10	Moriști	Solonceac	8.19	1906	0.7
11	Berteleag	Cernoziom cambic	8.46	1249	0.4
12	Cojocna (proba 1)	Cernoziom cambic	8.58	980	0.3
13	Cojocna (proba 2)	Cernoziom cambic	8.08	1345	0.5
14	Valea Sărată	Erodosol	9.0	1722	0.7
15	V.Sărată- SV (proba 1)	Erodosol	9.9	1315	0.5
16	V.Sărată- SV (proba 2)	Solonceac	9.83	1794	0.7
17	Ploscoș (proba 1)	Cernoziom cambic	8.07	1996	0.9
18	Ploscoș (proba 2)	Cernoziom cambic	8.25	1794	0.7

Locațiile cu cel mai ridicat grad de salinizare sunt Bunești, Ploscoș și Hășdate. Este foarte probabil ca aceste valori ale salinității să fie mai ridicate, având în vedere că prelevarea probelor s-a făcut după o perioadă de ploii destul de abundente. Este cunoscut faptul că salinitatea solurilor crește în perioadele de secetă mai prelungită (concentrația în săruri, ca rezultat al evaporării apei, este mai mare în lunile de vară), procesul de acumulare al sărurilor ușor solubile, în profilele superioare ale solului, fiind caracteristic unui regim hidric exsudativ, când curentul ascendent al apei încărcat cu săruri predomină asupra curentului descendent.

#### 4.3. TIPURILE HABITATE HALOFILE CE ADĂPOSTESC SPECIILE STUDIATE

În Bazinul Transilvaniei, vegetația halofilă ocupă habitate insulare, mai mult sau mai puțin mari, care nu sunt determinate climatic ci geologic, acestea fiind legate de relieful de inversiune dezvoltat pe culele diapire și, de asemenea, de marnele bogate în săruri de vârstă Badeniană.

În studiile noastre de teren, desfășurate între 2006-2010 am întâlnit cele patru specii studiate (cu excepția speciei *Plantago maxima* care a dispărut) în 15 asociații vegetale diferite.

##### 4.3.1. Asociația *Juncetum gerardii* (Warming 1906) Nordh. 1923

Fitocenozele acestei asociații populează locurile umede cu exces de umiditate o bună perioadă din sezonul de vegetație. Condițiile microstaționale imprimă acestor fitocenozelor un caracter mezohigrofit, mezoterm spre moderat termofil, slab acid-neutrofil și bazofil. Nucleul vegetației este format din specii caracteristice clasei *Puccinellio-Salicornietea*, alături de care participă și specii caracteristice claselor *Chenopodieta*, *Plantagineta majoris*, *Artemisietea* ceea ce denotă un anumit grad de degradare a habitatelor.

##### 4.3.2. Asociația *Staticeto-Artemisietum monogynae (santonicum)* Topa 1939

Asociația vegetează, în general, pe terenuri cu o salinizare mai slabă, adesea uscate și tasate, în care apa este abundentă numai primăvara, iar mai târziu terenul devine un biotop arid. Componenta fitocenozelor imprimă complexului cenotic o nuanță xeromezofilă și mezofilă, moderat termofilă și mezotermă, slab acid-neutrofilă spre bazofilă. S-a remarcat prezența destul

de ridicată a speciilor eurionice. Pe lângă reprezentanții clasei *Puccinellio-Salicornietea*, prezența cu un procentaj destul de ridicat a speciilor din clasa *Festuco-Brometea* justifică încadrarea acestei asociații între cele cu caracter xeromezofil.

#### **4.3.3. Asociația *Scorzonero parviflorae* – *Juncetum gerardii* (Wenzl. 1933) Wendelbg. 1943**

Pajiștile umede și moderat salinizate sunt dominate de fitocenozele asociației *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii*, *Scorzonera parviflora* fiind de altfel o specie tipică pentru aceste pajiști. Asociația are un caracter mezohigrofit, mezoterm și slab acid-neutrofil spre bazofil (BĂDĂRĂU ET ALEC-FARCAȘ, in press). Speciile eurionice participă într-un procentaj destul de ridicat (25%). Prezența speciilor caracteristice claselor *Chenopodieta*, *Artemisietea*, *Plantaginietea* și procentul destul de ridicat al terofitelor denotă gradul de degradare a habitatelor.

#### **4.3.4. Asociația *Caricetum distantis* Rapaics 1927**

Asociația vegetează în zone cu exces de umiditate o bună perioadă din sezonul de vegetație. Din punct de vedere ecologic asociația are un caracter mezohigrofit, pronunțat mezoterm și slab acid-neutrofil spre bazofil (BĂDĂRĂU ET ALEC-FARCAȘ, 2010).

#### **4.3.5. Asociația *Artemisio-Festucetum pseudovinae* (Magyar1928) Soó (1933) 1945**

Compoziția floristică a acestei asociații se realizează cu participarea unui nucleu caracteristic de specii halofile cu constanțe ridicate cum sunt (alături de edificatoare) speciile: *Limonium gmelinii*, *Podospermum canum*, *Puccinellia limosa*, *Chamomilla recutita*. Sunt prezente și specii transgresive din pajiști uscate ale clasei *Festuco-Brometea*, cum ar fi: *Achillea collina*, *Aster linosyris*, *Galium verum*. Asociația are un caracter xero-mexofit, micro-mezoterm și neutro-bazofil.

#### **4.3.6. Asociația *Peucedano-Asteretum punctati* (Rapaics 1927) I. Pop 1968**

Această asociație realizează fitocenoze puțin răspândite în Transilvania. Populează locurile slab sărăturoase, moderat umede, ale regiunilor cu climat continental-moderat. Aceste fitocenoze au valoare conservativă mare (DONIȚĂ, 2006). Analiza spectrului indicilor ecologici denotă natura xeromezofită, mezotermă spre moderat termofilă și slab acid-neutrofilă a acestei asociații.

#### **4.3.7. Asociația *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó (1939) 1950**

Această asociație reprezintă vegetația locurilor mai ridicate, în care apele acoperă solul într-o perioadă relativ scurtă și, de obicei, numai primăvara timpuriu. Din punct de vedere floristic asociația se caracterizează prin dominanța speciilor continentale *Festuca pseudovina* și *Aster linosyris*, însoțite de o serie de xeromezofite și mezofite. Nucleul central al acestei asociații este realizat de reprezentanții clasei *Festuco-Brometea* – ceea ce determină caracterul xeromezofit al asociației, dar pe lângă aceștia sunt prezente și unele specii de sărătură (*Artemisia santonicum*, *Limonium gmelinii*, *Lotus tenuis*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Puccinellia limosa*). Analiza indicilor ecologici denotă natura xeromezofită, moderat-termofilă și slab acid-neutrofilă a acestei asociații.

#### **4.3.8. Asociația *Festucetum sulcatae* (= *rupicolae*) *mezophilum* Csűrös et al. 1961**

Asociația de stepă *Festucetum rupicolae* se caracterizează prin dominanța speciei *Festuca rupicola* și participarea în fitocenoză a xeromezofitelor și mezofitelor. Compoziția floristică a asociației este destul de bogată în specii, fiind înregistrate un număr de 28 specii. Aceasta prezintă un caracter general mezoxerofil marcat de speciile: *Festuca rupicola*, *Cytisus albus*, *Eryngium planum* și altele. Sub acțiunea pășunatului atinge dominanță mai mare specia *Euphorbia cyparissias*. În compoziția fitocenozelor majoritatea speciilor sunt mezoterme (50%), slab acid-neutrofile (39,3%), alături de care participă cu un procentaj ridicat și cele eurionice (35,71%).

#### **4.3.9. Asociația *Poëtum pratensis* Räv., Căzăc. Et Turenschi 1956**

Structura asociației este destul de heterogenă xeromezofitele, mezofitele și mezohigrofitelor participând într-un procentaj aproximativ egal. Referitor la necesitățile acestora față de regimul termic, se remarcă speciile mezoterme. Nucleul vegetației este format din specii adaptate solurilor slab acid-neutrofile și specii eurionice.

#### **4.3.10. Asociația *Agrostidetum stoloniferae* (Ujvárosi 1941) Burduja et al. 1956**

Asociația se dezvoltă pe terenurile plane cu sol coluvionar umed-ud, cu nivelul apei freatice aproape de suprafața solului. Masa vegetală este formată din specii mezohigrofitelor, alături de care se remarcă și prezența mezofitelor într-o proporție apreciabilă (35,71%), datorită condițiilor create de microrelief. În ceea ce privește factorul temperatură, speciile sunt în majoritate mezoterme (50%). Referitor la indicele de reacție a solului cea mai mare participare o au speciile eurionice (35,71%), dar remarcăm și prezența ridicată a speciilor acidofile și acido-neutrofile (28,57%) (BĂDĂRĂU ET ALEC-FARCAȘ, 2010).

#### **4.3.11. Asociația *Festucetum pratensis* Soó 1938**

Pajiștile edificate de păiușul de livezi (*Festuca pratensis*) se instalează pe terenuri plane sau ușor înclinate și includ fitocenoză de tranziție dintre cele mezohigrofită spre mezofite. Asociația este compusă din destul de multe specii (39), majoritatea fiind mezofite, dar, alături de care mai participă și unele specii indicatoare de umiditate cum ar fi *Lythrum salicaria*, *Plantago cornuti*, *Peucedanum latifolium*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens* etc. Analiza indicilor ecologici denotă natura mezofilă spre mezohigrofilă, mezotermă și slab acid-neutrofilă a asociației. În compoziția asociației participă și speciile eurionice într-un procentaj destul de ridicat (27%) (BĂDĂRĂU ET ALEC-FARCAȘ, 2010).

#### **4.3.12. Asociația *Alopecuretum pratensis* Regel 1925**

Cenozele acestei asociații sunt foarte răspândite la noi în țară, de la câmpie și până în etajul colinar. Vegetează, în general, pe soluri humico-gleice, cu umiditate constantă, cu nivelul apei freatice aproape de suprafața solului. Din punct de vedere ecologic, valorile indicilor denotă caracterul mezofit spre mezohigrofit, micro-mezoterm spre moderat termofil și slab acid-neutrofil spre neutro-bazofil. S-a remarcat și procentajul ridicat al speciilor eurionice (42,10%) (BĂDĂRĂU ET ALEC-FARCAȘ, 2010).

#### **4.3.13. Asociația *Triglochineto maritimae* - *Asteretum pannonici* (Soó 1927) Topa 1939**

Asociația vegetează terenurile cu salinitate moderată și cu apă în exces, fapt pentru care speciile vernale sunt slab reprezentate în astfel de fitocenoză. Aceasta este formată din 21 de specii, dintre care se remarcă, prin prezența ridicată, cele halofile cum ar fi: *Aster tripolium*, *Juncus gerardi*, *Plantago cornuti*, specii ce alcătuiesc numeroase faciesuri de tranziție spre asociațiile halofile specifice clasei *Puccinellio-Salicornietea*. Analiza indicilor ecologici ai acestei asociații denotă natura sa mezohigrofilă, pronunțat mezotermă și slab acid neutrofilă spre bazofilă. Se remarcă și numărul relativ ridicat al speciilor eurionice (9 specii din totalul de 21).

#### **4.3.14. Asociația *Bolboschoenetum maritimi* Soó (1927) 1957**

Această asociație populează frecvent locuri mlăștinoase, cu apă salmastră, inundate primăvara și zvântate vara și toamna. Fitocenozele acestei asociații sunt formate din puține specii, dominante fiind cele caracteristice - *Bolboschoenus maritimus* și *Phragmites australis*, care realizează o acoperire de 90%. Analiza indicilor ecologici denotă natura mezohigrofită, mezotermă spre moderat termofilă și slab acid-neutrofilă spre bazofilă a fitocenozelor ce compun asociația. S-a remarcat, de asemenea, numărul destul de ridicat al speciilor eurionice (BĂDĂRĂU ET ALEC-FARCAȘ, 2010).

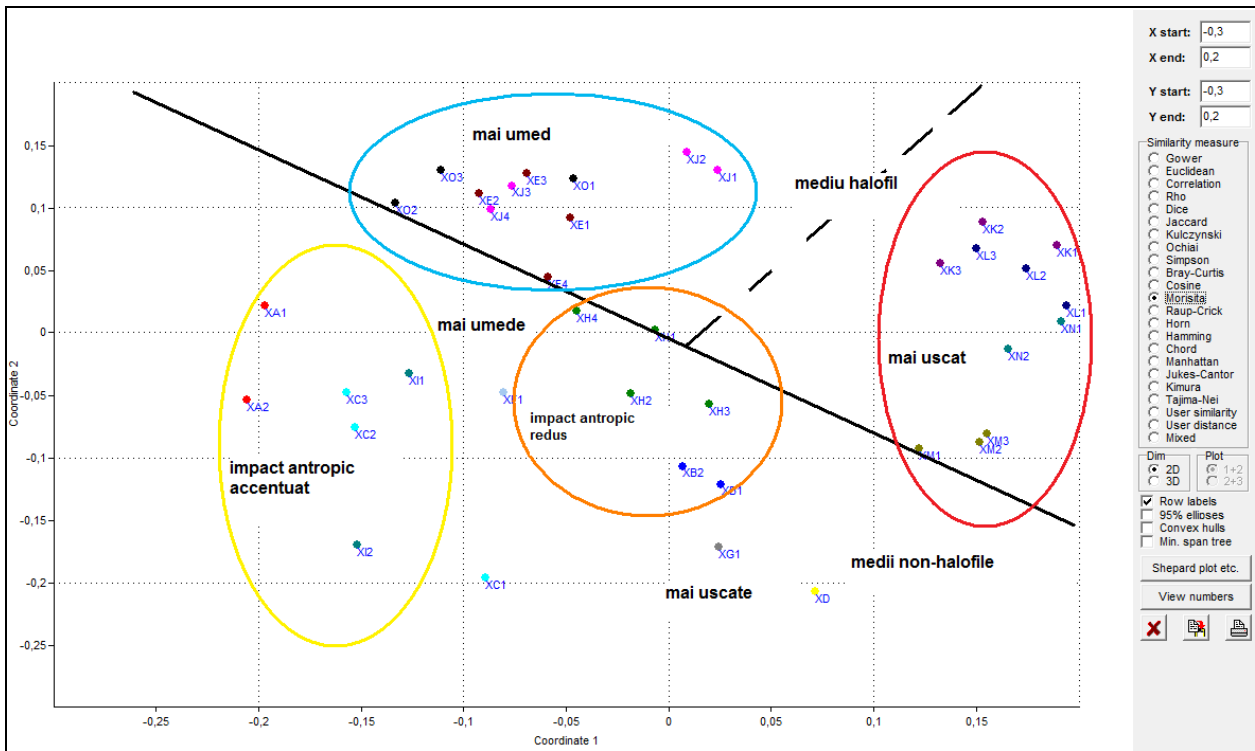
#### **4.3.15. Asociația *Convolvulo arvensis* - *Agropyretum repentis* Felföldy 1943**

Specia caracteristică asociației *Elymus repens* prezintă o amplitudine ecologică mare, dezvoltându-se atât pe terenurile abandonate cât și pe cele înțelenite. Această asociație se instalează de preferință pe taluzuri. În constituția acestor fitocenozes s-au identificat 18 specii. Structura asociației este destul de heterogenă, majoritatea speciilor fiind mezofile (44,44%), alături de care participă și cele xeromezofile și mezohigrofile în proporții egale (22,22%). Referitor la necesitățile acestora față de regimul termic se remarcă speciile mezoterme (55,55%) și cele euriterme (22,22%). Analiza indicelui de reacție a solului denotă dominanța speciilor eurionice, care suportă oscilații mari de pH (50%), alături de care participă și specii adaptate solurilor slab acid-neutrofile (27,77%).

