

# NYMPHEA

MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR, ORADEA



2004

MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR

# NYMPHAEA

FOLIA NATURAE BIHARIAE

XXXI



ORADEA  
2004

# CUPRINS

## Meteorologie

IANCU ORĂȘEANU, IOAN VARGA, Date meteorologice privind zona Ghețar (com. Gârda de Sus, jud. Alba), (Partea a II-a) .....	5
--	---

## Hidrologie

PAUL-ERIK DAMM, Preliminary note on the intermittent exsurgence in Ungurului Cave (Pădurea Craiului Mountains) .....	31
VASILE-MAXIM DANCIU, Aspecte privind starea calității apei la rezervația naturală “Pârâul Peța” de la Băile 1 Mai .....	35

## Botanică

P. BURESCU, N. DONIȚĂ, L.BURESCU, Contribuții la cunoașterea pădurilor virgine de molid din Munții Vlădeasa și Muntele Mare (Munții Apuseni) .....	55
N. DONIȚĂ, P. BURESCU, Importanța conservării resturilor de păduri virgine din România .....	69

## Zoologie

ADRIAN GAGIU, On the extinction of the relict snail <i>Theodoxus prevostianus</i> Pfeiffer 1828 in Răbăgani, România .....	75
ADRIAN GAGIU, Laboratory rearing of <i>Mesovelia thermalis</i> Horváth 1915 (Heteroptera: Mesoveliidae), with preliminary behavioural observations .....	83
ISTVÁN SAS, SEVERUS - DANIEL COVACIU - MARCOV, DIANA CUPȘA, ANIKÓ SCHIRCANICI, VIOLETA IONELA PETER, The study of the trophic spectrum of some <i>Bombina bombina</i> (Linnaeus 1761) populations in the Ier Valley area (County of Bihor) .....	91

## Muzeologie

VASILE-MAXIM DANCIU, Rezervația naturală de la Băile 1 Mai la începutul mileniului III .....	111
ZOLTÁN CZIER, Plante fosile din colecția Muzeului Țării Crișurilor, propuse pentru categoria tezaur .....	133

<p><b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae</p>	<p><b>XXXI</b></p>	<p><b>5 - 29</b></p>	<p><b>Oradea, 2004</b></p>
---	--------------------	----------------------	----------------------------

## **DATE METEOROLOGICE PRIVIND ZONA GHEȚAR (COM. GÂRDA DE SUS, JUD. ALBA), (PARTEA II-A)**

**IANCU ORĂȘEANU <sup>1)</sup>, IOAN VARGA <sup>2)</sup>**

*1-Asociația Hidrogeologilor din Romania. Str. Traian Vuia nr. 6, București,  
ianora@hotmail.com;*

*2-Stația meteorologică Stâna de Vale, jud. Bihor*

**Abstract.** The present paper provides the data recorded at the Ghețar temporary meteorological station during the year 2003. This paper is a follow-up of the one published in the previous issue of *Nymphaea*, in which the authors had published the meteorological data recorded at the same station between May 2001 and December 2002. Correlations between the series of monthly values recorded at Ghețar and the values recorded at the permanent meteorological stations in its neighbourhood, Stâna de Vale, Câmpeni and Ștei (mean air temperature, air moisture, rainfall and sunshine duration) are also included.

### **Introducere**

În prezenta lucrare sunt publicate datele înregistrate la stația meteorologică temporară Ghețar în anul 2003 (Orășeanu, 2003). Lucrarea reprezintă continuarea articolului publicat în numărul precedent al revistei *Nymphaea*, articol în care autorii au prezentat datele meteorologice înregistrate la aceeași stație în perioada mai 2001-decembrie 2002 (Orășeanu & Varga, 2003). Sunt prezentate de asemenea corelațiile între șirurile de valori lunare înregistrate la stația meteorologică temporară Ghețar (temperatura aerului, umiditatea aerului, precipitații, durata de strălucire a Soarelui) și valorile înregistrate la stațiile meteorologice permanente situate în apropiere, Stâna de Vale,

Ștei și Câmpeni. Stația este amplasată la altitudinea de 1134 m, iar programul nostru de observații a încetat la sfârșitul anului 2003.

Localitatea Ghețar este situată în Munții Bihor în centrul unui platou carstic modelat în interfluviul dintre pâraurile Gârda Seacă și Ordâncușa din bazinul hidrografic al râului Arieșu Mare (fig. 1). Relieful interfluviului este ridicat cu 300-1000 m față de talvegurile pâraurilor limitrofe, fiind constituit din culmi izolate separate de înșeuări și depresiuni carstice dispuse haotic, fără a prezenta o trăsătură dominantă unică. Din punct de vedere administrativ, localitatea Ghețar este situată pe teritoriul comunei Gârda de Sus, județul Alba. Ea este cunoscută îndeosebi datorită prezenței Ghețarului de la Scărișoara, cel mai mare ghețar de peșteră din România și al treilea ca mărime din Europa.

Fondurile necesare realizării acestei lucrări au fost asigurate prin Proiectul Apuseni, finanțat de Ministerul german pentru știință și educație (Bundesministerium für Bildung und Forschung) sub nr. 0339720/5.

## 1. Temperatura aerului

Prelucrarea datelor furnizate de observațiile efectuate zilnic la orele 8.30 și 20.30 la termometrele de minimă, maximă și ordinar, coroborată cu interpretarea termogramelor, a condus la obținerea următoarelor valori de temperaturi ale aerului: temperatura momentană zilnică la orele 8.30, 14.30, 20.30 și 2.30, temperatura medie zilnică, obținută ca medie aritmetică a celor 4 valori momentane menționate anterior, temperatura minimă și maximă zilnică, temperatura medie lunară, temperatura medie minimă și maximă lunară și temperatura minimă și maximă absolută lunară și anuală. Amintim că noțiunea de zi, în sensul meteorologic folosit în lucrare, cuprinde intervalul de timp derulat de la ora 8.30 a zilei în cauză până la ora 8.30 a zilei următoare.

Valorile lunare ale temperaturilor amintite sunt prezentate sintetic în tabelul 1.

### 1.1. Maxime și minime lunare și anuale

În fig. 2 se prezintă graficele cu fluctuațiile temperaturilor lunare pentru perioada V.2001-XII.2003. Anul 2003 a avut o temperatură medie

a aerului de 5,4 °C, luna august a avut temperatura medie cea mai ridicată (16,3 °C), iar temperatura minimă lunară a fost înregistrată în luna februarie (-8,5 °C). Temperatura aerului a atins valoarea maximă absolută pe data de 29 august (26,8 °C) și valoarea minimă absolută pe 3 februarie (-23,0 °C).

## **1.2. Medii orare**

Oscilațiile diurne ale temperaturii aerului au fost evaluate global ca diferențe între mediile lunare maxime și minime. Diferențele cele mai mari între temperaturile diurne maxime și minime se produc în lunile de iarnă, iar cele mai reduse în lunile de vară (fig. 3). Tendința generală a distribuției acestor diferențe este sinusoidală. În anul 2003, diferența între temperaturile medii diurne a avut o valoare medie de 13,4 °C (20,9 °C în luna aprilie și de numai 8,8 °C în luna iunie).

## **1.3. Numărul zilelor cu temperatura minimă $\leq 0^{\circ}\text{C}$ (zile de îngheț)**

Distribuția pe clase (intervale) de temperaturi a numărului de zile cu temperaturi medii, maxime și minime zilnice înregistrate la stația meteorologică Ghețar este prezentată în tabelul 2, iar în figura 4 sunt reprezentate grafic datele din tabelul amintit.

În anul 2003 au fost totalizate un număr de 112 de zile cu temperaturi negative. Ultima zi de îngheț a iernii 2002-2003 a fost 9 aprilie 2002, iar prima zi de îngheț a iernii 2003-2004 a fost 25 octombrie.

## **1.4. Număr de zile cu temperatura minimă $\leq -10^{\circ}\text{C}$ (nopti geroase)**

În anul 2003, numărul nopților geroase a fost 62 din din numărul total al zilelor de îngheț.

## **1.5. Numărul zilelor cu temperatura maximă $\leq 0^{\circ}\text{C}$ (zile de iarnă)**

Numărul de zile cu temperatura maximă negativă a fost de 48 în anul 2003.

### **1.6. Numărul zilelor cu temperatura maximă $\leq 25$ °C (zile de vară)**

În anul 2003 au fost 18 zilele de vară, cu temperaturi maxime de peste 25 °C. În lunile mai și august această temperatură a fost depășită de câte 6 ori, în iunie de 3 ori, în iulie de două ori, iar în septembrie o singură dată.

Temperaturi maxime mai mari de 30°C (zile tropicale) sau zile cu temperatura minimă mai mare de 20°C (noapți tropicale), nu au fost înregistrate la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003.

## **2. Umezeala relativă a aerului**

Umezeala relativă a aerului a fost înregistrată cu ajutorul unui higrograf zilnic, citirile pe diagrame efectuându-se pentru orele 8.30, 14.30, 20.30 și 2.30. În tabelul 3 prezentăm valorile medii lunare și anuale înregistrate, iar în figura 5, graficul cu variația acestor valori.

În anul 2003, umezeala relativă a aerului a avut fluctuații medii lunare cuprinse între 79,4 și 95,4 %. Media anului are valoarea 88,5%. Variațiile umezelii măsurată la ora 14.30 (valori minime lunare), urmăresc alura valorilor medii lunare, dar sunt cu cca 25-50 % mai mici decât acestea.

Pentru evidențierea evoluției zilnice a umezelii aerului am împărțit valorile medii zilnice și pe cele măsurate la ora 14.30, pe clase de umiditate cu un pas de 10%. Valorile obținute sunt prezentate în tabelul 4 și reprezentate în graficul din figura 6.

Pe parcursul anului 2003, umezeala relativă a aerului (medii zilnice) a avut valori mai mari de 80,1 % într-un număr de 306 de zile (83,9 %). În 58 de zile (15,9%) umiditatea a fost de 60,1-80 %, valorile mai mici de 60 % fiind atinse într-o singură zi a anului (59,3 % pe 14 mai).

Zilele cu umezeală relativă medie a aerului mai mică de 30% semnifică condiții de mare uscăciune a aerului. În anul 2003 nu au fost astfel de zile la Ghețar.

Șirul de valori a umezelii relative a aerului la ora 14.30, în intervalul de producere a temperaturii maxime zilnice, prezintă fluctuații foarte mari, zilele cu umezeli mai mici de 30 % fiind distribuite sporadic. Numărul acestor zile este de 6 în anul 2003. Valorile cele mai scăzute au fost înregistrate la 27 mai (10 %) și 2 aprilie (17%).

### **3. Durata de strălucire a Soarelui**

Durata de strălucire a Soarelui reprezintă intervalul de timp din cursul unei zile în care Soarele strălucește. Ea este exprimată în ore și zecimi de oră.

În tabelul 5 și în graficul din figura 7 se prezintă pe luni suma orelor în care Soarele a strălucit la Ghețar.

Numărul orelor de strălucire a Soarelui a fost de 1962,5 în anul 2003. Distribuția pe clase de ore a duratelor zilnice de strălucire a Soarelui este prezentată în tabelul 6 și în figura 8. În acest an Soarele a apărut pe cer în 300 zile, dar în 37 dintre acestea durata lui de strălucire a fost mai mică de două ore.

### **4. Precipitații atmosferice**

Pentru caracterizarea regimului precipitațiilor atmosferice din interfluviul Gârda Seacă-Ordâncușa au fost efectuate măsurători în trei puncte: Stația meteorologică Ghețar (1134 m altitudine), Gârda de Sus (745 m altitudine, fig. 1, nr.2) și Poiana Călineasa (1356 m altitudine, fig. 1, nr.1). Valorile măsurate sunt prezentate în tabelul 7.

În anul 2003, precipitațiile căzute la Stația meteorologică Ghețar au însumat 1011,8 mm, distribuția lor zilnică fiind prezentată în graficul din figura 9. În 141 de zile din an a plouat la Ghețar (tabelul 8 și figura 10). Dintre acestea în 104 de zile precipitațiile au însumat sub 10 mm, iar în 26 de zile, între 10 și 20 mm. Cantitățile zilnice cele mai mari au căzut la 25 iulie (37,2 mm) și 21 octombrie (37,8 mm). La 25 iulie au căzut 50,0 mm la Gârda de Sus și numai 29,0 mm în Poiana Călineasa. În luna octombrie precipitațiile măsurate la Ghețar au însumat 204,2 mm și numai 1,8 mm în luna august.



#### 4.1. Stratul de zăpadă

În anul 2003 stratul de zăpadă a acoperit solul la Ghețar timp de 119 zile. La 7 februarie, stratul de zăpadă a atins grosimea maximă de 87,2 cm, iar la 13 aprilie s-a topit ultima zăpadă a iernii 2002-2003. La 16 decembrie a căzut prima zăpadă din iarna 2003-2004 (fig. 11). Grosimea medie lunară a stratului de zăpadă a fost de 33,2 cm în luna ianuarie, 66,5 cm în luna februarie și de 35,0 cm în luna martie.

Evoluția pentadală a rezervei de apă din stratul de zăpadă din acest interval se prezintă în tabelul 9 și fig. 12. Prelucrarea datelor obținute la Stația meteorologică Ghețar a condus la calcularea cantității de apă cedată zilnic din stratul de zăpadă în perioada de topire a acestuia. În figura 13 de prezintă graficul cantităților de precipitații căzute la stația Ghețar, corectat pentru perioadele de iarnă prin înlocuirea valorii precipitațiilor căzute (fig. 9), cu cantitatea de apă cedată din stratul de zăpadă în perioada de topire.

#### 5. Corelații cu alte stații meteorologice

Cele mai apropiate stații meteorologice din rețeaua Agenției Naționale de Meteorologie sunt (fig. 1): Stâna de Vale (1108 m altitudine), Cîmpeni (591 m) și Ștei (278 m). Corelațiile au fost efectuate pentru valorile medii lunare ale temperaturii aerului și pentru sumele precipitațiilor lunare, înregistrate în perioada mai 2001-decembrie 2003 la stația meteorologică temporară Ghețar și la stațiile amintite. Au fost efectuate de asemenea corelații cu stația meteorologică Stâna de Vale pentru valorile medii lunare ale umezelii relative a aerului și pentru duratele lunare de strălucire a Soarelui. Ecuațiile corelațiilor obținute sunt prezentate în tabelul 10.

Între temperaturile medii lunare înregistrate la stația temporară Ghețar și temperaturile similare înregistrate la celelalte trei stații de referință există corelații foarte bune, coeficientul  $R^2$  depășind valoarea 0,98. La Ghețar este mai cald cu cca 1,2 °C decât la Stâna de Vale (fig. 14). În perioada 1979-2003 la Stâna de Vale temperatura medie multianuală a aerului a avut valoarea de 4 °C. Apreciem că această temperatură este 5,2 °C la Ghețar. La Ghețar este mai rece decât la Cîmpeni. Diferențele între temperaturile medii lunare sunt mai mari

vara (20 °C la Câmpeni și 16,8 °C la Ghețar) și mai mici iarna (-10 °C la Câmpeni și -11,3 °C la Ghețar), ca urmare a topoclimatului depresiunii Câmpeni, depresiune care menține iarna aerul rece scurs de pe versanți.

Corelațiile între precipitații au valori relativ bune ale coeficienților  $R^2$  (0,73-0,87). La Ghețar plouă lunar în medie cu cca 20 % mai puțin decât la Stâna de Vale (fig. 15). La Stâna de Vale, media multianuală este 1635,9 mm pentru intervalul 1979-2003 (137,7 mm medie lunară multianuală). Pentru stația meteo Ghețar media multianuală o apreciem la cca 1315,0 mm. În medie, la Ghețar plouă lunar cu cca 17 mm mai mult decât la Câmpeni și cu 35 mm mai mult decât la Ștei.

Între valorile medii lunare ale umidității aerului înregistrata la Ghețar și Stâna de Vale nu există o corelație ( $R^2 = 0,077$ ), fapt datorat condițiilor diferite de ventilație a aerului în cele două amplasamente. Stația Ghețar este amplasată într-o zonă de pantă deschisă, bine ventilată, în timp ce stația meteorologică Stâna de Vale este situată într-o zonă depresionară închisă, slab ventilată, cu un microclimat propriu.

La stația meteorologică Ghețar durata medie lunară de strălucire a Soarelui este mai lungă cu cca 6,5 ore comparativ cu stația Stâna de Vale.

## Bibliografie

- Orășeanu , I. 2003. Studiul hidrogeologic al interfluviului Gârda Seacă - Ordâncușa (Munții Bihor), cap. III – Date meteorologice. Arhiva Institutului de Speologie „Emil Racoviță”, București.
- Orășeanu, I, Varga. I. 2003. Date meteorologice privind zona Ghețar (com. Gârda de Sus, jud. Alba), (partea I-a). *Nymphaea, Folia naturae Bihariae*, Oradea XXX: 5-24

Temperaturile medii, minime și maxime lunare și anuale înregistrate la stația meteorologică Ghețar în anul 2003

The monthly and annual minimum, maximum and mean temperatures recorded at the Ghețar meteorological station in 2003

*Tabelul nr. 1*

□ Luna	Medie lunară	Temp. medii zilnice				Temp. extreme absolute				ĂT (7-9)
		Max.	Ziua	Min.	Ziua	Max.	Ziua	Min.	Ziua	
1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ian.03	-4,7	1,4	3,0	-14,0	12	3,9	25	-21,5	12	15,4
feb.03	-8,5	1,7	27,0	-13,7	12	9,3	27	-23,0	3	15,4
mar.03	-1,5	4,8	30,0	-12,1	22	12,3	29	-19,0	21	16,9
apr.03	3,1	13,3	30,0	-7,6	7	20,7	30	-12,8	9	20,9
mai.03	15,0	20,5	12,0	6,9	17	26,6	12	1,0	17	13,6
iun.03	15,5	20,3	13,0	11,5	22	25,7	10	4,8	21	8,8
iul.03	15,4	20,1	23,0	11,1	14	26,6	22	6,3	9	9,0
aug.03	16,3	22,0	29,0	12,2	12	26,8	29	4,7	11	9,8
sep.03	10,7	14,5	9,0	4,1	3	26,0	22	0,8	28	10,4
oct.03	4,1	14,6	3,0	-3,5	26	18,1	3	-7,8	29	18,1
nov.03	2,5	11,6	3,0	-2,7	12	17,1	3	-6,3	14	14,3
dec.03	-3,0	2,5	1,0	-8,7	26	10,1	3	-17,0	8	11,2
2003	5,4	12,3	□	-1,4	□	26,8	29.VIII	-23,0	3.II	13,7

Distribuția pe clase a temperaturilor medii, minime și maxime zilnice înregistrate la stația meteorologică Ghețar în anul 2003

The distribution by classes of the mean, minimum and maximum temperatures recorded at the Ghețar meteorological station in 2003

*Tabelul nr. 2*

Clase de temperatură (°C)	Număr de zile		
	T. med	Temp. extreme abs.(°C)	
		T. max	T. min
30.1-35.0	□	□	□
25.1-30.0	□	18	□
20.1-25.0	4	68	□
15.1-20.0	78	54	1
10.1-15.0	65	50	63
5.1-10.0	32	55	80
0.0-5.0	74	72	47
0.0-(-5.0)	58	38	56
(-5.1)-(-10.0)	40	9	56
(-10.1)-(-15.0)	14	1	31
(-15.1)-(-20.0)	□		21
(-20.1)-(-25.0)	□		10
(-25.1)-(-30.0)	□	□	□

Valorile medii lunare ale umezelii relative a aerului (%), măsurate la stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Monthly mean values of the relative air moisture (%) measured at the Ghețar meteorological station in 2003