#### **4.4. ANALIZA STATISTICĂ A DATELOR FITOCENOLOGICE**

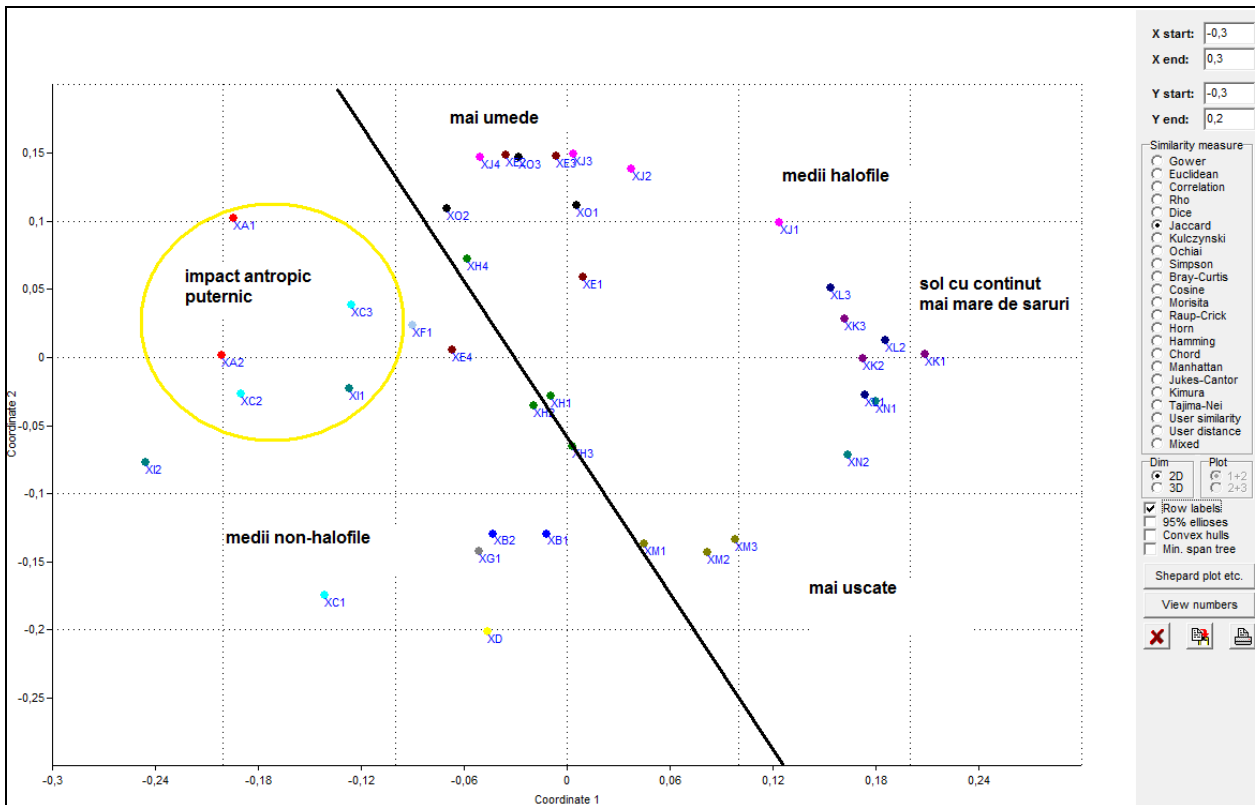
Pentru a verifica nivelul de acuratețe, a datelor din teren și a încadrării fitocenozelor în cadrul cenosistemului, am realizat o serie de analize multivariate a datelor fitosociologice. Astfel, au fost întocmite analize de tip cluster diviziv și aglomerativ, atât pe baza datelor cantitative cât și pe baza datelor binare, precum și analize ordinative de tip CA, PCA, PCoA, atât pe baza datelor cantitative cât și binare.

Analiza de tip clustering aglomerativ "non metric scaling ordination bidimensionale" reflectă cel mai complex tip de aranjare spațială a fitocenozelor după tipul de mediu (halofil sau non-halofil), regimul hidric al solului (mai uscat sau mai umed) și impactul antropic (mai accentuat sau mai redus) (fig. 4.4.4). Astfel, se observă o separare clară a fitocenozelor caracteristice mediului halofil față de cel non-halofil, dar și o aranjare în spațiu a fitocenozelor (atât cele caracteristice mediului halofil cât și celui non-halofil) în funcție de umiditatea edafică, acestea grupându-se în cluster-uri separate. Gradul de intervenție antropică determină la rândul său gruparea fitocenozelor; observăm astfel cum fitocenozele supuse unui impact antropic mai accentuat respectiv mai redus se grupează în cluster-uri separate.



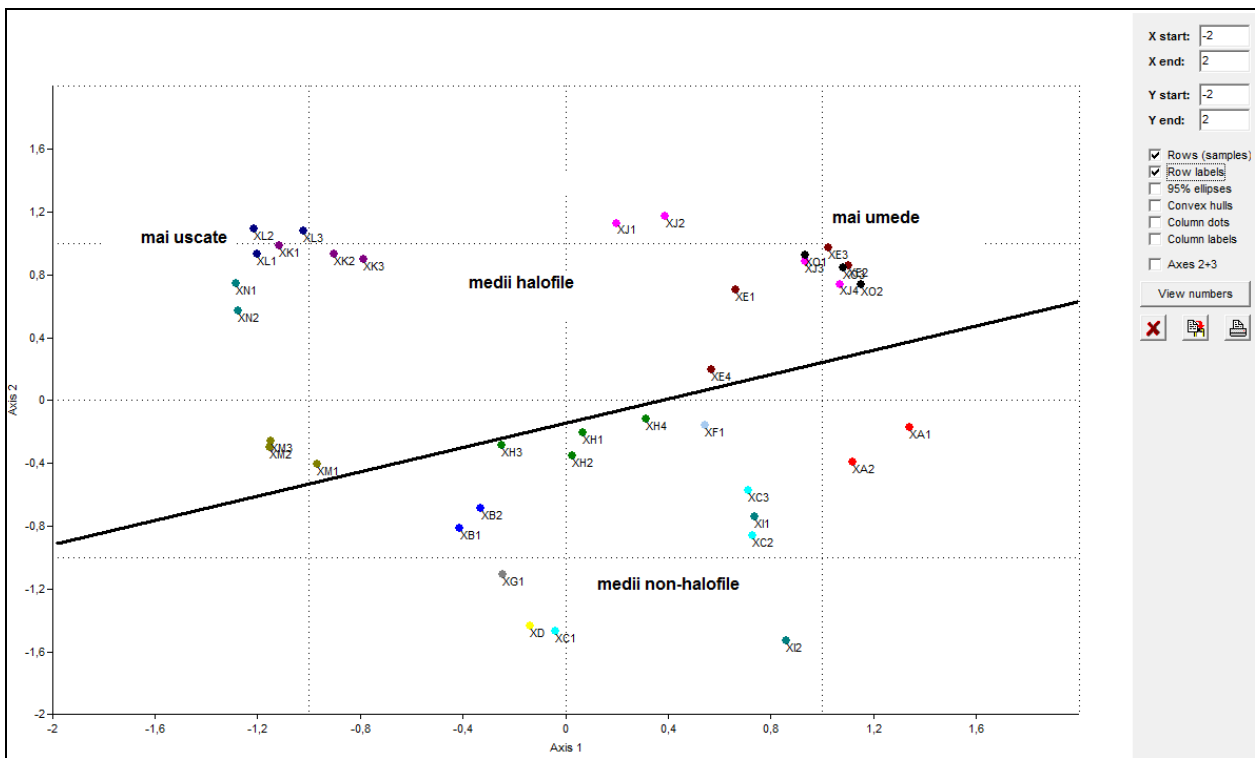
**Fig. 4.4.4.** Folosirea indicelui Morisita în cadrul unei analize de tip clustering aglomerativ non metric scaling ordination bidimensionale.

Analiza de tip clustering aglomerativ folosind indicele Jaccard pe baza datelor binare (fig. 4.4.8) menține clar separarea mediilor halofile de cele non-halofile, confirmând gruparea asociațiilor vegetale identificate după un gradient de umiditate și unul legat de caracterul mai puternic salin al solului, ultimul curbând evident spre dreapta aranjamentul spațial al fitocenozelor halofile.



**Fig. 4.4.8.** Analiza de tip clustering aglomerativ folosind indicele Jaccard pe seama datelor binare

Atât analiza ordinarivă de tip CA pe baza datelor cantitative (fig. 4.4.9) cât și pe baza datelor binare (fig. 4.4.10), pun în evidență separarea netă a fitocenozelor halofile de cele non-halofile, singura diferență dintre cele două tipuri de analiză fiind estomparea frontierei dintre mediile halofile și cele non-halofile în cazul analizei pe baza datelor binare, din cauza lipsei discrepantei dintre speciile dominante, codominante și cele subordonate în structura datelor. În ambele tipuri de analiză se poate remarca o grupare a fitocenozelor caracteristice mediilor halofile și în funcție de gradul de umiditate; în cazul fitocenozelor caracteristice mediilor non-halofile se observă gruparea celor care fac parte din mozaicuri de fitocenoze supuse unei puternice interferențe umane agricole (XA, XC, XI).



**Fig. 4.4.9.** Analiză ordinarivă de tip CA (analiza corespondenței) pe baza datelor cantitative

În urma analizelor de tip clustering (cantitativ și binar) și a celor de tip ordinariv (cantitativ și binar), se observă o similaritate aproape perfectă a rezultatelor obținute, ceea ce denotă atât corectitudinea ridicării datelor în teren cât și acuratețea încadrării fitocenozelor la diferite tipuri de asociații. În toate cazurile, apare o diferențiere clară între fitocenozele halofile și cele non-halofile, fapt remarcat de altfel și în teren, unde fitocenozele caracteristice mediilor cu un grad de salinizare mai ridicat nu interferează niciodată cu fitocenozele caracteristice mediilor non-halofile.

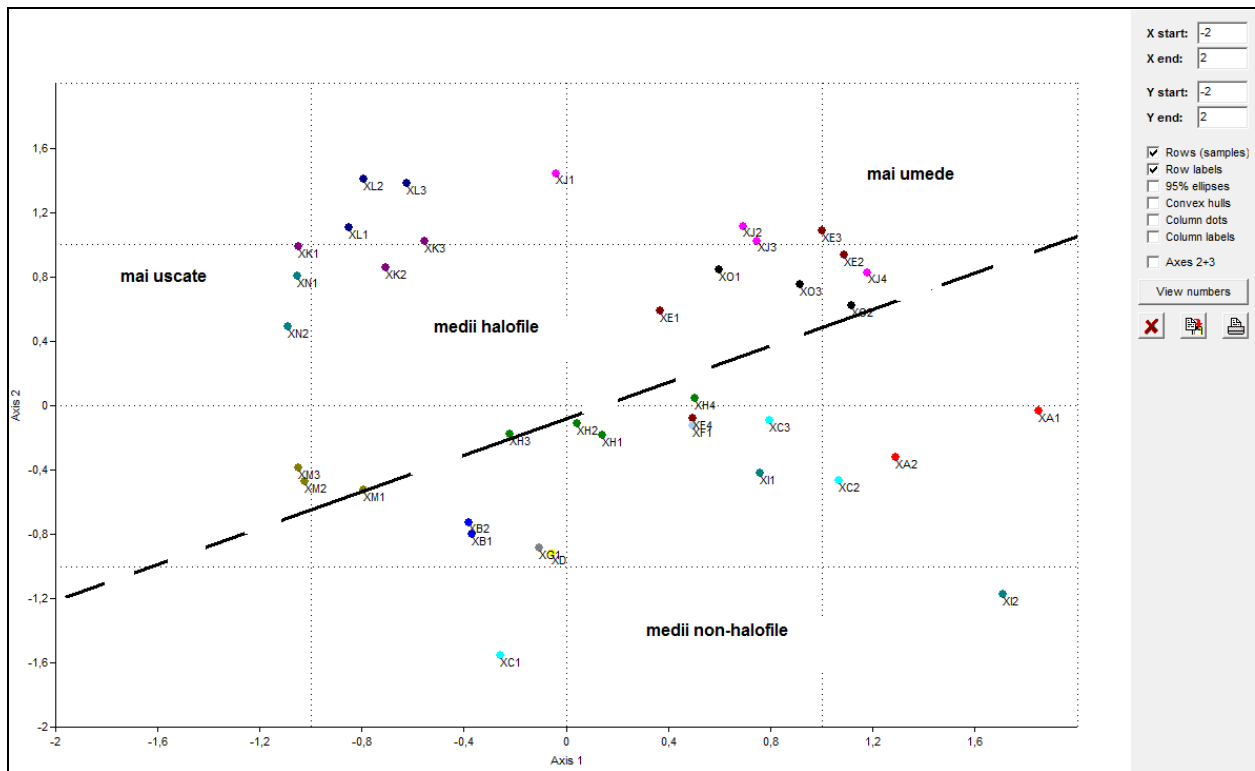


Fig. 4.4.10. Analiza ordinarivă de tip CA (analiza corespondenței) pe baza datelor binare

De asemenea, această diferențiere se păstrează și în funcție de parametrul umiditate edafică, asociațiile halofile – higrofile păstrându-se separat, în toate cazurile, de cele mezofile-mezoxerofile. Se observă și individualizarea fitocenozelor afectate de intervenția antropică (utilizarea terenului pentru culturi agricole cu încercări de drenare a umidității), fitocenoză ce alcătuiesc mozaicuri în perimetrele analizate, în care alternează pajiști mezofile (*Festucetum pratensis* - XC, *Convolvulo arvensis* - *Agropyretum repentis* - XI – asociații ce denotă un stadiu de înțelenire a substratului relativ avansat) cu ochiuri de pajiști higrofile slab halofile (*Bolboschoenetum maritimae* - XA).