Tabelul nr. 3

Luna	Valori medii orare				Media □	Medii lunare				Ora 14:03			
						Maxima		Minima		Maxima		Minima	
	08:30	14:30	20:30	02:30		ziua	ziua	ziua	ziua				
ian.03	98,5	86,8	97,8	98,5	95,4	100,0	14	91,3	31	100,0	9	67,0	21;31
feb.03	98,8	67,4	94,1	98,4	89,7	98,8	4	80,5	28	100,0	5	32,0	26;28
mar.03	98,1	65,6	89,4	97,5	87,6	100,0	10;12	71,8	23	100,0	10;12	27,0	23
apr.03	93,0	65,7	84,0	98,1	85,2	99,8	11	64,0	20	99,0	11	17,0	2
mai.03	83,5	55,0	80,8	98,3	79,4	99,5	22	59,3	14	100,0	16;29	10,0	27
iun.03	87,7	67,4	80,4	99,1	83,7	100,0	19	71,3	18	100,0	3;19	46,0	13
iul.03	91,5	78,6	88,7	99,1	89,5	99,0	5	72,3	3	97,0	19	49,0	1
aug.03	94,2	61,6	79,2	98,0	83,2	96,3	2	65,8	29	90,0	2	36,0	11
sep.03	98,2	72,9	93,9	98,6	90,9	100,0	11;12	78,0	14	10,0	11;12;30	40,0	22
oct.03	99,0	84,5	95,5	98,5	94,4	100,0	8;9	81,0	27	100,0		43,0	29
nov.03	98,5	75,3	97,0	98,2	92,3	100,0	8;20	84,8	10	100,0	8;20	45,0	10
dec.03	95,8	74,7	94,8	96,4	90,4	99,8	13;22	72,3	3	100,0	13;22	26,0	3
2003	94,7	71,3	89,6	98,2	88,5	99,4		74,4	□	91,3	□	36,5	□

Distribuția pe clase a umezelii relative a aerului (%) măsurată la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Distribution by classes of the relative air moisture (%) measured at the Ghețar meteorological station in 2003

Tabelul nr. 4

Clase de umezeală relativă, %	Medii zilnice		Minime zilnice		Ora 14:03	
	Nr. zile	%	Nr. zile	%	Nr. zile	%
90.1-100	178	48,8	72	19,7	82	22,5
80.1-90	128	35,1	66	18,1	62	17,0
70.1-80	51	14,0	61	16,7	61	16,7
60.1-70	7	1,9	56	15,3	56	15,3
50.1-60	1	0,3	52	14,2	46	12,6
40.1-50			39	10,7	39	10,7
30.1-40			13	3,6	13	3,6
20.1-30			4	1,1	4	1,1
10.1-20			1	0,3	1	0,3
0-10	□	□	1	0,3	1	0,3

Numărul lunar de ore de strălucire a Soarelui la stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Monthly number of sunshine hours at the Ghețar meteorological station in 2003

*Tabelul nr. 5*

luna	ore	luna	ore	luna	ore	luna	ore
Jan-03	23,6	Apr-03	165,6	Jul-03	209,1	Oct-03	85,3
Feb-03	104,8	May-03	256,7	Aug-03	300,8	Nov-03	114,0
Mar-03	167,7	Jun-03	267,0	Sep-03	169,7	Dec-03	98,2

Distribuția pe clase a orelor zilnice de strălucire a Soarelui la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Distribution by classes of the daily durations of sunshine at the Ghețar meteorological station in 2003

*Tabelul nr. 6*

Clase (ore)	Nr.zile
0.1-2.0	37
2.1-4.0	43
4.1-6.0	51
6.1-8.0	69
8.1-10.0	42
10.1-12.0	41
12.1-14.0	17
Total	300

Cantitățile lunare de precipitații căzute la Stația meteorologică Ghețar și la punctele pluviometrice Gârda de Sus și Poiana Călineasa (mm) în anul 2003

Monthly rainfall amounts (mm) at the Ghețar meteorological station and the Gârda Seacă and Poiana Călineasa gauging rainfall points in 2003

Tabelul nr. 7

Luna	Punctul pluviometric Gârda de Sus (745 m)	Stația meteorologică Ghețar (1134 m)	Punctul pluviometric Călineasa (1356 m)
Jan-03	100,4	97,4	□
Feb-03	47,3	56,5	□
Mar-03	33,4	40,6	□
Apr-03	44,5	55,5	□
May-03	52,1	69,0	□
Jun-03	57,2	84,7	75,3
Jul-03	132,6	211,3	206,0
Aug-03	□	1,8	7,6
Sep-03	□	66,1	□
Oct-03	□	204,2	□
Nov-03	□	79,6	□
Dec-03	□	45,1	□
Total anual	□	1011,8	□
Jan - Jul. 03	467,5 100%	615 131,60%	□ □
Jun - Jul. 03	189,8 100%	296 155,9	281,3 148,2



Distribuția pe clase a precipitațiilor zilnice căzute la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Distribution by classes of the daily rainfall amounts at the Ghețar meteorological station in 2003

*Tabelul nr.8*

Clase (mm)	Nr. Zile
0.0-10.0	104
10.1-20.0	26
20.1-30.0	8
30.1-40.0	3
40.1-50.0	0
Total zile cu pp.	141

Variația pentadală a rezervei de apă din stratul de zăpadă (R, kg) căzut la stația meteorologică Ghețar în anul 2003

The variation, in five days steps, of the water reserve (R, kg) of the snow layer at the Ghețar meteorological station in 2003

*Tabelul nr. 9*

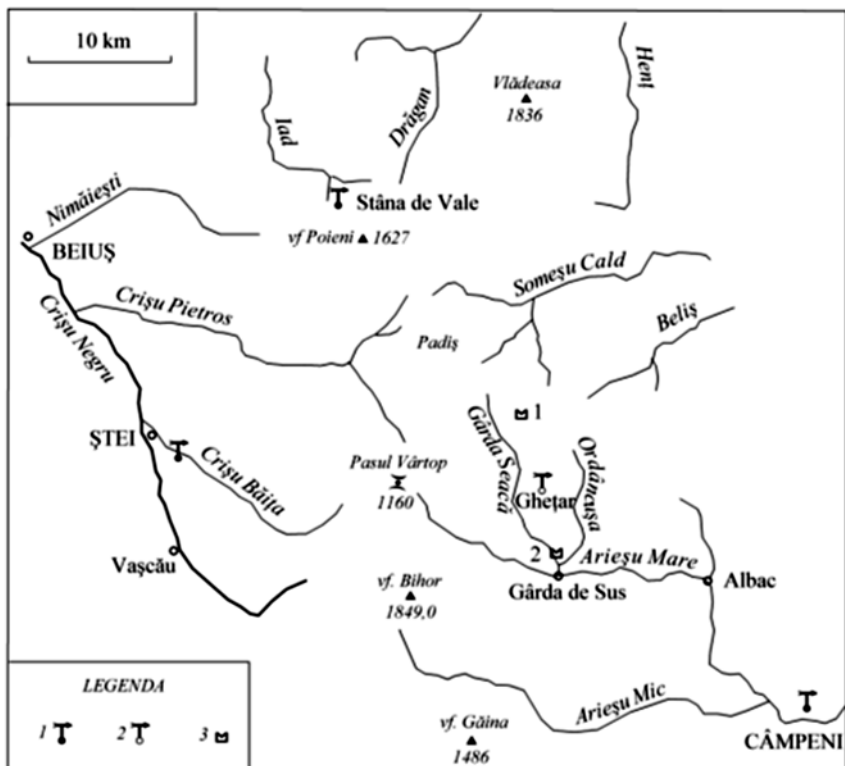
Data	R (kg)	Data	R (kg)	Data	R (kg)
10 ian.03	72,3	15 feb.03	149	20 mar.03	128
15 ian.03	84	20 feb.03	149	25 mar.03	122
20 ian.03	83	25 feb.03	144	01 apr.03	65
26 ian.03	82	01 mar.03	131	05 apr.03	40
01 feb.03	89	05 mar.03	119	10 apr.03	51
05 feb.03	110	10 mar.03	115	15 apr.03	0
10 feb.03	148	15 mar.03	137		

Corelații între valorile lunare ale elementelor meteorologice măsurate la stația Ghețar și la stațiile Stâna de Vale, Câmpeni și Ștei, pentru perioada mai 2001-decembrie 2003

Correlations between monthly meteorological elements recorded at the Ghețar, Stâna de Vale, Câmpeni and Ștei meteorological stations, over the period May 2001-December 2003

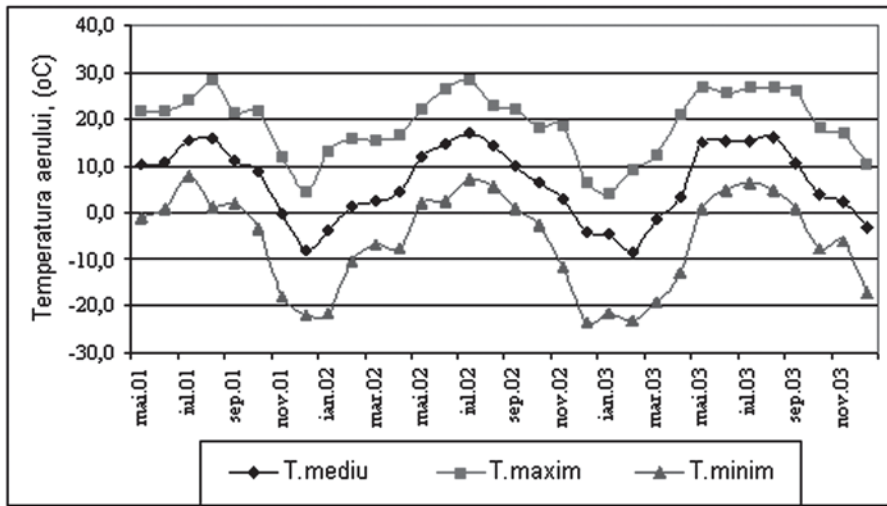
Tabelul nr. 10

<b>Temperatura medie lunară a aerului, °C</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
$T_{\text{Ghețar}} = 1,0169 \times T_{\text{Stâna de Vale}} + 1,1202$	0,9925
$T_{\text{Ghețar}} = 0,9364 \times T_{\text{Câmpeni}} - 1,9212$	0,99
$T_{\text{Ghețar}} = 0,9236 \times T_{\text{Ștei}} - 3,7596$	0,9806
<b>Precipitații lunare, mm</b>	
$pp_{\text{Ghețar}} = 0,9246 \times pp_{\text{Stâna de Vale}} - 17,706$	0,8087
$pp_{\text{Ghețar}} = 0,9662 \times pp_{\text{Câmpeni}} + 20,835$	0,8684
$pp_{\text{Ghețar}} = 1,0806 \times pp_{\text{Ștei}} + 26,521$	0,7303
<b>Umezeala relativă a aerului, medie lunară, %</b>	
$U_{\text{Ghețar}} = 0,2071 \times U_{\text{Stâna de Vale}} + 69,515$	0,077
<b>Durata lunară de strălucire a Soarelui, ore</b>	
$DsS_{\text{Ghețar}} = 1,0663 \times DsS_{\text{Stâna de Vale}} - 2,6709$	0,9445



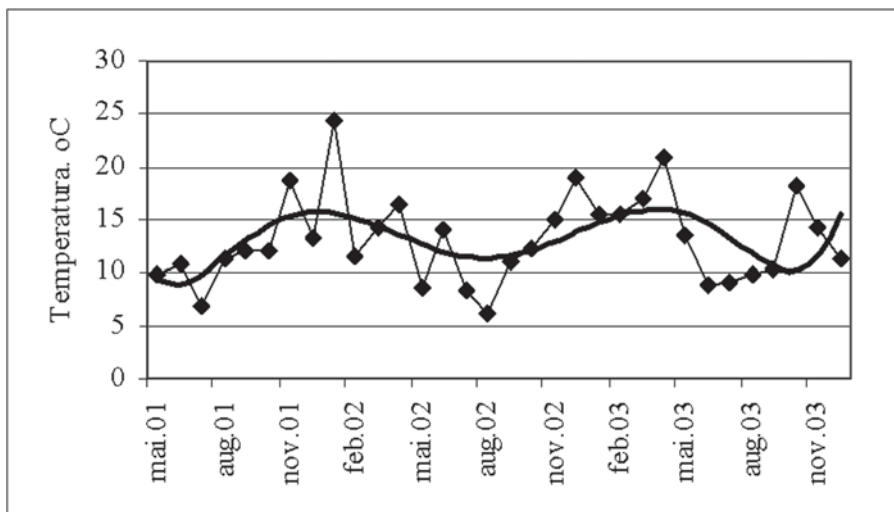
**Figura 1.** Schița cu amplasamentul stației meteorologice temporare Ghețar și a stațiilor meteorologice permanente limitrofe.

The positions of the Ghețar temporary meteorological station and of other proximity stations



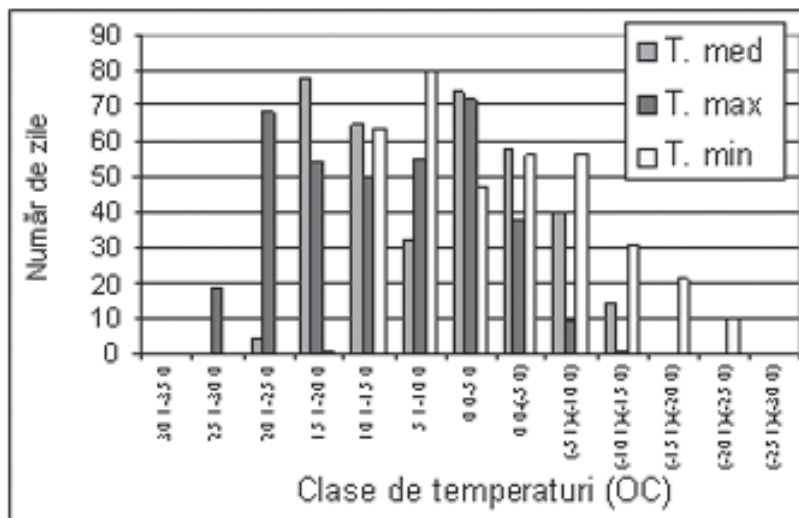
**Figura 2.** Variația lunară a temperaturii aerului la Stația meteorologică Ghețar în perioada mai 2001 - decembrie 2003

Monthly variation of the air temperature at the Ghețar meteorological station, over the period May 2001 - December 2003



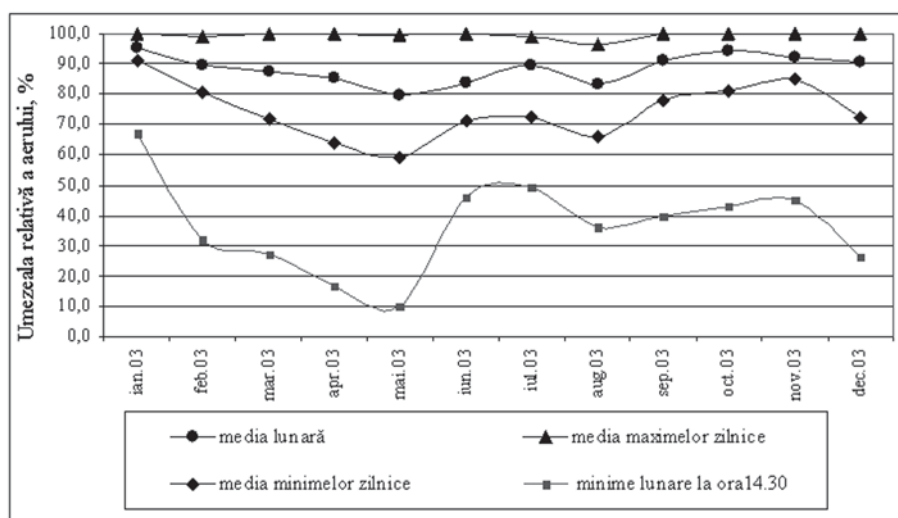
**Figura 3.** Variația oscilațiilor diurne ale temperaturii aerului (medii lunare) la Stația meteorologică Ghețar în anul perioada mai 2001 - decembrie 2003

Variation of diurnal oscillations of the air temperature (monthly means) at the Ghețar meteorological station, over the period May 2001 - December 2003



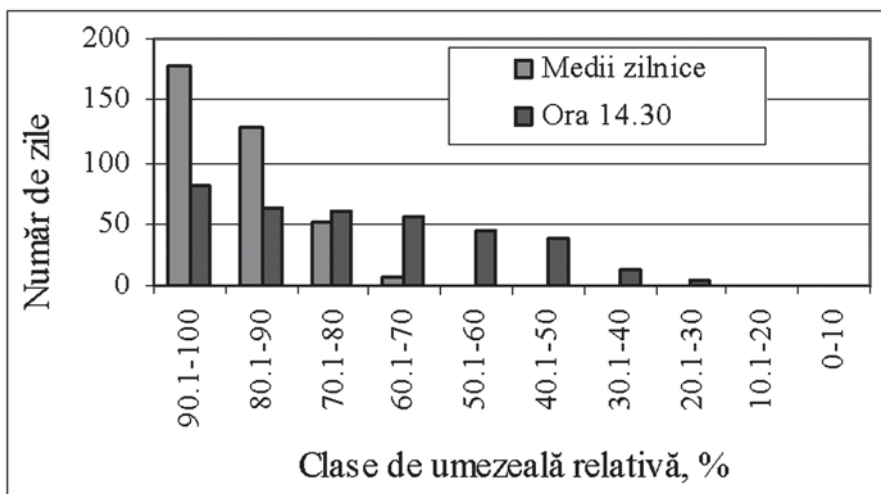
**Figura 4.** Distribuția pe clase a temperaturilor medii zilnice ale aerului înregistrate la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Distribution by classes of the daily air temperatures recorded at the Ghețar meteorological station in 2003



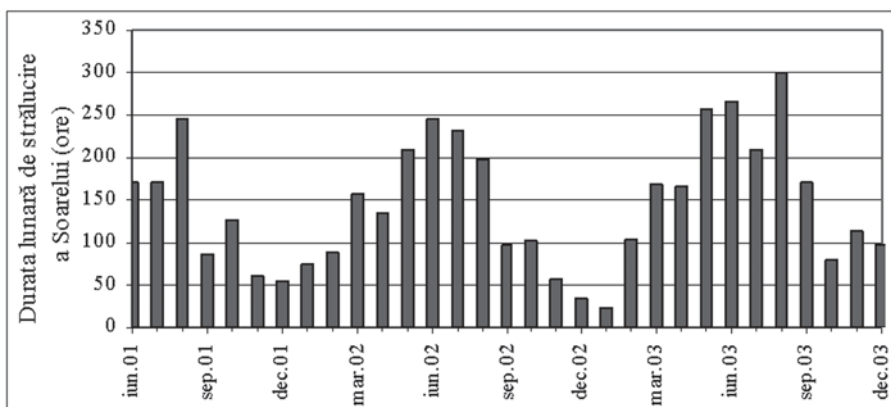
**Figura 5.** Variația umezelii relative a aerului (%), măsurată la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Variation of the relative air moisture (%) measured at the Ghețar meteorological station in 2003



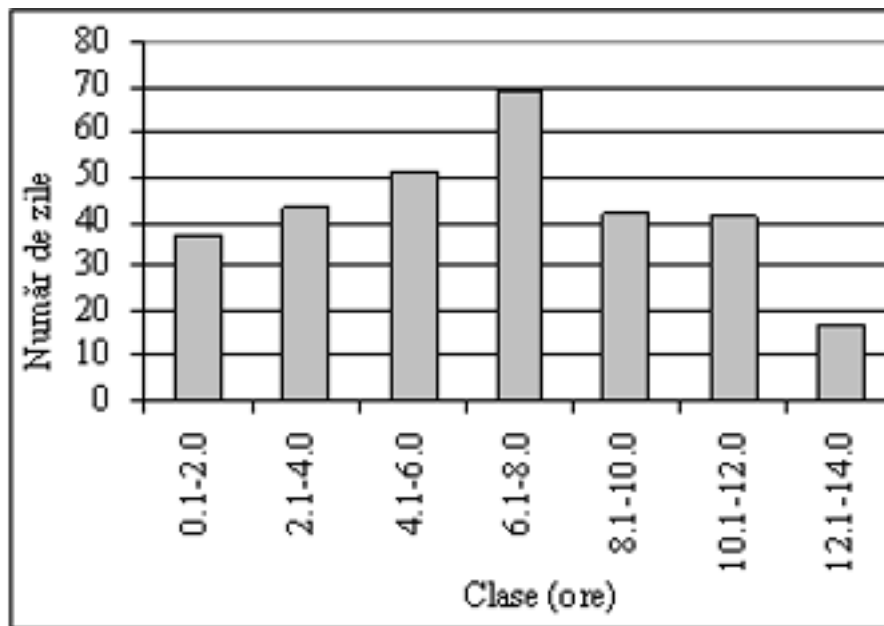
**Figura 6.** Distribuția pe clase a umezelii relative zilnice a aerului măsurată la Stația meteorologică Gheșar în anul 2003