#### 4.5. STAREA HABITATELOR ȘI A POPULAȚIILOR SPECIILOR STUDIATE

În campania de monitorizare a vegetației halofile din Bazinul Transilvaniei, desfășurată împreună cu A. S. Bădărău între anii 2006-2010, am urmărit cu precădere semnalările din literatura de specialitate referitoare la prezența celor cinci specii halofile studiate, dar și noi locații în care aceste specii apar.

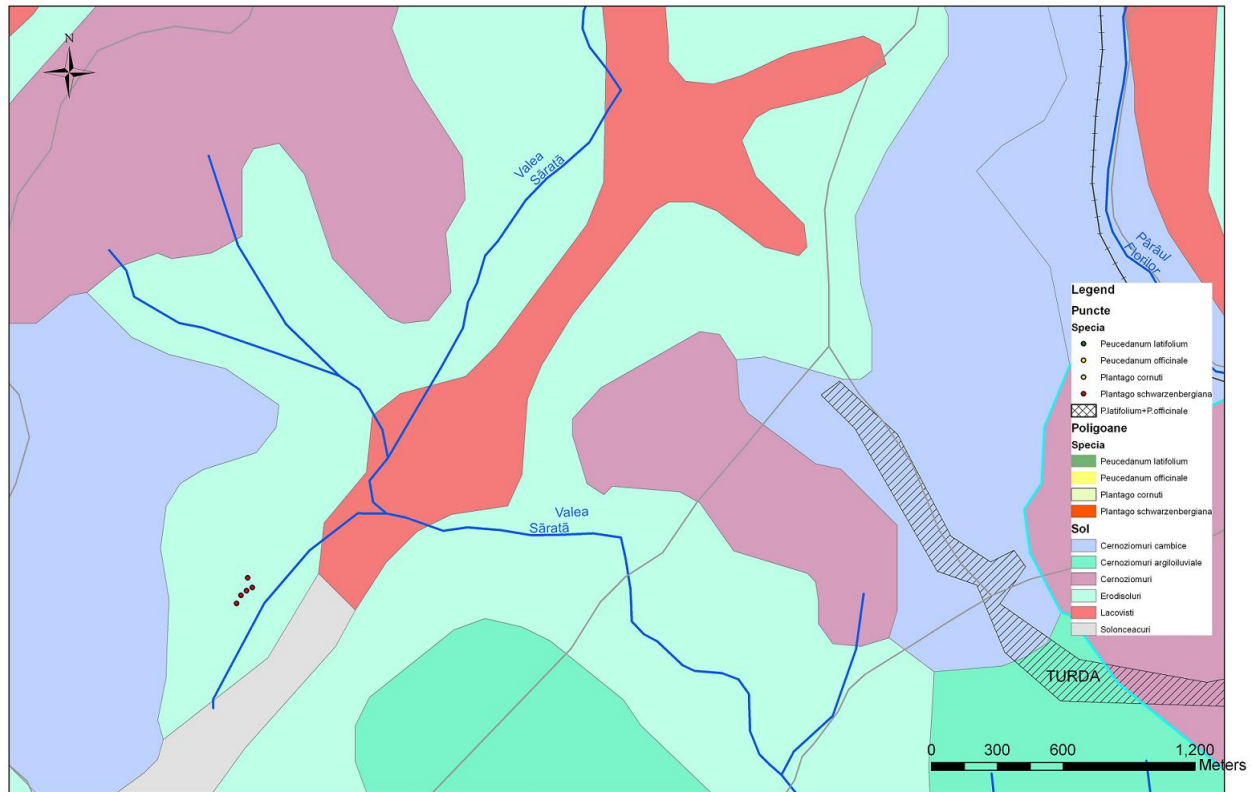
##### 4.5.1. *Plantago schwarzenbergiana* Schur.

Singurele locații din Bazinul Transilvaniei în care am întâlnit specia *Plantago schwarzenbergiana* sunt Valea Sărată Turda și lângă lacurile sărate – Carolina, Durgău, Ocnei și Rotund – situate în extremitatea sudică a masivului de sare ce se dezvoltă la vest de orașul Turda. În Valea Sărată, specia este concentrată în 5 grupuri populaționale (fig. 4.5.5), cu suprafața medie de 20m<sup>2</sup> (ALEC-FARCAȘ ET BĂDĂRĂU, 2010).

Din punct de vedere pedologic, specia se dezvoltă pe erodosoluri. Habitatul preferențial al speciei îl reprezintă micile ridicături de teren din patul văii, diferența de nivel fiind doar de câteva zeci de centimetri. Specia vegetează cu precădere în asociația *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Plantago schwarzenbergiana* fiind destul de bine reprezentată în această asociație (10 indivizi/m<sup>2</sup>). Am mai semnalat prezența speciei și în asociația *Juncetum gerardii*, însă în aceasta este destul de slab reprezentată, având o densitate medie de 2 indivizi/m<sup>2</sup>. Prezența, de-a lungul văii, a nu mai puțin de trei stâne dar și volumul destul de ridicat de deșeuri menajere (în ciuda statutului



de sit Natura 2000), reprezintă pericolul major identificat ce poate afecta menținerea speciei *Plantago schwarzenbergiana* în această locație.



**Fig. 4.5.5.** Distribuția speciei *Plantago schwarzenbergiana* la Valea Sărată Turda

În zona lacurilor sărate din extremitatea sudică a Văii Sărate, am întâlnit specia grupată în șase populații (Fig. 4.5.7), relativ mici ca suprafață (maxim 40 m<sup>2</sup>). Substratul pedologic este reprezentat de solonceacuri și erodosoluri. Și aici specia populează, în special, formele de relief pozitive, unde salinitatea și umiditatea sunt mai puțin pronunțate. Marea majoritate a fitocenozelor populează colinele cu expoziție NNE și NV, fitocenoze ce alcătuiesc asociațiile *Staticeto-Artemisietum monogynae (santonicum)* Țopa 1939 și *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó (1939) 1950) (ALEC-FARCAȘ ET BĂDĂRĂU, 2010). Amenajarea Salinei Turda a avut, contrar așteptărilor, efecte benefice în ceea ce privește conservarea speciei; astfel, închiderea perimetrului salinei a făcut ca accesul în zona în care specia apare să fie mai dificil, aceasta fiind așadar mai ferită de eventualele influențe negative pe care accesul turiștilor aici le-ar fi produs.

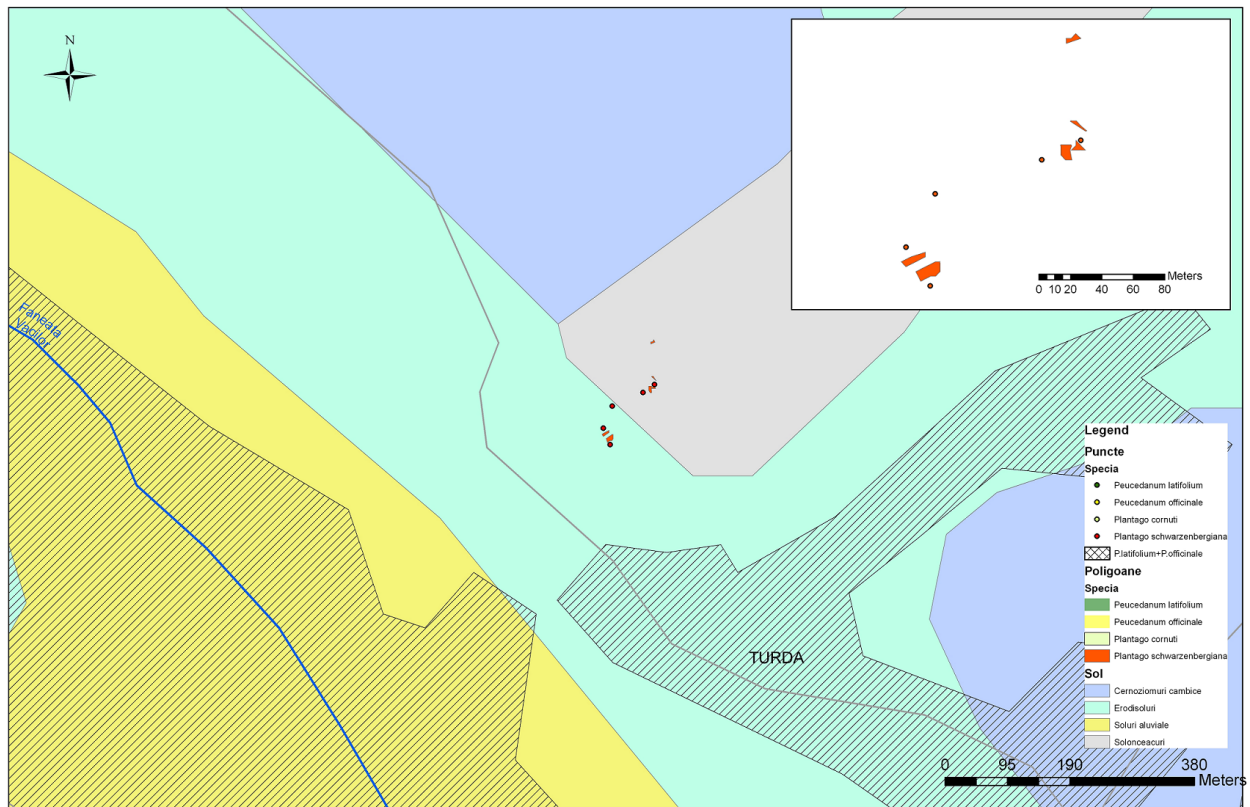


Fig. 4.5.7. Distribuția speciei *Plantago schwarzenbergiana* lângă lacurile din extremitatea sudică a Văii Sărate - Turda

#### 4.5.2. *Plantago maxima* Juss.

Studii detaliate cu privire la răspândirea speciei în Lunca Rușciurului și a Pârâului Strâmb (Râsloavele) (Șesul Sibiului) au fost efectuate de E. SCHNEIDER-BINDER (1970, 1974, 1978). În urma acestor studii, autoarea conturează răspândirea speciei *Plantago maxima* în Depresiunea Sibiului, unde "populații din ce în ce mai restrânse persistă în unicele lor stațiuni din România" (SCHNEIDER-BINDER, 1980). Cu toate că semnalul de alarmă, în ceea ce privește situația acestei specii, a fost tras cu mult timp în urmă, din păcate au trecut peste treizeci de ani fără nici o intenție serioasă de a proteja specia *Plantago maxima* în această zonă. Ca urmare, în anul 2007, când am vizitat și cercetat temeinic această zonă, cu precădere locațiile cu *Plantago maxima* indicate de Schneider-Binder (1978), specia a dispărut. Odată cu *Plantago maxima* a dispărut aproape în totalitate și habitatul său specific - pajiștile de luncă inundabilă mezohigrofile dezvoltate pe cernoziomuri gleice. Mici petice din acest habitat, care odinioară ocupa suprafețe mari în această zonă, s-au mai păstrat la est de DJ 106B (drumul dintre Șura Mică și drumul județean DN1) precum și mai spre vest, pe ambele maluri ale pârâului Rușciuru. În afără de aceste mici petice insulare, în Lunca Rușciurului domină un peisaj dezolant, populat, aproape în exclusivitate, de asociația *Trifolium repenti-Lolietum* Krippelová 1967, ce indică un grad avansat de degradare a zonei.

#### 4.5.3. *Plantago cornuti* Gouan

În urma cercetărilor de teren am întâlnit specia *Plantago cornuti* în următoarele locații: Moriști, Valea Berteleag (în aceste prime două locații prezența speciei nefiind semnalată anterior în literatura de specialitate), Ploscoș-Valea Sărată, Bunești și Hășdate.

La **Moriști**, specia vegetează pe soloncaacuri, fiind reprezentată prin două populații, relativ mici ca suprafață (totalizând 130 m<sup>2</sup>), însă formate dintr-un număr ridicat de indivizi (densitatea medie fiind de 15 indivizi/m<sup>2</sup>), precum și printr-un grup de indivizi izolați ce ocupă o suprafață de 25 m<sup>2</sup>, însă cu o densitate mai scăzută (3 indivizi/m<sup>2</sup>) (fig. 4.5.16). Prezența speciei în acest loc nu a fost semnalată anterior în literatura de specialitate.

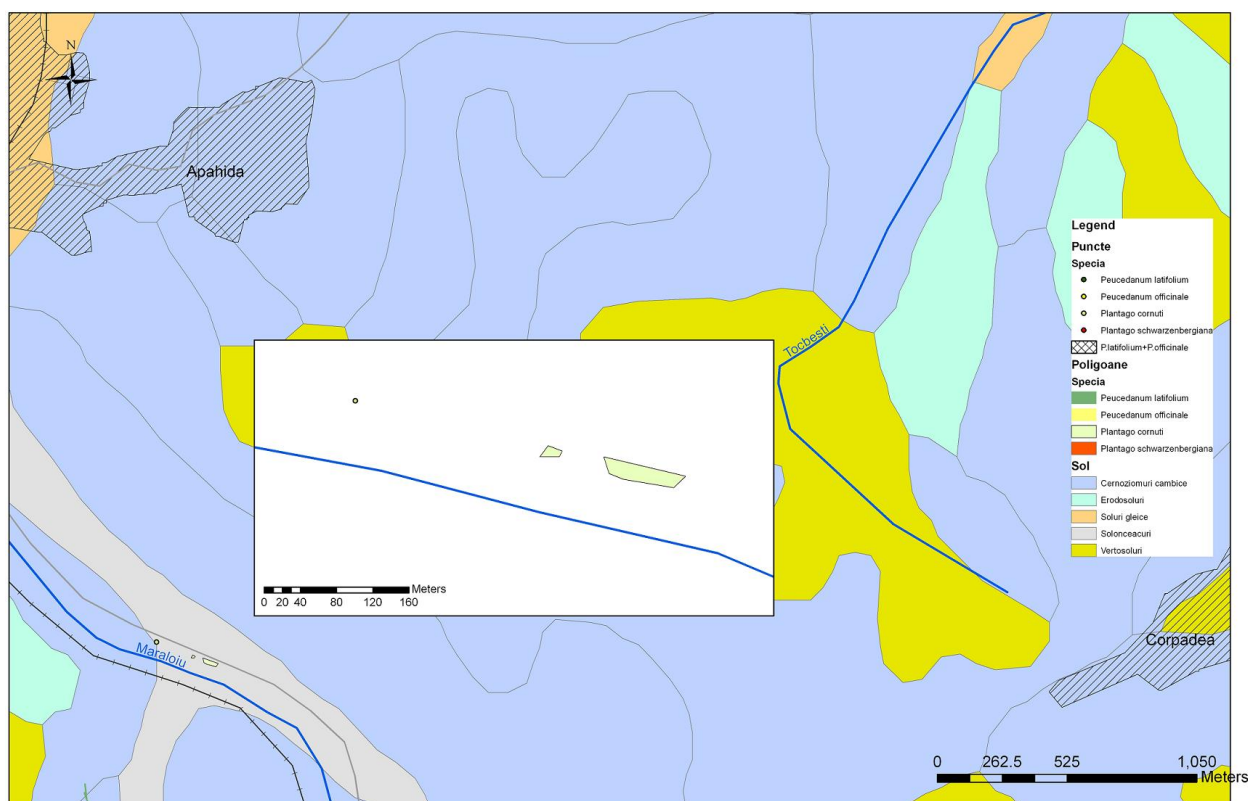


Fig. 4.5.16. Distribuția speciei *Plantago cornuti* la Morishti

Specia este foarte bine reprezentată în asociația *Juncetum gerardii* și mai slab reprezentată în asociația *Bolboschoenetum maritimi*.

Singura amenințare antropică pe care am identificat-o ar fi folosirea locului pentru depozitarea ilegală a unor deșeuri rezultate din construcții și demolări, fapt remarcat în apropierea grupului de indivizi izolați; de altfel, pe marginea drumului Apahida-Cojocna am observat, în mai multe locuri, prezența unor astfel de deșeuri.

O altă locație în care am semnalat în premieră prezența speciei *Plantago cornuti* este **Valea Berteleag**. Specia *Plantago cornuti* este reprezentată printr-o singură populație, ce ocupă o suprafață de 50 m<sup>2</sup> cu o densitate de aproximativ 5 indivizi/m<sup>2</sup>, precum și prin trei grupuri de 2, 3 respectiv 14 indivizi izolați, grupuri situate la circa 200 m de populație (fig. 4.5.18).

Specia vegetează pe cernoziomuri cambice și a fost identificată în asociația *Poëtum pratensis*. Zona este într-un stadiu destul de avansat de degradare din cauza suprapășunatului, specia *Plantago cornuti* fiind așadar expusă riscurilor inerente (de altfel, chiar în perimetrul sărăturii am observat prezența a numeroase urme de ovine, semn că sărătura nu este ocolită de pășunatul oilor).

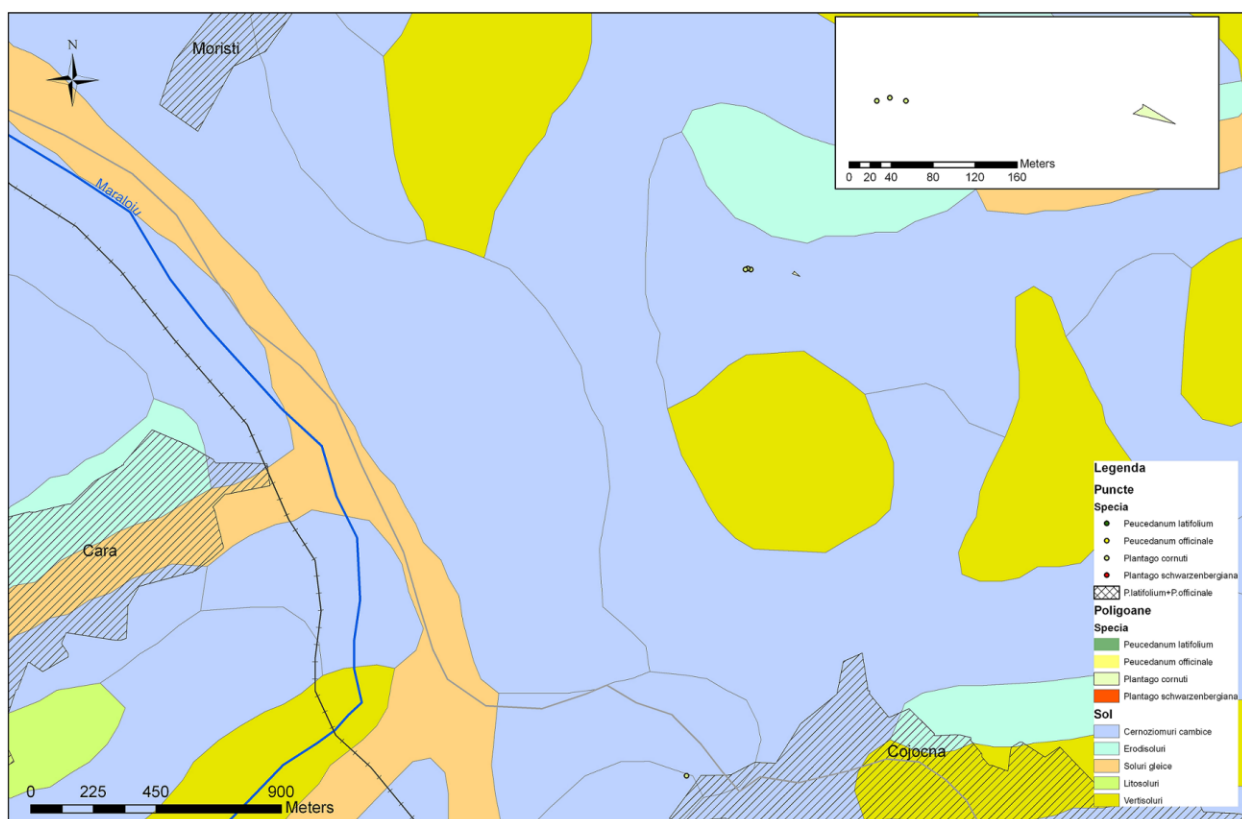


Fig. 4.5.18. Distribuția speciei *Plantago cornuti* la Valea Berteleg

Semnalată anterior în literatura de specialitate la **Ploscoș**, *Plantago cornuti* se regăsește în continuare aici, într-un punct situat în partea stângă a drumului Crairât-Ploscoș, la circa 500 m de acesta.

Condițiile microstaționale sunt favorabile dezvoltării speciei, aceasta fiind bine reprezentată în asociațiile mezohigrofile *Triglochineto maritima* – *Asteretum pannonici* și *Scorzonero parviflorae* - *Juncetum gerardii*, atingând uneori dimensiuni impresionante.

Specia vegetează pe cernoziomuri cambice; ea este reprezentată printr-o singură populație, foarte mare (fig. 4.5.20), repartizată pe o suprafață de peste 1.5 ha, cu o densitate ridicată (în medie 12 indivizi/m<sup>2</sup>).



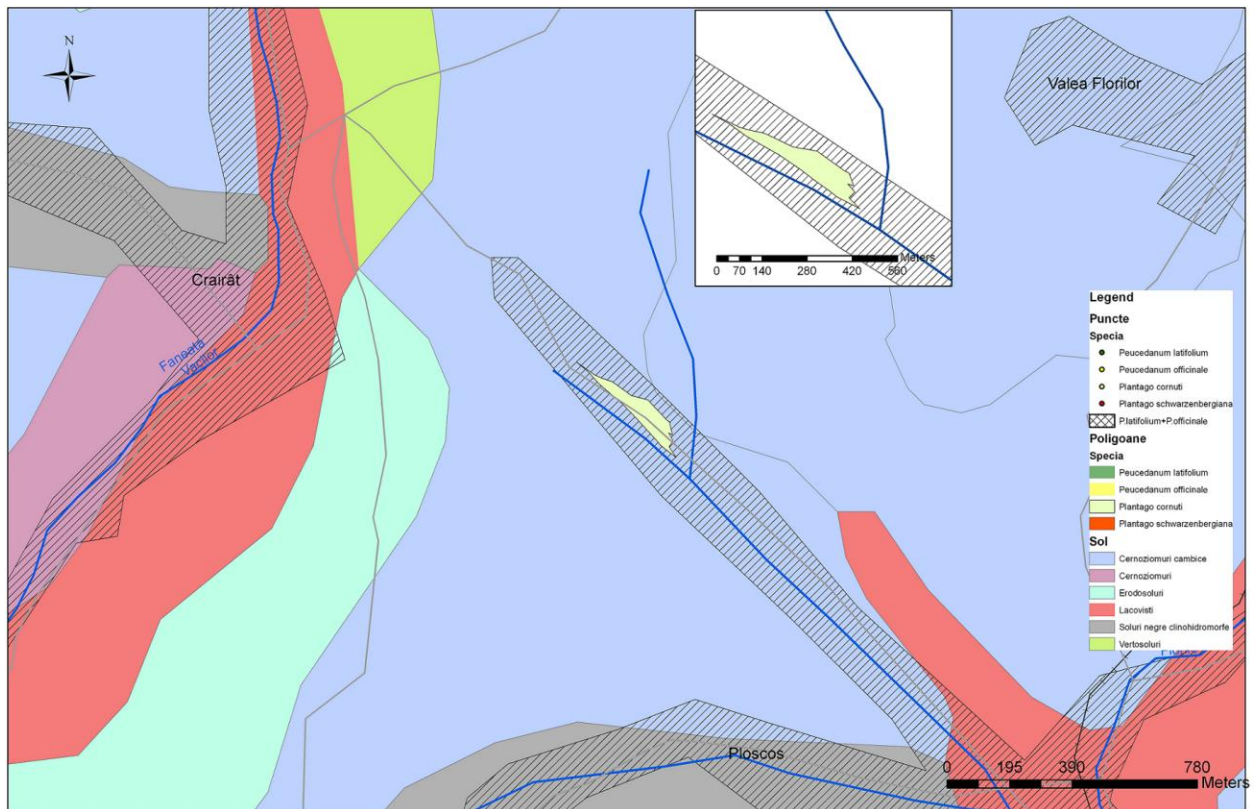
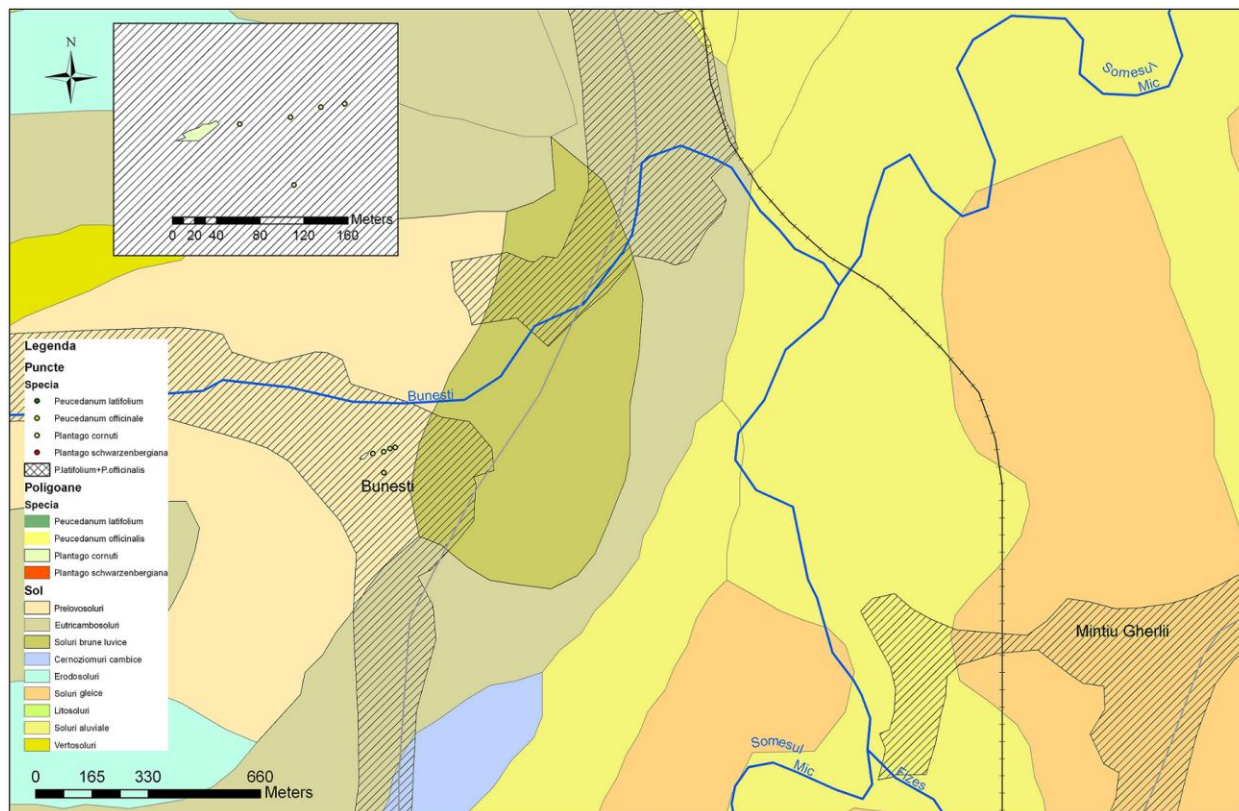


Fig. 4.5.20. Distribuția speciei *Plantago cornuti* la Ploscoș

Deși localizată în imediata vecinătate a unor gospodării și în stânga drumului de la Ploscoș spre pășunea comunală (fapt ce face ca această zonă să fie expusă tranzitului zilnic al turmelor de bovine), populația este bine conservată. Un posibil risc în ceea ce privește conservarea populației speciei îl reprezintă cositul prea timpuriu.

Cea de-a patra locație din Bazinul Transilvaniei în care am întâlnit specia *Plantago cornuti* este o mică sărătură situată lângă localitatea **Bunești** (lângă Gherla). *Plantago cornuti* vegetează pe un preluvosol. Specia formează aici o populație compactă și mai multe grupuri cu indivizi izolați, suprafața ocupată de acestea însumând aproximativ 200 m<sup>2</sup> (fig. 4.5.22); densitatea medie a indivizilor este de 12/ m<sup>2</sup>. În această locație, *Plantago cornuti* a fost identificată în asociațiile *Juncetum gerardii* și *Triglochineto maritimae* – *Asteretum pannonici*.

Amenințarea majoră identificată este reprezentată de gunoaiele aruncate de săteni și implicit de riscul constituirii unei gropi de gunoi ad-hoc pe suprafața sărăturii (mai ales că prezența gunoiului menajer în perimetrul sărăturii a crescut de la an la an). Un alt risc, ca și în cazul sărăturii de la Ploscoș, îl reprezintă cositul timpuriu.



**Fig. 4.5.22.** Distribuția speciei *Plantago cornuti* la Bunești

O locație în care am regăsit atât specia *Plantago cornuti*, cât și o altă specie studiată, *Peucedanum latifolium*, este în vecinătatea localității Hășdate (lângă Gherla, județul Cluj), pe **Valea Hășdății**. Substratul pedologic al acestei văi este reprezentat aproape în întregime de eutricambosoluri, iar în extremitatea nordică de soluri aluviale. Specia se grupează în mai multe populații, distribuite pe toată lungimea văii, populații ce ocupă în total o suprafață de aproximativ 2,5 ha (fig. 4.5.24). Aceasta se concentrează cu precădere în patul văii, unde umiditatea solului este mai ridicată, densitatea speciei fiind aici de 15 indivizi/m<sup>2</sup>. În anumite porțiuni din partea nordică a văii însă, unde umiditatea edafică este mai redusă, *Plantago cornuti* se întrepătrunde cu *Peucedanum latifolium*, situații în care *Plantago cornuti* este mai puțin abundentă (având o densitate medie de 5 indivizi/ m<sup>2</sup>). Specia *Plantago cornuti* a fost identificată în asociațiile *Poëtum pratensis* și *Scorzonero parviflorae – Juncetum gerardii*.