Distribution by classes of the relative air moisture (%) measured at the Gheșar meteorological station, in 2003



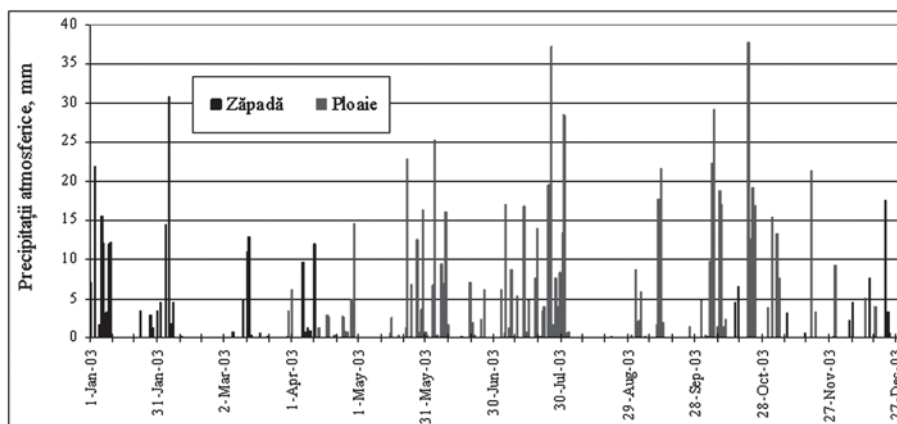
**Figura 7.** Durata lunară de strălucire a Soarelui la Stația meteorologică Gheșar în perioada mai 2001 - decembrie 2003 (ore)

Monthly duration of sunshine at the Gheșar meteorological station, over the period May 2001 - December 2003 (hours)



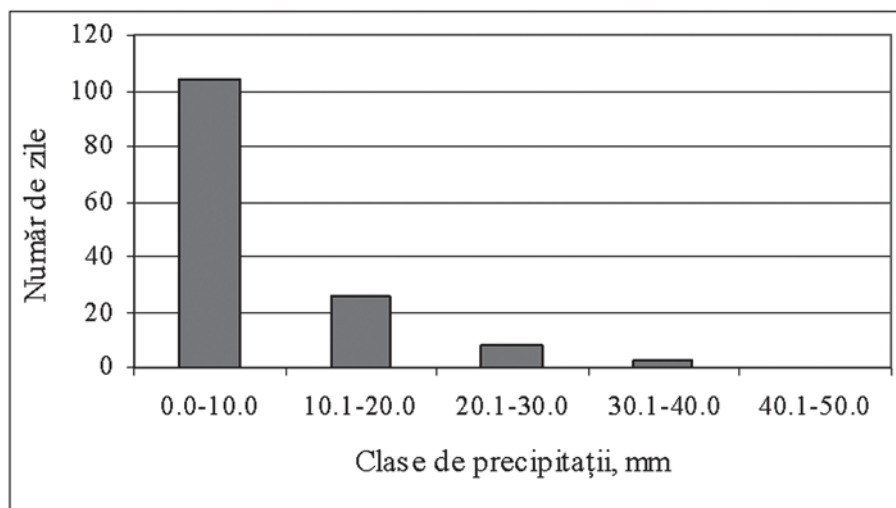
**Figura 8.** Distribuția pe clase a duratelor zilnice de strălucire a Soarelui la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Distribution by classes of the daily durations of sunshine at the Ghețar meteorological station, in 2003



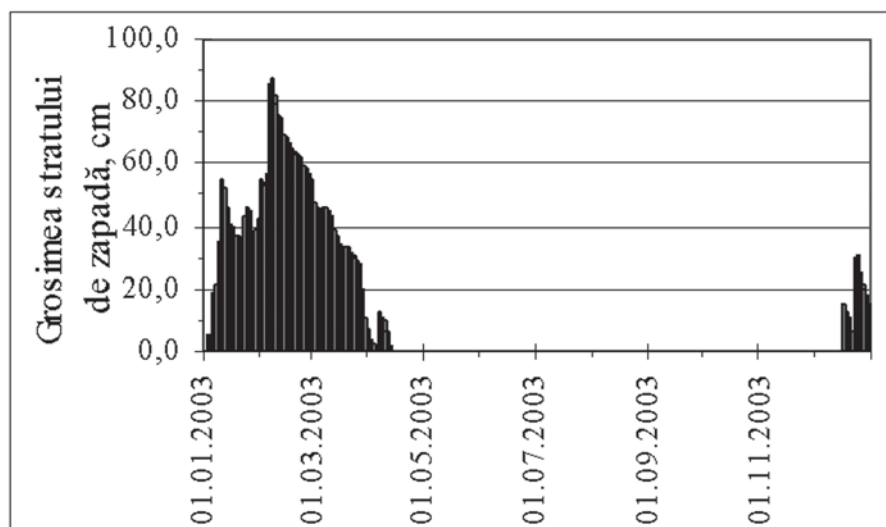
**Figura 9.** Cantitățile zilnice de precipitații căzute la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

Daily rainfall amount at the Ghetar meteorological station in 2003



**Figura 10.** Distribuția pe clase a cantităților zilnice de precipitații căzute la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

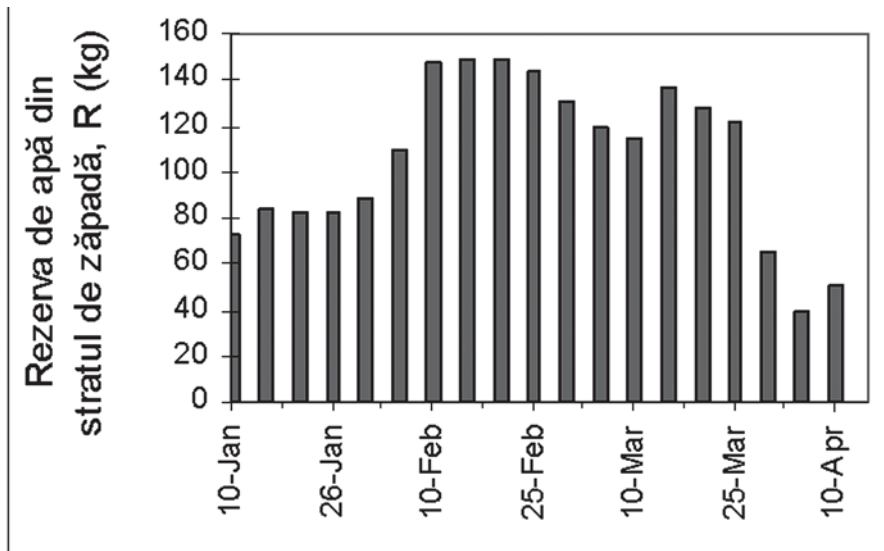
Distribution by classes of the daily rainfall amounts at the Ghețar meteorological station, in 2003



**Figura 11.** Variația grosimii stratului de zăpadă căzut la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

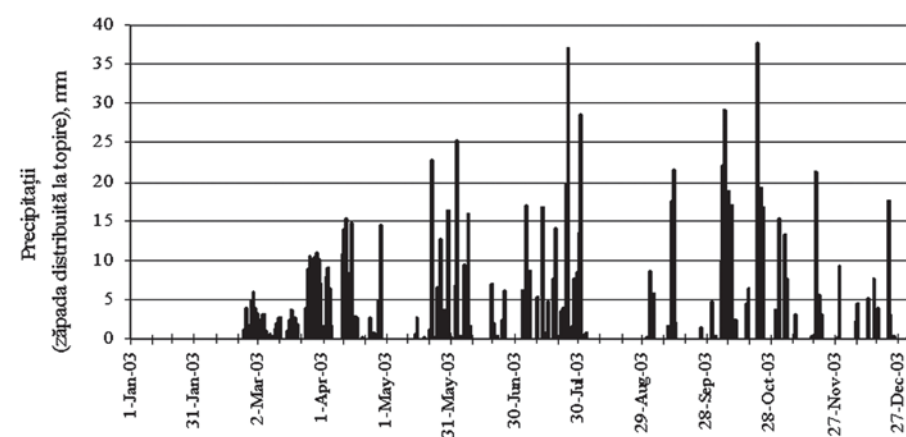
Variation of snow layer thickness at the Ghețar meteorological station, in 2003