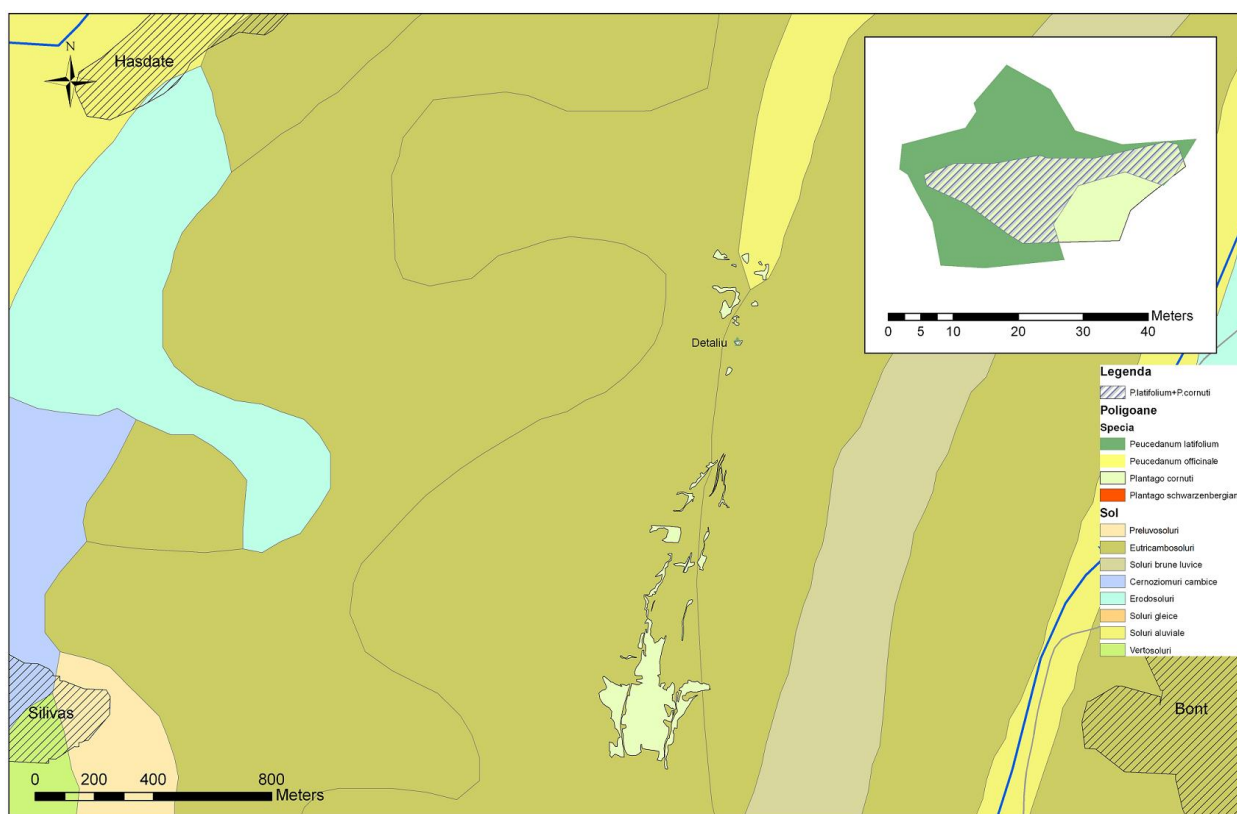


Fig. 4.5.24. Distribuția speciilor *Plantago cornuti* și *Peucedanum latifolium* de la Valea Hășdății

Specia *Peucedanum latifolium* populează colinele din partea nordică a văii cu expoziție SSE, ocupând în totalitate o suprafață de aproximativ 184 m<sup>2</sup>. Densitatea medie a speciei este de 5 indivizi/m<sup>2</sup>. Aceasta este mai bine reprezentată în asociația *Poëtum pratensis* față de asociația *Festucetum sulcatae* (= *rupicola*) *mezophilum*, asociație în care am întâlnit doar exemplare sporadice ale acestei specii. Habitatul celor două specii se prezintă în general bine. Acțiunea antropică, prin pășunat și cosit, există totuși, fapt evidențiat de dezvoltarea, destul de abundentă în anumite perimetre, a speciei *Euphorbia cyparissias* (specie care, sub acțiunea pășunatului, atinge dominanță mai mare, ea fiind ocolită de animale).

#### 4.3.4. *Peucedanum latifolium* (Bieb.) DC.

În studiile noastre de teren am întâlnit *Peucedanum latifolium* în cinci locații și anume: Hășdate (situația speciei în acest loc fiind prezentată anterior), Sânicosara, Budaștau (lângă Apahida), Sud-Vest de Cojocna și Șesul Sibiului (ultimele două locații- Cojocna și Șesul Sibiului - nefiind citate până acum în literatura de specialitate).

Dacă Iuliu Prodan afirma, în 1931, că specia *Peucedanum latifolium* alături de *Plantago cornuti* și *Limonium gmelinii* „năpădește” terenurile de la Sânicosara, în prezent populațiile acestei specii s-au redus drastic, datorită construirii, exact în mijlocul habitatului speciei, în anul 2006, a benzinăriei Lukoill și la începutul anului 2009 a unei parcuri auto, fapt ce a dus la fragmentarea acestuia. Astfel, în vara anului 2009, am constatat că singurele populații de *Peucedanum latifolium* care s-au mai păstrat, trei la număr, sunt cele dintre benzinărie și calea ferată (fig. 4.5.28), specia *Plantago cornuti* dispărând complet. Specia *Peucedanum latifolium* vegetează pe soluri gleice și a fost identificată în asociația *Convolvulo arvensis* - *Agropyretum repentis* (asociație a cărei prezență denotă gradul de degradare a habitatului). Este foarte probabil însă ca singurele populații rămase în această zonă să se păstreze, deoarece se află în zona de protecție a căilor ferate. Singurul pericol, nu iminent după părerea noastră, l-ar putea reprezenta reconstrucția terasamentului căii ferate.



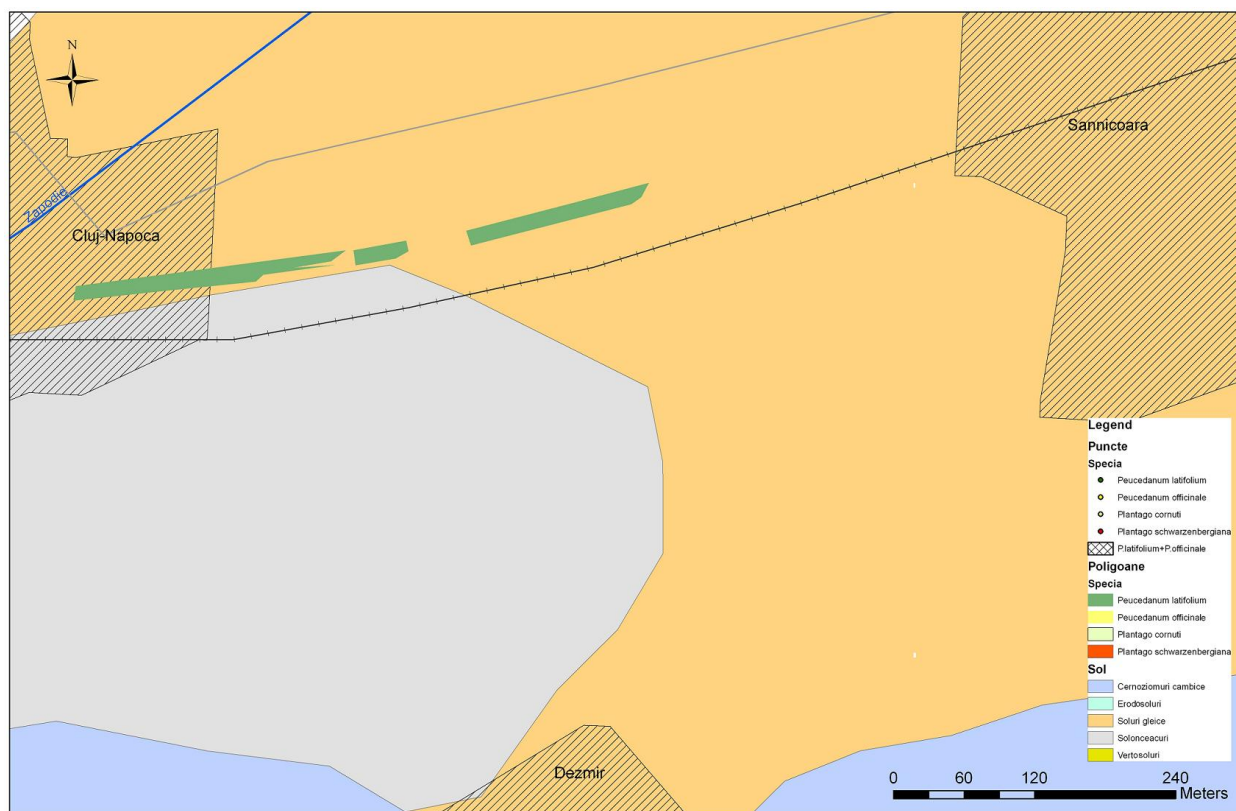
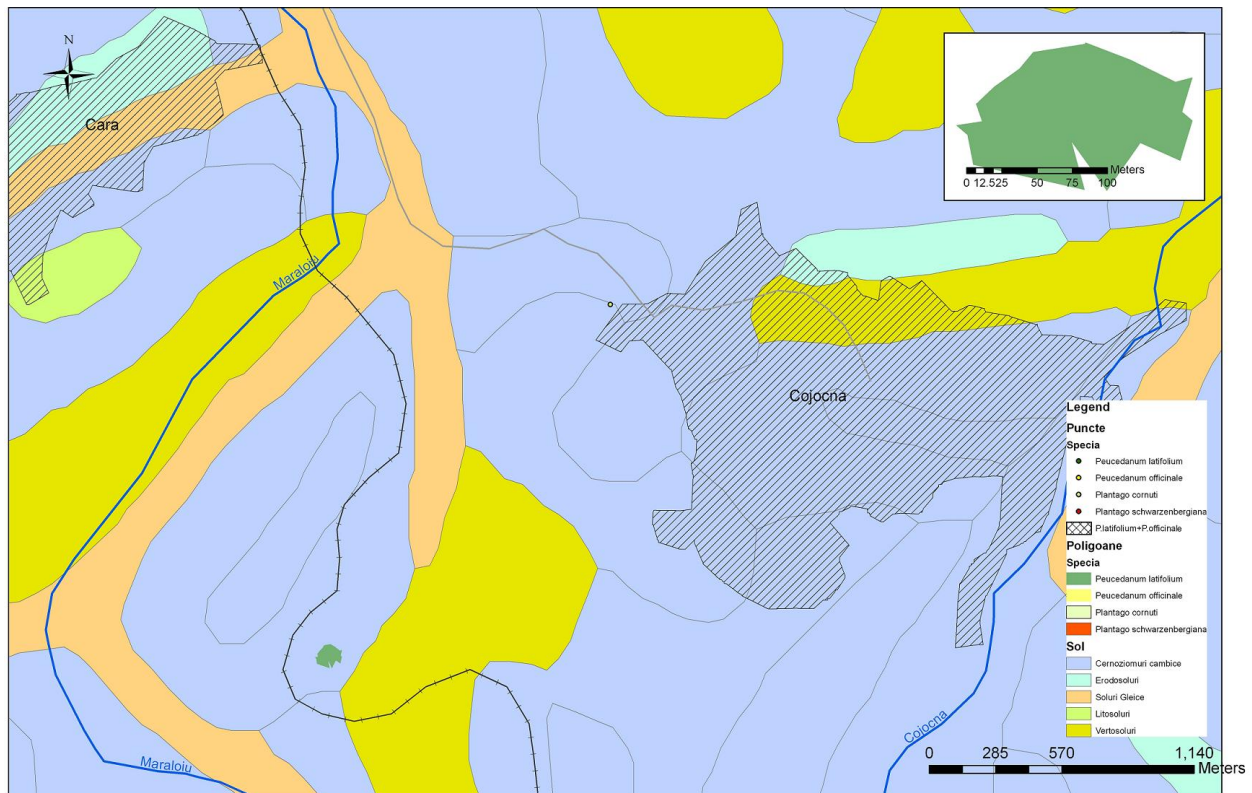


Fig. 4.5.28. Situația speciei *Peucedanum latifolium* la Sânicosara în anul 2009

Deși nesemnaltă anterior în literatura de specialitate, am constatat prezența speciei *Peucedanum latifolium* într-un punct situat la sud-vest de comuna **Cojocna**. Aici specia formează o singură populație, ce vegetează pe cernoziomuri cambice, fiind situată pe o movilă de dimensiuni medii, cu altitudinea maximă de 349 m (diferența de altitudine între baza movilei și vârful acesteia fiind de 10 m), suprafața pe care o ocupă populația fiind de aproximativ 0.7 ha (fig. 4.5.29).

Specia a fost identificată în asociațiile *Alopecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis* și *Caricetum distantis*. Cu toate că populația ocupă o suprafață destul de mare, aceasta se prezintă într-un stadiu de degradare relativ avansat; principala explicație pentru degradarea habitatului speciei este pășunatul intensiv practicat în această zonă, fapt susținut nu doar de prezența în vecinătate a unor stâne, dar și de dezvoltarea excesivă, în anumite porțiuni ale acestei cenoze, a speciei *Bromus mollis*.





**Fig. 4.5.29.** Distribuția speciei *Peucedanum latifolium* la Cojocna

Cu toate că E. Schneider-Binder a cercetat zona **Șesului Sibiului** în amănunțime, aceasta nu a semnalat prezența speciei *Peucedanum latifolium* aici. Cercetările noastre au indentificat însă specia, într-un punct situat în Lunca Rușciorului, în imediata vecinătate a căii ferate Sibiu-Ocna Sibiului (în dreapta căii ferate, înainte de intrarea în Sibiu). Substratul pedologic este reprezentat de faeoziomuri. Specia este reprezentată printr-o singură populație, de mici dimensiuni, alcătuită din doar 11 adulți și 15 juvenili, și ocupă o suprafață de doar 20 m<sup>2</sup> (fig. 4.5.31). Aceasta a fost identificată în asociația *Agrostidetum stoloniferae*.

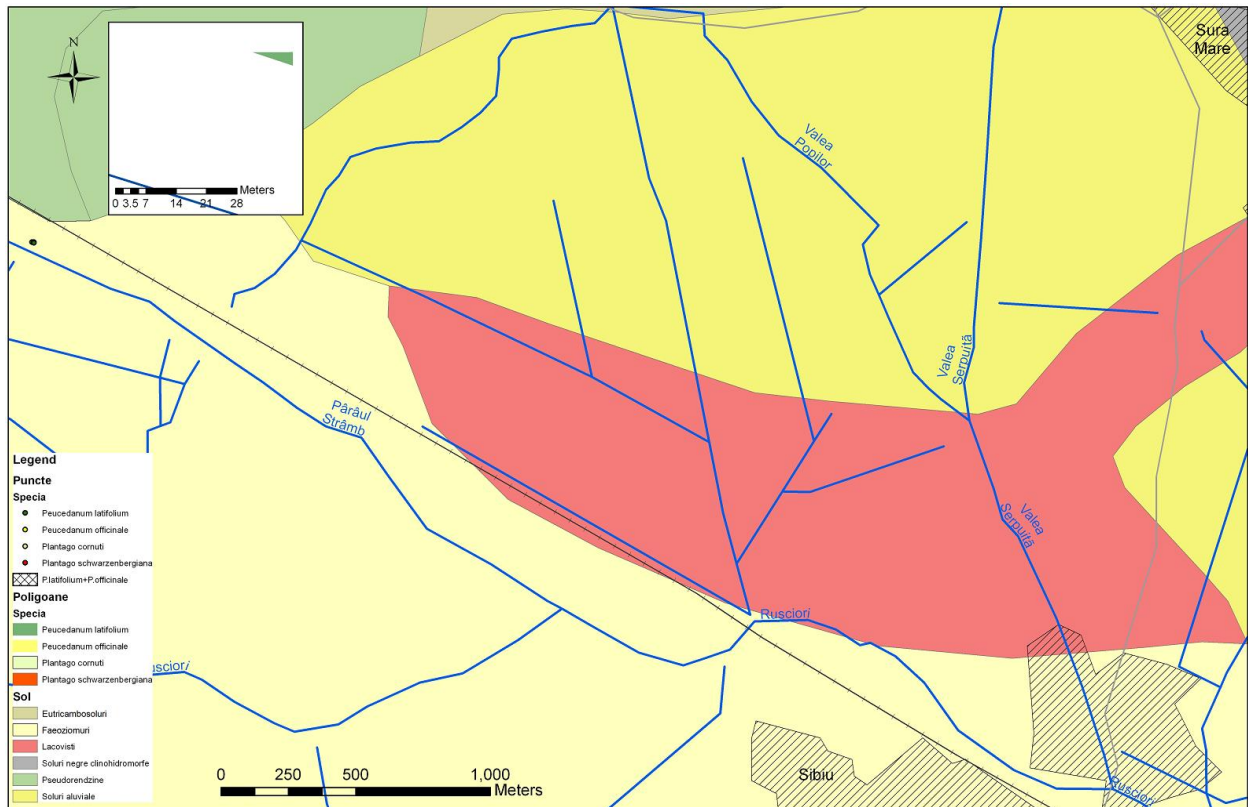


Fig. 4.5.31. Distribuția speciei *Peucedanum latifolium* lângă Sibiu

#### 4.3.5. *Peucedanum officinale* L.

Locația din Bazinul Transilvaniei în care am întâlnit cele mai abundente și bine păstrate populații de *Peucedanum latifolium* este la **Budaștau** (lângă Apahida), alături de care, am întâlnit și specia *Peucedanum officinale*, Budaștau fiind probabil singura locație din Transilvania unde apare această din urmă specie.

Sărătura Budaștau se prezintă sub forma unei depresiuni cu o suprafață de aproximativ 30 ha. Substratul pedologic, în această zonă, este reprezentat de cernoziomuri cambice, vertosoluri și litosoluri. Datorită cerințelor diferite față de factorul umiditate, cele două specii tind să se păstreze separat și să ocupe suprafețe distincte, cu toate că în anumite puncte acestea se întrepătrund (fig. 4.5.34).

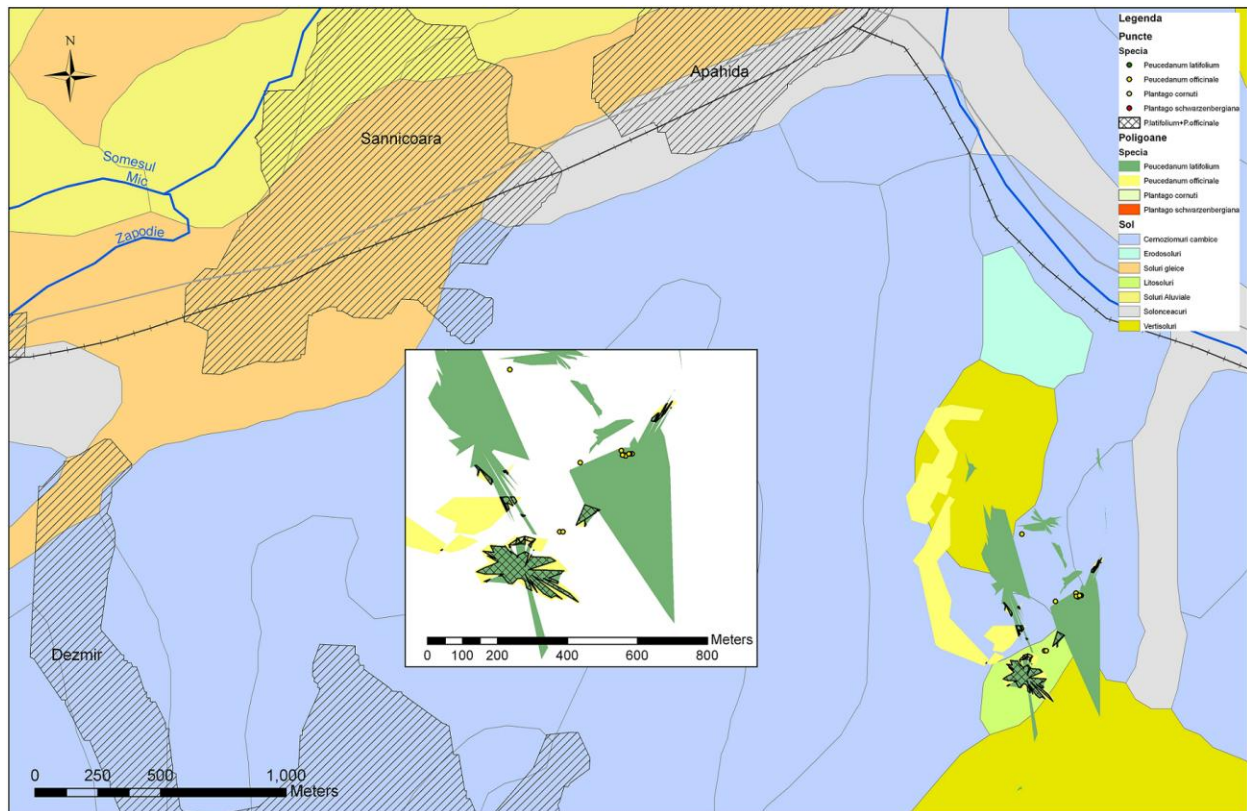


Fig. 4.5.34. Distribuția speciilor *Peucedanum latifolium* și *Peucedanum officinale* la Budaștău

Astfel, *Peucedanum latifolium* se instalează îndeosebi în vatra depresiunii, unde umiditatea este mai ridicată în timp ce *Peucedanum officinale* apare cu precădere pe versanții, cu înclinare medie de 20 grade, ce înconjoară depresiunea. *Peucedanum latifolium* este întâlnită în asociațiile *Bolboschoenetum maritimi*, *Alopecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis*, *Convolvulo arvensis - Agropyretum repentis*, *Peucedano-Asteretum punctati*, în cea din urmă asociație fiind reprezentată și specia *Peucedanum officinale*.

Cu excepția unor porțiuni în care activitățile agricole își fac simțită prezența, dovadă fiind instalarea asociațiilor *Convolvulo arvensis - Agropyretum repentis*, *Festucetum pratensis* și *Bolboschoenetum maritimi*, situația observată la fața locului sugerează, în general, un impact antropic redus asupra habitatului speciilor, de unde și explicația gradului foarte bun de conservare a acestuia în anumite zone.

#### 4.6. MĂSURI DE PROTEJARE ȘI CONSERVARE

Din cele cinci specii ce au făcut obiectul acestui studiu, o specie a dispărut (*Plantago maxima*), două specii fiind identificate doar într-o singură locație - *Peucedanum officinale* (la Budaștău) și *Plantago schwarzenbergiana* (doar în zona Valea Sărată Turda) – semnal de alarmă privind gradul de vulnerabilitate extrem de ridicat al acestora. Speciile studiate au fost identificate în mai multe asociații vegetale incluse pe lista europeană a asociațiilor vegetale ce necesită măsuri de protejare, caracteristice unor habitate de interes comunitar (ALEC-FARCAȘ ET AL., 2009), și anume: 1530\* Mlaștini și stepe sărăturate panonice, 6260\* Stepe panonice pe nisipuri și 6440 Pajiști aluviale ale văilor râurilor din *Cnidion dubii*, primele două fiind habitate prioritare. Menținerea în continuare a acestor specii halofile, dar și a habitatelor acestora și a biodiversității ce le caracterizează, depinde de implementarea unor măsuri de conservare și protejare a acestora. Recomandăm, în acest context, instituirea unor arii speciale de conservare la Budaștău (singura locație cunoscută până în prezent al speciei *P. officinale*, unde am identificat și cele mai bogate

populații de *P. latifolium*), Ploscoș și Hășdate (locații ce adăpostesc cele mai bogate populații ale speciei *P. cornuti*).

## CONCLUZII

În Bazinul Transilvaniei, vegetația halofilă ocupă habitate insulare ce sunt determinate geologic, acestea fiind legate de relieful de inversiune dezvoltat pe cutele diapire și, de asemenea, de marnele și argilele marnoase bogate în săruri, de vârstă badeniană. Cu excepția Șesului Sibiului, în toate cazurile speciile studiate apar în zona vestică de cute diapire din Bazinul Transilvaniei.

Majoritatea habitatelor speciilor studiate sunt situate în axul unor anticlinale, acestea fiind dispuse astfel:

- sărătura de la Bunești - situată în axul anticlinalului Bunești – Valea Florilor;
- sărătura de la Sânicosara - situată în axul anticlinalului Dezmir-Sânicosara;
- sărătura de la Budaștau - situată în axul anticlinalului Fânețe – Apahida;
- sărătura de la Morišti - situată în axul anticlinalului Tău;
- sărăturile de la Valea Sărată Turda (Ocnele Turzii) și Ploscoș – situate în axul anticlinalului Ocnele Turzii.

Alte habitate studiate sunt localizate în zone caracterizate prin prezența masivelor de sare în fundament, cum este cazul sărăturii de la Valea Hășdății, vale suprapusă în întregime masivului de sare de la Hășdate. Această vale este străbătută în extremitatea sudică de anticlinalul Bunești-Valea Florilor.

În cazul în care masivele de sare nu sunt expuse la zi (evidențiate de eflorescențele saline), acestea sunt scoase în evidență de vegetația halofilă, precum și de apele vadoase ce dau naștere izvoarelor sărate (ce alimentează zonele sărăturate studiate), izvoare remarcate la Bunești, Valea Hășdate, Budaștau, Morišti, Cojocna.

Din punct de vedere litologic, zonele studiate sunt caracterizate de prezența marnelor și argilelor marnoase bogate în săruri de vârstă badeniană și sarmatică; excepție fac sărăturile de la Sânicosara și Morišti (localizate în albia râului Someș respectiv a pârâului Morišti), caracterizate de depozite recente ale râurilor cu pietrișuri și nisipuri aparținând Holocenului.

Factorul determinant de control în dezvoltarea și distribuția areală a speciilor halofile studiate îl are substratul geologic reprezentat de masivele de sare – expuse la zi sau ajunse suficient de mult în apropierea suprafeței -, analizele fizico-chimice ale solului evidențiind, indiferent de tipul de sol pe care speciile halofile vegetează, un anumit grad de salinitate.

Analiza structurală prin difracție de raze X a probelor de sol a arătat că ionii majoritari sunt reprezentați de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  și, într-o măsură mai redusă, de  $\text{Na}^+$ . Cu două excepții,  $\text{NaCl}$  este prezentă, într-o formă sau alta, în toate probele de sol analizate.

În urma analizelor electrochimice s-a determinat un pH al solurilor de la slab bazic spre slab accentuat bazic, cu valori cuprinse între 7,34 – 9,83, și o salinitate cuprinsă între 0,2 ‰ – 0,9 ‰.

Prezența sării în substratul geologic modifică compoziția chimică a solului din locul de apariție a ei la zi sau în apropierea suprafeței, apărând astfel condițiile necesare instalării și dezvoltării vegetației halofile. Se observă așadar existența unei relații între substratul geologic și apariția speciilor halofile studiate, substratul geologic salin nu doar influențând, ci chiar determinând apariția acestora. Relația este valabilă și în sens invers, prezența speciilor halofile exprimând caracteristicile substratului geologic, acestea fiind un indicator fidel al existenței sării în fundamentul geologic.

Cele patru halofile direct studiate – *Plantago schwarzenbergiana*, *Plantago cornuti*, *Peucedanum latifolium*, *Peucedanum officinale* -, la care am adăugat date privitoare la *Plantago maxima* (specie extinctă) sunt specii rare în flora Bazinului Transilvaniei, de unde și importanța acestora. Studiul de față este binevenit din punct de vedere științific deoarece, dincolo de caracterul complex al acestuia, realizează nu doar o prezentare actualizată a distribuției acestor

specii în Bazinul Transilvaniei (ultimele semnalări privind prezența acestor specii halofile rare datând de câteva zeci de ani, în unele cazuri chiar de peste 50 de ani) dar și, în premieră, o cartografiere exactă a speciilor. De asemenea, studiul aduce ca alt element de noutate, locații nesemnlate anterior în literatura de specialitate în care aceste specii apar.

Speciile studiate au fost identificate în componentele a cincisprezece asociații vegetale, aparținând la 6 clase de vegetație – *Puccinellio-Salicornietea Țopa 1939*, *Festuco-Brometea Br.-Bl. Et Tx. 1943*, *Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937*, *Juncetea maritimi Br.-Bl. 1931*, *Phragmitetea Tx. et Preising 1942*, *Agropyretea intermedio-repentis (Oberd. et al. 1967) Müll. et Görs 1969*.