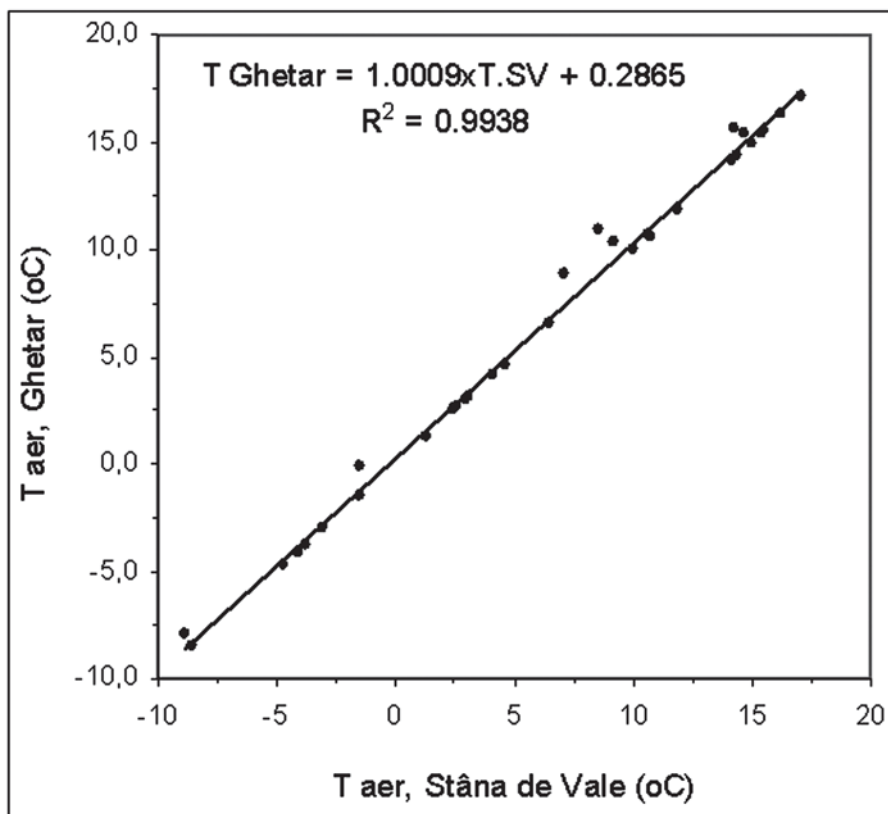
**Figura 12.** Variația pentadală a rezervei de apă din stratul de zăpadă (R, kg) căzut la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003

The variation, in five day steps, of the water reserve (R, kg) of the snow layer at the Ghețar meteorological station in 2003



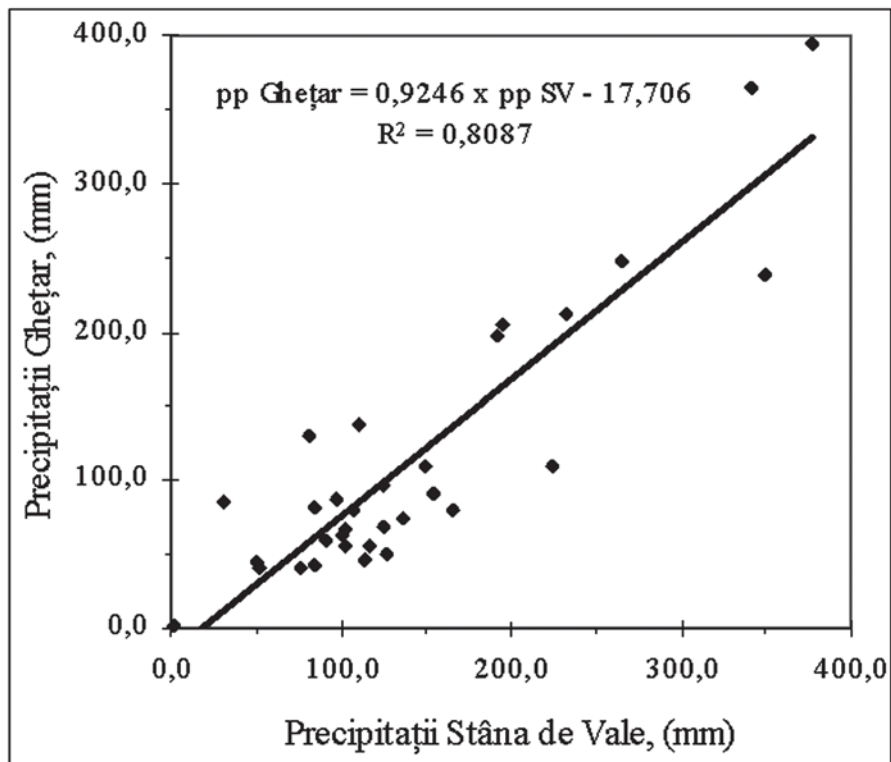
**Figura 13.** Precipitațiile căzute la Stația meteorologică Ghețar în anul 2003.

Cantitatea de apă din stratul de zăpadă distribuită la topire  
 Rainfall the Ghețar meteorological station 2003. Amount of water from the snow layer distributed by melting

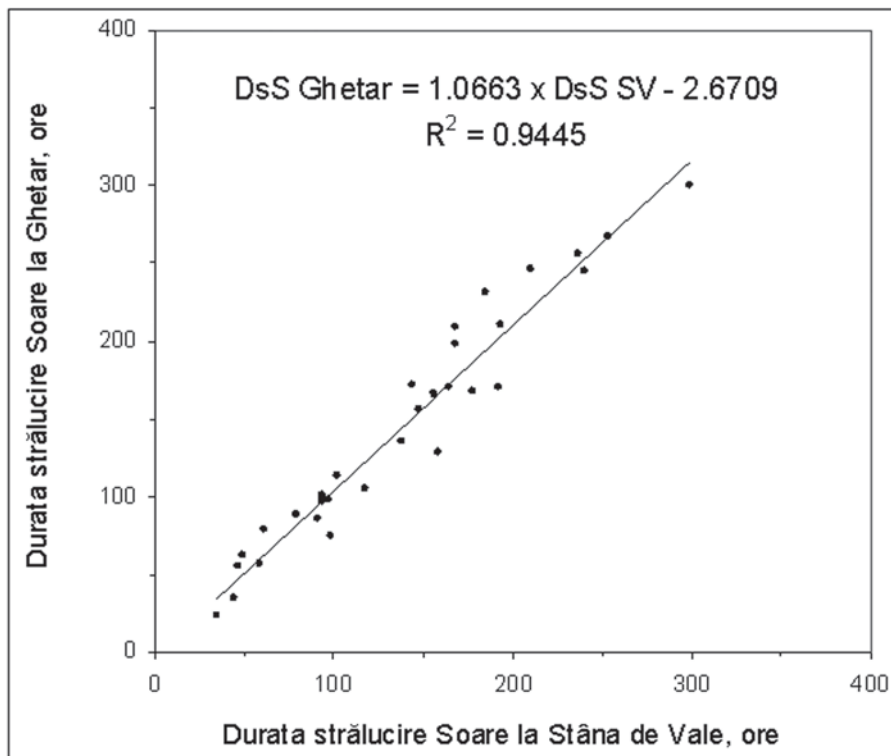


**Figura 14.** Corelația între temperaturile medii lunare ale aerului măsurate la stațiile meteorologice Stâna de Vale și Ghețar în perioada mai 2001 - decembrie 2003

Correlation between monthly mean air temperatures recorded at the Stâna de Vale and Ghețar meteorological stations, over the period My 2001 - December 2003



**Figura 15.** Corelația între cantitățile de precipitații lunare căzute la stațiile meteorologice Stâna de Vale și Ghețar în perioada mai 2001 - decembrie 2003  
Correlation between monthly rainfall recorded at the Stâna de Vale and Ghețar meteorological stations, over the period May 2001 - December 2003



**Figura 16.** Corelația între duratele lunare de strălucire a Soarelui (ore) la stațiile meteorologice Stâna de Vale și Ghețar în perioada mai 2001 - decembrie 2003  
Correlation between monthly durations of sunshine at the Stâna de Vale and Ghețar meteorological stations, over the period May 2001 - December 2003

<b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae	<b>XXXI</b>	<b>31 - 34</b>	<b>Oradea, 2004</b>
---	-------------	----------------	---------------------

**PRELIMINARY NOTE ON THE INTERMITTENT EXSURGENCE IN  
 UNGURULUI CAVE  
 (PĂDUREA CRAIULUI MOUNTAINS)**

**PAUL-ERIK DAMM<sup>1,2</sup>**

*1) SC TGIE SRL, str. Teatrului nr. 1-2 , Oradea, România*

*2) Clubul de Speologie "Z" – bl. 14 ap.4, R-3576 Aștileu, jud. Bihor, România*

**Abstract.** The material describes an intermittent exsurgence situated in Ungurului Cave. The intermittence is manifest at a flow rate between 5 and 10 l/second. The phenomenon can be described as a 50 minutes constant flow of 5 l/second, followed by a sudden doubling of the flow. The value of the flow stays at 10 l/second for 5-6 minutes, than gradually diminishes to the initial value. At a flow rate over 10 l/second, there is no intermittence.

Ungurului Cave is situated in the Western slope of Crișul Repede river, at 310 m absolute altitude, near the town of Șuncuiuș (Padurea Craiului Mountains), in marble-like limestone of average Triassic (Ladinian) age. The carbonate rocks are covered by quartzly sandstones of Jurassic (Liassic) age that embed economically important lens-like fireclay accumulations and many zones with pyritisations. Structurally, there is a NE-SW oriented synclinal, parallel to the one on which Vantului cave drain has been created, (Vălenaș & Jurkiewicz 1980-1981). The explored length of Ungurului Cave is of about 800 m, but only 554 m have been already mapped.

Morphologically, Ungurului Cave offers rectangular-profile galleries typical for a free-level flow. They are the result of remodeling some passages formed in an overflow regimen which can now be seen at ceiling level. An underground rivulet flows along the cave. It springs

out of a narrow siphon situated at the altitude of +13 and has an average flow of 3-5 l/sec (exceptionally, 10-15 l/sec). The active course comes from the ponors on the Western slope on the Groșilor hill, and from infiltrations.

The observations made in 2000 – 2002 on the rivulet showed that there is an intermittent flowing regimen, at a flow between 5 and 10 l/sec. As a matter of fact, the water has a 50 minutes constant flow of 5 l/second, followed by a sudden doubling. The value of the flow stays at 10 l/second for 5-6 minutes, than gradually diminishes to the initial value. When the flow gets over 10 l/sec, the intermittence disappears.

The “strange” behavior of the rivulet is due to a classic “accumulation chamber” (Fig.1), which gets active through an “overflow” mechanism only on a certain interval of the flow. At over 10 l/sec, the draining system gets under pressure and completely overflows the accumulation chamber. There is also the possibility that a hypothetic drain channel exists at an upper level and it may become activated in certain conditions.

### Reference

Vălenaș & Jurkiewicz 1980-1981. Studiu complex al carstului din zona Șuncuiuș – Mișid (Munții Pădurea Craiului). – *Nymphaea* , 8-9, 311-378.