Analiza indicilor ecologici ai asociațiilor identificate evidențiază următoarele aspecte:

- din perspectiva exigențelor față de factorul umiditate, majoritatea asociațiilor sunt mezohigrofile (46,67%), urmate de xero-mezofile (33,33%) și mezofile (20%);
- în ceea ce privește indicele termic, asociațiile sunt în mare majoritate mezoterme (66,66%); patru asociații din cele 15 identificate au caracter micro-mezoterm (26,66%) și doar una are caracter moderat termofil (6,66%);
- referitor la indicele de reacție a solului, asociațiile se încadrează, în majoritate, în cele cu caracter slab acid-neutrofil (86,66%), doar 2 asociații fiind neutro-bazifile respectiv cu caracter mai pronunțat acido-neutrofil. Cu toate acestea, în majoritatea asociațiilor s-a remarcat procentajul ridicat al speciilor care suportă oscilații mari de pH.

În urma analizei spectrului bioformelor am constatat că, în toate cele 15 asociații identificate, majoritatea speciilor care edifică fitocenozele acestora sunt hemicriptofite.

În urma analizei spectrului pe geoelemente, se observă predominanța, uneori covârșitoare, a elementului eurasiatic, în toate cele 15 asociații.

Analizele multivariate de tip clustering și de tip ordinariv au confirmat, în totalitate, corectitudinea ridicărilor floristice, dar și încadrarea fitocenozelor în cenosistem. În toate cazurile, fitocenozele asociațiilor halofile se diferențiază clar de cele non-halofile. Aceeași diferențiere a fost observată și în funcție de factorul umidității edafice și în funcție de gradul de intervenție antropică.

*Plantago schwarzenbergiana* este specie endemică în Bazinul Transilvaniei, mai exact fiind circumscrisă arealului Băile Turda, ca „*locco clasico*” al speciei, la care se adaugă Ocna Dej și Ocna Mureș. Cercetările de teren au arătat că specia a dispărut de la Băile Turda, precum și din celelalte două locații amintite unde aceasta a fost semnalată anterior. Singurele două locații - semnalate de altfel anterior în literatura de specialitate -, unde am mai întâlnit specia sunt Valea Sărată Turda, respectiv lângă lacurile din extremitatea sud-vestică a văii. Specia a fost identificată în următoarele asociații:

- *Juncetum gerardii* (Warming 1906) Nordh. 1923 și *Artemisio-Festucetum pseudovinae* (Magyar1928) Soó (1933) 1945 la Valea Sărată
- *Staticeto-Artemisietum monogynae (santonicum)* Țopa 1939 și *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* Soó (1939) 1950 lângă lacurile din extremitatea sudică a acestei văii.

Specia *Plantago maxima* a dispărut în totalitate din flora Bazinului Transilvaniei (probabil chiar și din flora României). Cercetările de teren efectuate au arătat că specia nu mai este reprezentată nici măcar printr-un singur individ în locațiile în care fusese semnalată anterior, probabil singurele din România (Șesul Sibiului). Deși au fost inițiate măsuri de protejare a habitatului acestei specii, pentru *Plantago maxima* ele vin mult prea târziu, din moment ce specia a dispărut.

Studiile de teren au semnalat prezența *Plantago cornuti* la Ploscoș, Hășdate (locații unde a fost de altfel semnalată anterior în literatura de specialitate), Berteleag, Moriști și Bunești. Îmbucurător și cu caracter de noutate este faptul că am semnalat specia, în premieră, în ultimele trei locații enumerate anterior. Deși prezentă în 2007 și la Sânicosara, în prezent specia a dispărut,



ca urmare a construirii, începând cu 2008, a unei benzinării și a unei parcuri auto exact pe locația ce constituia habitatul speciei. Iată deci un caz petrecut chiar sub ochii noștri ce face ca o specie să dispară datorită intervențiilor antropice. Cu toate că nu pare a fi o raritate în Bazinul Transilvaniei, fiind întâlnită în destul de multe locații (comparativ cu celelalte specii studiate), specia este reprezentă în majoritatea cazurilor prin populații mici sau chiar grupuri de indivizi izolați, excepție făcând populațiile de la Hășdate și Ploscoș. Specia a fost indentificată în asociațiile:

- *Juncetum gerardii* (Warming 1906) Nordh. 1923 la Bunești și Moriști;
- *Scorzonero parviflorae* – *Juncetum gerardii* (Wenzl. 1933) Wendelbg. 1943 la Ploscoș și Hășdate;
- *Poëtum pratensis* Räv., Căzăc. Et Turenschi 1956 la Hășdate și Berteleag;
- *Festucetum pratensis* Soó 1938 la Budaștău;
- *Triglochineto maritimae* - *Asteretum pannonicum* (Soo 1927) Țopa 1939 la Bunești și Ploscoș.
- *Bolboschoenetum maritimi* Soó (1927) 1957 la Budaștău și Moriști
- *Convolvulo arvensis* - *Agropyretum repentis* Felföldy 1943 la Budaștău

În Bazinul Transilvaniei, am semnalat prezența speciei *Peucedanum latifolium* în cinci locații: Budaștău, Hășdate, Sânicosara, lângă Cojocna și Șesul Sibiului. Lângă Cojocna și lângă Sibiu prezența acesteia este semnalată în premieră. Cu excepția populațiilor de la Budaștău, care se prezintă în general bine din punct de vedere al gradului de conservare (mai puțin anumite porțiuni din habitatul speciei, unde se face resimțită interferența activităților umane), situația speciei în celelalte locații nu este îmbucurătoare, specia fiind în continuare expusă riscurilor (în special suprapășunatului). *Peucedanum latifolium* a fost indentificată în asociațiile:

- *Scorzonero parviflorae* – *Juncetum gerardii* (Wenzl. 1933) Wendelberger 1943 la Hășdate
- *Caricetum distantis* Rapaics 1927 la SV de Cojocna
- *Peucedano-Asteretum punctati* (Rapaics 1927) I. Pop 1968 la Budaștău
- *Festucetum sulcatae* (= *rupicolae*) *mezophilum* Csürös et al. 1961 la Hășdate
- *Poëtum pratensis* Räv., Căzăc. Et Turenschi 1956 la Hășdate
- *Agrostidetum stoloniferae* (Ujvárosi 1941) Burduja et al. 1956 la Șesul Sibiului
- *Festucetum pratensis* Soó 1938 la SV de Cojocna și Budaștău
- *Alopecuretum pratensis* Regel 1925 la SV de Cojocna și Budaștău
- *Bolboschoenetum maritimi* Soó (1927) 1957 la Budaștău
- *Convolvulo arvensis* - *Agropyretum repentis* Felföldy 1943 la Budaștău și Sânicosara

Specia *Peucedanum officinale* este o raritate regională, singura locație din Bazinul Transilvaniei în care am întâlnit-o fiind sărătura Budaștău. Aici, condițiile de mediu sunt prielnice dezvoltării speciei, situația acesteia prezentându-se relativ bine. Specia a fost indentificată în fitocenozele asociațiilor *Peucedano-Asteretum punctati* (Rapaics 1927) I. Pop 1968 și *Alopecuretum pratensis* Regel 1925. Nu s-a putut explica, deocamdată, raritatea apariției sale în Bazinul Transilvaniei, comparativ cu alte specii înrudite. Datorită presupusei lor izolări pe termen lung, populațiile din Transilvania, cel mai probabil, s-au individualizat din punct de vedere genetic și ecologic, și de aceea ele trebuie protejate înainte de a dispărea în totalitate.

#### **BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ:**

- ALEC-FARCAȘ A., BĂDĂRĂU A. S., 2010: *Critical endangerment of the rare halophyte species Plantago schwarzenbergiana Schur. in the Transylvanian Basin (Romania)*, Flora Pannonica, Journal of Phytogeography & Taxonomy, in press
- ALEC-FARCAȘ A., BĂDĂRĂU A. S., SPULBER L., 2009: *The protection of inland salt meadows - An overview over the legislative frame*, Environmental Policies and Legislation. Studies and Research, Ed. BIOFLUX Cluj-Napoca (Romania) & ASBL, Gembloux (Belgium), p.1-9.

- ALEXANDRU M., 1962: *Depresiunea Sibiului. Câteva observații geomorfologice preliminare*, Probleme de geografie, Editura Academiei R. P. R., București, **IX**: 289-296.
- ANASTASIU N., MUTIHAC V., GRIGORESCU D., POPESCU G. C., 1998: *Dicționar de geologie*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 346 p.
- BÁLDI T., 1989: *Tethys and Paratethys through Oligocene times. Remarks to a comment*, Geologicky Zbornik – Geologica Carpathica, Bratislava, **40**(1): 85-99.
- BALL P.W., 1976: *Plantago L.*, În: Tutin, T.G. et al. (eds), *Flora Europaea*, Cambridge University Press, Cambridge, **4**: 38-44.
- BĂDĂRĂU AL. S., 2005: *Transformations of the landscape within the Transylvanian Plain (Romania) with special focus upon the biogeographical aspects*, Teză de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Vol I – 196p., Vol II – 466p.
- BĂDĂRĂU A. S., ALEC-FARCAȘ A., 2010: *The halophyte vegetation with **Peucedanum latifolium (Bieb) D.C.** from the Transylvania*, Studii și Comunicări Bistrița, Seria Biologia, in press.
- BODOG M., 2008: *Pedologie cu elemente de geologie și geomorfologie*, Editura Universității din Oradea, 194 p.
- BOJŇANSKÝ V., FARGAŠOVÁ A., 2007: *Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region*, Springer, Netherlands, 1046 p.
- BUCUR I., FILIPESCU S., 1994: *Middle Miocene Red Algae from the Transylvanian Basin (Romania)*, Beiträge zur Paläontologie, Wien, **19**: 39-47.
- CHENG Y., NAKAMURA T., 2006: *Phytosociological study on the steppe vegetation in the vicinity of Kharkiv, Ukraine*, Grassland Science, **52**: 61-71.
- CHIRA C., 1999: *Middle Miocene calcareous nannoplankton from the western Transylvanian Basin, Romania: Biostratigraphy, taxonomy and palaeoecology*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, Cluj-Napoca, **XLIV**(2): 3-75.
- CHIRA C., 2001: *The Badenian calcareous nannoplankton from Turda and Ocna Dej salt mines (Transylvanian Basin, Romania)*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, Cluj-Napoca, **XLVI**(2): 141-150.
- CHIRA C., DRĂGHICI D., 2002: *The calcareous nannoplankton from the Badenian salt and gypsum level in Transylvania*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, Cluj - Napoca, Special Issue, **1**: 97-111.
- CHIRA C., SZABO E., IANOLIU C., 2000b: *Badenian (Middle Miocene) calcareous nannofossils from Pâglișa (Cluj district): biostratigraphical importance*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, Cluj-Napoca, **XLV**(2): 21-26.
- CIOCÂRLAN V., 2000: *Flora ilustrată a României: Pteridophyta et Spermatophyta*, Ed. 2, Editura Ceres, București, 1138 p.
- CIUPAGEA D., ICHIM T., POPA M., OPRAN A., 1967: *L' influence du sel sur la tectonique des dépôts miocènes supérieurs de la Dépression de Transylvanie*, Association Geologique Carpatho-Balkanique, VIII-eme Congres, Belgrade, pp. 67-71.
- CIUPAGEA D., PAUCĂ M., ICHIM T., 1970: *Geologia Depresiunii Transilvaniei*, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 370 p.
- CSÜRÖS Ș., 1947: *Contribuțiuni la cunoașterea vegetației sărăturilor din împrejurimile Clujului*, Buletinul Grădinii Botanice, Cluj, **XXVII**: 80-85.
- CSÜRÖS KAPTALAN M., 1965: *Vegetația halofilă din Valea Aitonului*, Contribuții Botanice, Cluj, pp. 221 – 229.
- DONIȚĂ N., PAUCĂ-COMĂNESCU M., POPESCU A., MIHĂILESCU S., BIRIȘ I. A., 2005: *Habitatele din România*, Editura Tehnică Silvică, București, 496 p.
- DRAGOȘ V., 1969: *Contribuții la cunoașterea genezei evaporitelor din Bazinul Transilvaniei*, Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică, Geografie, seria Geologie, București, **14**(1): 163 – 180.

- FALK I., 2007: *Evoluția terțiară a Depresiunii Transilvaniei cu privire la geneza capcanelor rupturale, flexurale și stratigrafice pentru hidrocarburi*, Teză de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 206 p.
- FARKAS S., 1999: *Magyarország védett növényei*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 420 pp.
- FILIPESCU S., 1994: *Microfauna in the Neogene deposits close to the salt diapir of Turda – Valea Sărată (West Transylvanian Basin)*, În: Bedeleian I., Meszaros N., Nicorici E., Petrescu I. (eds), *The Miocen from the Transylvanian Basin*, Cluj-Napoca, pp. 139 –145.
- FILIPESCU S., 1996: *Stratigraphy of the Neogene from the western border of the Transylvanian Basin*, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, Cluj-Napoca, **XLI**(2): 3-78.
- FILIPESCU S., 2001a: *The Miocene from the western border of the Transylvanian Depression*, In: Bucur I.I., Filipescu S., Săsăran E. (eds.), *Algae and carbonate platforms in western part of Romania. 4th Regional Meeting of IFAA Cluj-Napoca 2001 - Field Trip Guidebook*, Cluj University Press, Cluj-Napoca, pp. 109-118.
- FILIPESCU S., 2001b: *Cenozoic lithostratigraphic units in Transylvania*, În: Bucur I.I., Filipescu S., Sasaran E. (eds.), *Algae and carbonate platforms in western part of Romania. 4th Regional Meeting of IFAA Cluj-Napoca 2001 - Field Trip Guidebook*, Cluj University Press, Cluj-Napoca, pp. 75-92.
- FILIPESCU S., 2001c: *Wielician foraminifera at the western border of the Transylvanian Basin*, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, Cluj-Napoca, **XLVI**(2): 115-123.
- FILIPESCU S., 2004a: *Anomalinoidea dividens bioevent at the Badenian/Sarmatian boundary – a response to paleogeographic and paleoenvironmental changes*, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, Cluj-Napoca, **XLIX**(2): 21-26.
- FILIPESCU S., GÎRBACEA R., 1994: *Stratigraphic Remarks on the Middle Miocene Deposits from Garbova de Sus (Transylvanian Basin, Romania)*, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, Cluj-Napoca, **XXXIX**(2): 275-286.
- GHEORGHIAN M., 1975: *Miocene inferieur de Brădet-Perșani (Transylvanie de sud-est (excursion)*, 14-th European Micropaleont. Coll., *Guidebook Series Inst. Geol. Geof.*, București, pp. 179-182.
- GHERGARI L., MÉSZÁROS N., HOSU A., FILIPESCU S., CHIRA C., 1991a: *The gypsiferous formation al Cheia (Cluj county)*, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia*, Cluj-Napoca, **XXXVI**(1): 13-28.
- GIUȘCĂ D., BLEAHU M., LUPU M., BORCOȘ M., DIMIAN M., LUPU D., DIMITRESCU, R., 1967: *Harta geologică a României, sc. 1:200.000, Foaia Turda*. Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București, 43p.
- GIVULESCU R., 1982: *Câteva considerații asupra climatului din Badenian în legătură cu formarea sării din R. S. România*, *Nymphaea Folia naturae Bihariae*, Oradea, **X**:23-30.
- GÖRI S., 2008: *Hortobágy National Park - Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS) – 2006 version*, Debrecen, 27 p.
- HAMMER Ø., HARPER D.A.T., RYAN P.D., 2005: *PAST – PAleontological STatistics*, ver. 0.93.
- HARZHAUSER M., PILLER E. W., 2007: *Benchmark data of changing sea – Palaeogeography, Palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene*, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **253**: 8-31.
- ILIE M., 1952b: *Cercetări geologice în regiunea Cojocna-Turda-Ocna Mureșului*, *Dări de Seamă ale Ședințelor*, Institutul Geologic Român, **XXXV**: 154-165.
- ILIE M., 1955: *Cercetări geologice în bazinul Transilvaniei, regiunea Alba Iulia, Sibiu, Făgăraș, Rupea*, *Anuarul Comitetului geologic*, București, **XXVIII**: 251-366.
- ILIE M., STOENESCU S., 1955: *Structura geologică în sud-vestul Cuvetei Transilvaniei*, *Dări de Seamă ale Ședințelor (1951-1952)*, București, **XXXIX**: 140-145.
- IONESCU C., HOECK V., TOMEK C., KOLLER F., BALINTONI I., BEȘUȚIU L., 2009: *New insights into the basement of the Transylvanian Depression (Romania)*, *Lithos*, **8**: 172-191.