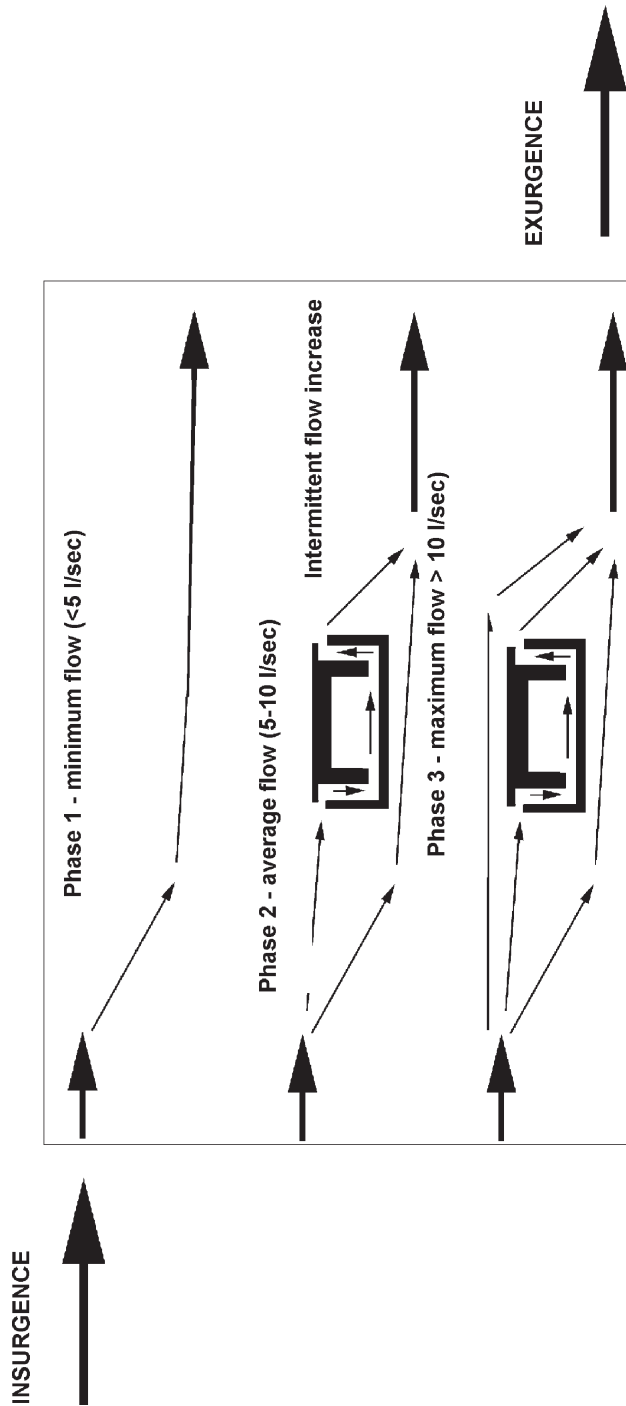


Fig. 1

Scheme of intermittent exsurgence from Ungurului Cave

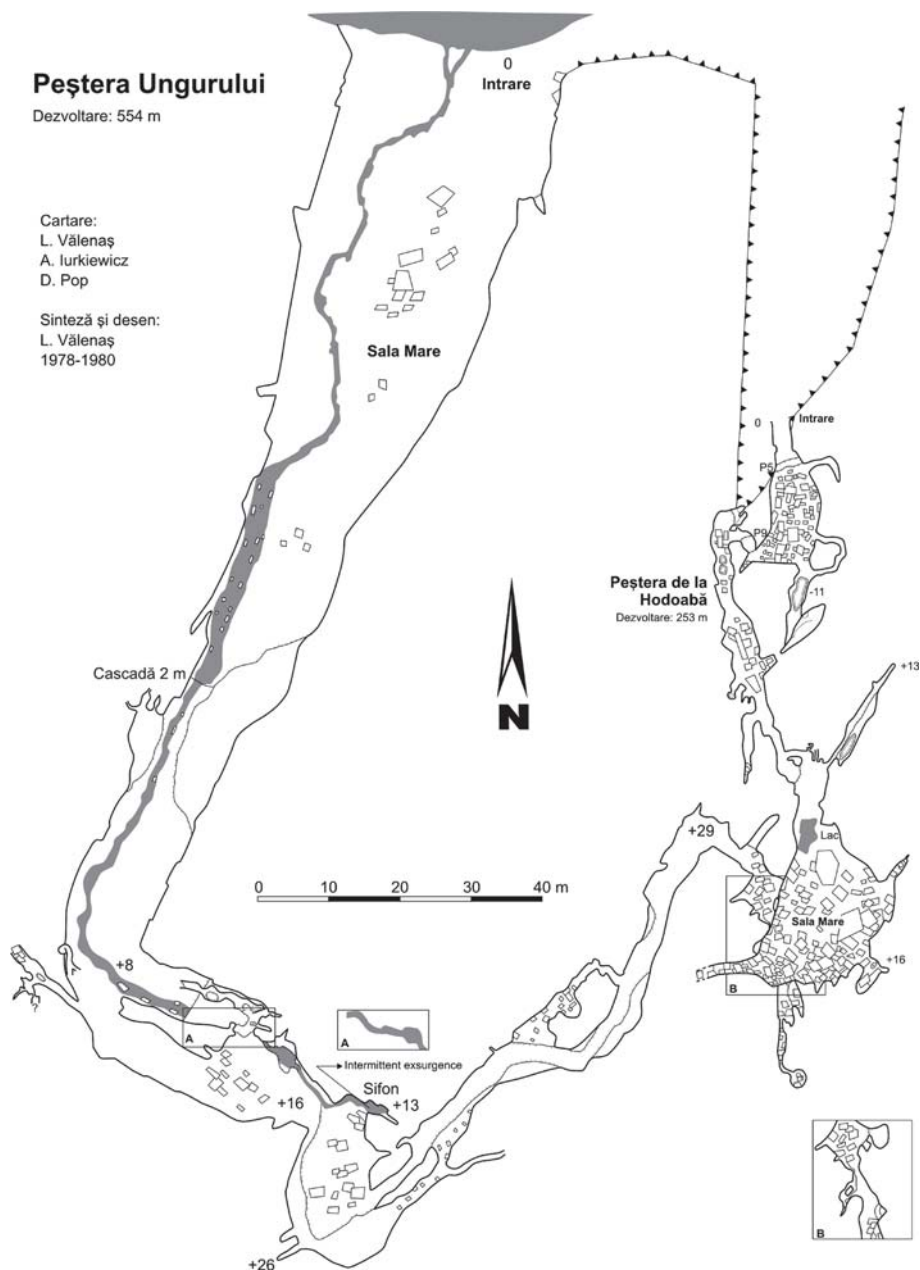


Fig. 2. The Intermittent exsurgence in Unugurului Cave



<b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae	<b>XXXI</b>	<b>35 - 53</b>	<b>Oradea, 2004</b>
---	-------------	----------------	---------------------

## **ASPECTE PRIVIND STAREA CALITĂȚII APEI LA REZERVAȚIA NATURALĂ “PÂRÂUL PEȚA” DE LA BĂILE 1 MAI**

**VASILE-MAXIM DANCIU**

*Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia nr.1-3, 410464 Oradea, Romania*

**Abstract.** The present paper focuses on the importance of the natural Reservation Peta Spring as well as on the water pollution of the area, foregrounding several physical and chemical parameters that enabled us to reach to some conclusions regarding the condition of the oxygen, of the nutrients, the general ions and the amount of some heavy metals. The results point to a quality specific to any geothermal water, partially still, and in some tested areas, to the presence of organic pollution as an effect of human activity.

### **1. Introducere**

Se știe că rezervația naturală “Pârâul Peța” din Băile 1 Mai, comuna Sânmartin, județul Bihor, ce cuprinde cursul superior al pârâului Peța, de la izvor până la distanța de circa 1 km, este singurul ecosistem acvatic din România ce reprezintă, datorită caracterului ei termal, o importanță deosebită pentru genofondul mondial, datorită, în primul rând, prezenței a două specii relictate terțiare: *Nymphaea lotus* L. var. *thermalis* (DC) Tuzs. și *Melanopsis parreyssi* Muhlfeld, precum și a peștelui endemic *Scardinius erythrophthalmus racovitzai* Muller. O altă curiozitate a locului ar fi, tot datorită apelor geotermale, că broaștele aici nu hibernează, iar pe suprafața apei poate fi observată o mică insectă endemică *Mesovelia thermalis* Horvath 1915. De fapt importanța

științifică a rezervației constă în unicitatea sa, aici găsiindu-se structuri geologice și paleontologice specifice, ape geotermale cu specii de plante și animale relict, endemice, ce sunt considerate încă unice în lume.

Rezervația a fost împărțită în trei zone, prima de la “Ochiul Țiganului” (primul fost izvor al pârâului Peța), azi colmatat, până la “Ochiul Mare” (izvorul principal de azi); a doua zonă se întinde în continuare până la puntea Rontău, urmată de cea de-a treia, care merge până la limita complexului “Venus” (zonă unde se găsește și stăvilarul și în care, în perioada 2001-2002 Administrația Națională “Apele Române” prin Direcția Apelor Crișuri a promovat pentru execuție un proiect de regularizare a pârâului, prevăzând și lucrări de decolmatare și amenajare). La declararea rezervației, în 1932, nufărul termal acoperea aproape întreg luciul de apă până la moara Rontău, în zilele noastre el supraviețuind doar în zona Ochiului Mare și sporadic până la puntea Rontău iar în acest an putând fi văzute câteva tulpini în Ochiul Pompei și în zona a treia, când brațul stâng a început să-și reintre în funcțiune ca urmare a acțiunii de decolmatare.