- IORGULESCU T., NICULESCU N.I., PENEȘ M., 1962: *Vârsta unor masive de sare din Republica Populară Română*, Editura Academiei R.P.R., București.
- KAWADA K., VOVK A. G., FILATOVA O. V., ARAKI M., NAKAMURA T., HAYASHI I., 2005: *Floristic composition and plant biomass production of steppe communities in the vicinity of Kharkiv, Ukraine*, Grassland Science, **51**(3): 205-213.
- KNEŽEVIĆ A., BOŽA P., STANKOV M., NIKOLIĆ L.J., STOJANOVIĆ S., DŽIGURSKI D., LJENAIĆ B., POLIĆ D., 2009: *Plant cover of the saline grassland in the riparian zone of the Okanj oxbow lake (the Vojvodina province, Serbia)*, Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara – Journal of Engineering, **VII**(4): 189-194.
- KOVÁČ M., ANDREYEVA-GRIGOROVICH A., BAJRAKTAREVIĆ Z., BRZOBOHATÝ Z., FILIPESCU S., FODOR L., HARZHAUSER M., NAGYMAROSY A., OSZCZYPKO N., PAVELIĆ D., RÖGL F., SAFTIĆ B., SLIVA L., STUDENCKA B., 2007: *Badenian evolution of the Central Paratethys Sea: paleogeography, climate and eustatic sea-level changes*, Geologica Carpathica, Bratislava, **58**(6): 579-606.
- KOVÁČOVÁ P., EMMANUEL L., HUDÁČKOVÁ N., RENARD M., 2008: *Central Paratethys paleoenvironment during the Badenian (Middle Miocene): evidence from foraminifera and stable isotope ( $\delta^{13}C$  and  $\delta^{18}O$ ) study in the Vienna Basin (Slovakia)*, Int J Earth Sci (Geol Rundsch), Springer-Verlag, 19 p.
- KROCH A., 2007: *Climate changes in the Early to Middle Miocene of the Central Paratethys and the origin of its echinoderm fauna*, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **253**: 169-207.
- KRÉZSEK C., BALLY A. W., 2006: *The Transylvanian Basin (Romania) and its relation to the Carpathian fold and thrust belt: Insights in gravitational salt tectonics*, Marine and Petroleum Geology, **23**: 405-442
- KRÉZSEK C., FILIPESCU S., 2005: *Middle to Late Miocene sequence stratigraphy of the Transylvanian Basin (Romania)*, Tectonophysics, **410**: 437-463.
- MAXIM I. A., 1936: *Contribuțiuni la explicarea fenomenelor de încălzire a apelor lacurilor sărate din Transilvania. III. Lacurile sărate de la Turda*, Revista Muzeului Geologic Mineralogic al Universității din Cluj, **VI**: 209-320.
- MAXIM I. A., 1961: *Câteva observații asupra aspectelor morfologice ale locurilor de apariție a masivelor de sare din Transilvania (I)*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Geologie-Geografie, **II**(1): 21-33.
- MAXIM I. A., 1962: *Câteva observații asupra aspectelor morfologice ale locurilor de apariție a masivelor de sare din Transilvania (II)*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Geologie-Geografie, **1**: 17-38.
- MĂIANU A., 1964: *Salinizarea secundară a solului*, Editura Academiei Republicii Populare Române, București, 426p.
- MĂRUNȚEANU M., CRIHAN M., CHIRA C., 2000: *Badenian nannofossil yonation – the Carpathian area, Romania*, În: Bucur I. I., Filipescu S. (eds), Acta Palaeontologica Romaniae, Cluj-Napoca, **2**: 261-267.
- MÂRZA I., NIȚĂ P., 1985: *O nouă viziune promovată de tectonica globală, pentru explicarea originii maselor mari de halogenuri, cu referire la Depresiunea Transilvaniei*, Mine, Petrol și Gaze, **36**(12): 682-683.
- MÉSZÁROS N., NICORICI E., FILIPESCU S., 1989: *Le nannoplancton des dépôts néogènes salifères traversés par les forages exécutés aux environs de la ville Turda*, Studia Universitatis Babeș – Bolyai, Geologia – Geographia, Cluj-Napoca, **XXXIV**(2): 61-65.
- MRAZEC L., 1927: *Les Plis diapirs et le diapirisme en general*, Comptes-Rendue des Séances (1914-1915), București, **VI**: 226-270.
- NYARÁDY E. I., 1939: *Enumerarea plantelor vasculare din Cheia Turzii*, Monitorul Oficial și Imprimeria Națională București, 317 p.

- OBERDORFER E., 2004: *Pflanzen – soziologische Exkursions – flora für Deutschland und angrenzende Gebiete*, vol. **8**, 1051 p.
- PAUCĂ M., 1967a: *Contribuții la geneza zăcămintelor de săruri miocene din România*, Dări de Seamă ale ședințelor, Comitetul de Stat al Geologiei (1965-1966), București, **LIII**(2): 159-184.
- PAUCĂ M., 1967b: *Distribuția zăcămintelor de evaporite din România*, Revista Minelor, **XVIII**(1): 1-4.
- PENE C., STĂNESCU V., 2003: *On the formation mechanisms of the gas – bearing domes in the Transylvanian Basin*, Revue Roumaine de Géologie, București, **47**: 61-72.
- PERYT T. M., 2006: *The beginning, development and termination of the Middle Miocene Badenian salinity crisis in Central Paratethys*, Sedimentary Geology, **188-189**: 379-396.
- PETRESCU I., MESEȘAN M., 1993: *Palynological research concerning the salt-formation from Ocna Dej (Romania). Paleoclimatical Approach*, Contribuții Botanice, Cluj-Napoca, pp. 123-128.
- PETRESCU, I., MESZAROS, N., CHIRA, C., FILIPESCU, S., 1990: *Lower Badenian Paleoclimate at Lăpugiu de Sus (Hunedoara County) on Account of Paleontological Investigation*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geologia, Cluj-Napoca, **XXXV**(2): 13-22.
- PILLER W. E., HARZHAUSER M., MANDIC O., 2007: *Miocene Central Paratethys stratigraphy – current status and future directions*, Stratigraphy, **4**(2-3): 151-168.
- POP I., HODIȘAN I., 1980: *Analiza cormoflorei și a vegetației de la Băile Cojocna (jud. Cluj)*, Contribuții Botanice, Cluj-Napoca, pp. 69-87.
- POP I., CRISTEA V., HODIȘAN I., RAȚIU O., 1983: *Studii biologice asupra florei și vegetației din zona lacurilor de la Ocna Dej și Sic (jud. Cluj)*, Contribuții Botanice, Cluj-Napoca, pp. 45-63.
- POPESCU A. SANDA V., 1998: *Conspectul florei cormofitelor spontane din România*, Acta Botanica Horti Bucurestiensis, București, 336 p.
- POPESCU Gh., MARINESCU F., 1978: *Le Badénien de la Dépression de Transylvanie et de la partie orientale de la Dépression Intracarpatique*, Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän M4 Badenien, VEDA, Bratislava, **VI** : 86-89.
- POPESCU Gh., MĂRUNȚEANU M., FILIPESCU S., 1995: *Neogene from Transylvania Depression*, Guide to excursion A1 (pre-Congress), Romanian Journal of Stratigraphy (X<sup>th</sup> Congress RCMNS, București, 1995), **75**(3): 1-27.
- PRODAN I., 1922b: *Oecologia plantelor halofile din România, comparate cu cele din Ungaria și șesul Tisei din regatul SHS*, Buletinul de Informații al Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic de la Universitatea din Cluj, Cluj-Napoca, **II**(4):101-112.
- PRODAN I., 1931: *Flora Câmpiei Ardelene. Studiu floristic-ecologic și agricol*, Extras din „Buletinul Academiei de Agricultură”, Cluj, **2**, 286 p.
- PRODAN I., 1948: *Fânațe și pășuni din nordul Transilvaniei. Studiu floristic – ecologic și agricol*, Analele Facultății de Agronomie Cluj, **XII**, 161 p.
- RĂILEANU GR., 1952: *Comunicare preliminară asupra geologiei regiunii Apahida-Mociu*, Dări de Seamă ale Ședințelor, Institutul Geologic Român, **XXXV**: 151-154.
- RĂILEANU GR., 1955a: *Recherches géologiques dans la région Cluj-Apahida-Sic*, Comptes Rendus des Séances (1951-1952), **XXXIX**: 227-231.
- RĂILEANU GR., 1955b: *Cercetări geologice în regiunea Cluj-Apahida-Sic*, Dări de Seamă ale Ședințelor Comitetul Geologic (1951-1952), **XXXIX**: 128-140.
- RĂILEANU GR., SAULEA E., DUMITRESCU I., 1968: *Harta geologică a României, sc. 1:200.000, Foaia Cluj*, Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București.
- RÖGL F., 1999a: *Mediterranean and Paratethys. Facts and Hypotheses of an Oligocene to Miocene paleogeography (short overview)*, Geologica Carpathica, Bratislava, **50**(4): 339-349.

- RÖGL F., 1999b: *Mediterranean and Paratethys Palaeogeography during the Oligocene and Miocene*, În: Agusti J., Rook L., Andrews P. (eds.), *The Evolution of Neogene Terrestrial Ecosystems in Europe*, Cambridge University Press, **1**: 8-22.
- RÖGL F., STEININGER F. F., MÜLLER C., 1978: *Middle Miocene salinity crisis and paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe)*, Initial Report Deep Sea Drilling Project, **42**(51): 985-990.
- SANDA V., POPESCU A., BARABAŞ N., 1998: *Cenotaxonomia și caracterizarea grupărilor vegetale din România*, Studii și Comunicări Complexul Muzeal de Științele Naturii (1997), Bacău, **14**, 366 p.
- SĂNDULESCU M., 1984: *Geotectonica României*, Editura Tehnică, București, 336 p.
- SĂNDULESCU M., VISARION M., 1978: *Considération sur la structure tectonique du soubassement de la Dépression de Transylvanie*, Dări de seamă ale ședințelor (1976-1977), București, **LXIV**(5): 153-173
- SCHNEIDER-BINDER E., 1970: *Vegetația acvatică și palustră dintre pâraul Strâmb (Râsloavele) și Rușciorul*, Studii și Comunicări științe Naturale Muzeul Brukenthal, Sibiu, **15**: 187-213.
- SCHNEIDER-BINDER E., 1974: *Flora și vegetația Depresiunii Sibiului și a dealurilor marginale*, Teză de doctorat, Universitatea Babeș - Bolyai Cluj-Napoca, 513p.
- SCHNEIDER-BINDER E., 1978: *Zur Verbreitung, Ökologie und Zonologie des Riesenwegerichs (*Plantago maxima* Juss.)*, Studii și Comunicări științe Naturale Muzeul Brukenthal, Sibiu, **22**: 137-172.
- SCHNEIDER-BINDER E., 1980: *Importanța fitogeografică a populațiilor de *Plantago maxima* Juss. din lunca Rușciorului (depresiunea Sibiului)*, Ocrotirea Naturii Mediului Înconjurător, București, **24**(1): 29-34.
- SIMONKAI L., 1886: *Erdély edényes flórájának helyesbitett foglalta*, A Kir. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 678 p.
- TODOR I., 1948: *Flora și vegetația de la Băile Sărute- Turda*, Buletinul Grădinii Botanice Cluj, **XXVIII**(1-2): 21-174.
- TODOR I., 1958: *Umbeliferae*, În: Săvulescu T. (edit.) - *Flora Republicii Socialiste România*, Editura Academiei Republicii Populare Române, București, **VI**: 337 – 651.
- TUTIN T. G., 1968: *Peucedanum*, În: *Flora Europea*, Cambridge, **II**: 360-364.
- TZONEV R., KARAKIEV T., 2007: *Plantago maxima (Plantaginaceae): a relict species new for the Bulgarian flora*, Phytologia Balcanica, Sofia, **13**(3): 347 –350.
- ȚOPA I., 1954: *Vegetația terenurilor sărate din Republica Populară Română*, Natura, An VI, București, **1**: 57-76.
- VANCEA A., 1929: *Observațiuni geologice în regiunea de SW a Câmpiei Ardelene*, Teză doctorat, Mediaș, 67 p.
- VIDÉKI R., MÁTÉ A., 2003: *Az óriás útifű (*Plantago maxima* Juss.) Magyarországon*, Flora Pannonica, **1**(1): 94-107.
- VOITEȘTI, 1934a: *Noțiuni de geologia zăcămintelor de sare*, Revista Muzeului Geologic Mineralogic al Universității din Cluj, (1933-1934), **V**(1): 1-85.
- VOITEȘTI I. P., 1934b: *Evoluția geologico-paleogeografică a pământului românesc*, Revista Muzeului Geologic Mineralogic al Universității din Cluj (1933-1934), **V**(2): 1-204.
- \*\*\* *Red List of Threatened Plants and Animals of Croatia*, 2004, State Institute for Nature Protection, Zagreb, 112 p.