În urma mai multor serii de analize cu privire la protejarea și conservarea acestui biotop, aflat între două sate, Rontău și Haieu, a căror limită naturală comună este pârâul Peța, și între două stranduri (cel “cu Valuri” și “Venus”) care mărginesc, într-un fel, rezervația, s-a constatat că restrângerea populației de nuferi se datorează unui cumul de factori de mediu, dar mai ales a celor antropici (activități gospodărești practicate în rezervație, deversarea apelor din bazinele de agrement, deversarea canalelor de evacuare a reziduurilor, poluarea prin deversarea cu motorină, efectuarea forajelor pentru alimentarea cu apă a strandurilor din zonă, aclimatizarea de către acvariști a diverselor plante acvatice). Un pericol real care amenință însă rezervația, constă în fenomenul de eutrofizare a cursului de apă, ca urmare a creșterii apreciabile de materii prime nutritive antrenate în apă din mediul poluat și prin deversarea de ape uzate menajere. Ca rezultat, s-a observat creșterea productivității biologice manifestată prin creșterea biomasei algelor planctonice și prin dezvoltarea macrofitelor acvatice în zona litorală. În vederea realizării unui program de reconstrucție ecologică durabilă, se impune ca necesar obiectivul de ținere sub observație a elementelor, de natură fizică sau chimică, ce țin de menținerea în

parametrii naturali a calității apelor de suprafață, avându-se în vedere specificul termal al zonei și statutul rezervației (pe lângă alte măsuri administrativ-organizatorice, care s-au inițiat deja, ca refacerea împrejurii sau eliminarea plantelor acvatiche invadante).

Interesul și studiile cu privire la apele și nămolul din fostele Băi Episcopoești este vechi. Merită de reținut, din punct de vedere istoric, faptul că se menționează existența unui document, datând din 1221, ce pomenește de unitatea bisericească a ținutului, ca de “Abația de Heoviz”, adică “ținut al apelor termale”, în lucrarea lui A. Mayer, autorul primei monografii a băilor (1861), care presupune utilizarea izvoarelor de aici încă din vremea romanilor. Analizând hidrologia zăcământului de ape termale din zonele Oradea și Băile Felix-1 Mai, diverși autori arată că el reprezintă manifestări ale aceluiași zăcământ, generat prin influența apelor meteorice în zonele carbonatate triasice, apele termale din zona Băilor fiind exploatate dintr-un colector secundar, cretacic inferior, carstificat. (Țenu,1971; Paal,1975; Coșuț, 1986; Gilău, 1997). Față de interesul sub aspect hidrogeologic, nu a lipsit nici interesul cu privire la aspectul biologic, el fiind legat de studiul nămolului, florei și faunei cu specific acvatic al biotopului, dar nu numai (Paucă & Paucă,1933; Maxim,1947; T.Beczy, 1958, Oltean-Cosma, 1959, 1977, 1991; Paina,1978; Marossy, 1976; Șoldea, 2001, 2003; Tofan, 2003.).

## **2. Obiective**

Obiectivul central pe care ni l-am propus este urmărirea și înțelegerea fenomenului de poluare a apei din rezervație, mai ales că așezarea ei este exploatată strategic de diferitele forme de turism, iar agresivitatea tot mai intensă a factorului antropic impune luarea de măsuri și acțiuni de menținere sub control, de conservare și valorificare culturală a acestui biotop. Bazinele acvatiche, cum sunt râurile și lacurile, formează biotopuri specifice, iar biocenozele ce le conțin constituie sisteme ecologice izolate. Față de mediul aerian, unde trăiesc organisme a cărui metabolism se bazează pe oxidarea elementelor nutritive cu oxigenul din aer, în mediul acvatic pot trăi și organisme anaerobe, cu un metabolism bazat pe alte surse de energie decât oxidarea substanțelor organice cu oxigen liber. Astfel, chiar dacă există o carență a oxigenului

în apă, ceea ce reprezintă un indice clar de poluare, viața continuă prin schimbarea biocenozelor aerobe cu cele anaerobe. Curenții acvatici, au în această privință un rol deosebit, atât în distribuția oxigenului și în efectuarea schimburilor de energie calorică, dar și în circulația materialelor nutritive. Bazinele acvatice prezintă particularități din acest punct de vedere, acolo unde apa stă, curenții verticali și cei orizontali au un efect de amestecare, iar în apele ce curg fluxul de apă antrenează continuu și unidirecțional substanțele nutritive. În privința formelor de poluare specifice apei găsim unele particularități față de situația respectivă întâlnită în atmosferă (gazele fiind miscibile în orice proporție), în apă, agenții poluanți solubili se amestecă în orice proporție, iar pentru cei nemiscibili existând o limită de solubilizare, peste care concentrația lor nu mai poate crește.

Ecologic vorbind, calitățile optime ale apei ca factor de mediu nu corespunde unei purități chimice maxime, el fiind mai degrabă o problemă de echilibru a componentelor sale fizice, chimice și biologice. De aceea se consideră că, din punct de vedere al calității, apele de suprafață prezintă, în general, cel mai ridicat risc de poluare, deoarece ele primesc toate apele uzate domestice și industriale, potențial purtătoare de agenți poluanți. Avându-se în vedere modul de utilizare a lor, de la aceea de a fi sursă pentru apă potabilă, la cea de a se preta pentru piscicultură sau scopuri urbanistice și de agrement, până la folosirea ei în agricultură sau în alimentarea cu apă a industriilor, condițiile de calitate cerute pot fi mai stringente sau mai tolerante. Întrucât apa nu trebuie privită doar ca un vector posibil al agenților poluanți, ci și ca habitat al unor comunități importante din punct de vedere ecologic, poluarea ei trebuie să ne indice, în principal, perturbarea sistemelor ecologice.

Pentru caracterizarea complexă a apelor este necesar să se cunoască originea lor și să fie luați în considerare mai mulți parametri fizici și chimici. Dintre parametrii fizici putem menționa : *temperatura* (care variază în limite mai restrânse decât cea a aerului și care este un element ce condiționează dezvoltarea anumitor populații, precum și dinamica poluării); *turbiditatea* apei, care influențează absorbția luminii, deci extinderea zonei fotice și *suspensiile*, care crează noi posibilități de vehiculare a unor agenți poluanți. Din punct de vedere chimic, pe

lângă valoarea  $pH$ , poate interesa: *conținutul în substanțe dizolvate* (de el depinzând foarte mult viabilitatea unor populații acvatice), *conținutul de oxigen dizolvat* (important pentru organismele aerobe) și *conținutul în substanțe organice oxidabile*, care consumă prin descompunere oxigenul din apă (este indicele chimic cel mai important al apelor, după care se poate aprecia gradul de poluare). Este deasemeni important și faptul că apa, atât ca substanță chimică reactivă, cât și ca mediu electrolitic de reacție, dă posibilitatea unor numeroase reacții chimice care influențează stabilitatea agenților poluanți (cele mai importante interacțiuni cu caracter chimic în ape putând fi hidroliza, precipitarea și acumularea în șeston).

Datele folosite sunt parțial obținute din consultarea arhivei și colecției revistei coordonată de secția de Științele Naturii din cadrul Muzeului Țării Crișurilor, din măsurători, analize și documentări proprii, efectuate cu ajutorul și strădania unor colaborări fericite a unor specialiști din alte instituții publice, ca d-na chim. Maria Magyari și dl A. Fekete de la Laboratorul de analize chimice al Direcției Apelor Crișuri, cu dl Olah Ștefan, geolog șef la Transgex S.A., cu dl. dr. L. Gilău de la catedra de chimie a Facultății de Medicină din cadrul Universității din Oradea, dl.dr. V. Șoldea de la Facultatea de Protecția Mediului și dl. drd. Daniel Sever Covaciu-Marcov de la catedra de biologie a Facultății de Științe ale aceleiași universități, cărora încă o dată le mulțumim pentru amabilitatea cu care ne-au oferit informații, consultări și servicii utile.

### 3. Rezultate

În ce privește informații și date legate de geologia regiunii aflăm că în zona Felix-1 Mai se remarcă la suprafață contactul tectonic dintre blocul calcaros al Dealului Șomleu și cuvertura neogenă din jur, mezozoicul având o scufundare spre vest și nord-vest. Forajele executate au făcut posibilă cunoașterea stivei sedimentare din această regiune, fundamentul cristalin nefiind interceptat. Lacul termal de la Băile 1 Mai, după opinia lui Paucă, s-a menținut din pliocenul superior. Structural, zona Oradea – Felix – 1 Mai se află la conexiunea unor unități tectonice majore: Depresiunea Panonică, Depresiunea Borod, Depresiune Beiuș și Pădurea Craiului. Evoluția diferită a acestor unități

tectonice a dus la generarea unor serii de blocuri, dispuse în trepte. Acviferele geotermale din Oradea și Felix-1 Mai sunt interdependente hidrodynamic, ele constituind un sistem hidrogeotermal unitar, ca parte finală a hidrostructurii regionale mezozoice Pădurea Craiului.

Hidrografia zonei este constituită din pârâul Peța cu cei doi afluenți ai săi, Valea Glighii și Valea Cerului, precum și izvoarele termale ascendente sublacustre. Inițial, așa cum s-a menționat deja, izvorul Peței este considerat în punctul Ochiul Țiganului, azi în mare măsură colmatat. Acest curs prezintă o vale îngustă, până aproape de sera fostelor băi, după care se lățește prin alimentarea din izvorul Ochiul Pompei și apa rece a pârâului Betfia, cu debite, uneori semnificative primăvara. După podețul ce duce în colonia din satul Rontău, până în dreptul Sanatoriului de recuperare, albia formează un lac, denumit Ochiul Mare, unde se află izvoarele cu debitul cel mai mare și unde găsim cea mai mare parte din flora și fauna cu specific termal. Pe acest traseu pârâul Peța are 17 izvoare termale ascensionale, primind din dealul Șomleu și Betfia doi afluenți reci, Valea Glighii (cu vărsare în Ochiul Țiganului) și pârâul Betfia (valea Cerului – cu vărsare în Ochiul Pompei), acestea răcind parțial apa termală (Șoldea,2001).

Cercetările hidrogeologice (Paal,1975), hidrodinamice (Țenu, 1971) și geotermice, au dovedit că acviferul cretacic este condiționat structural și că apa geotermală intră în sistem pe căi de acces din profunzime, de-a lungul unei falii structurale puternice. Precipitațiile căzute în zonele endoreice din Pădurea Craiului se infiltrează prin formațiunile calcaroase mezozoice ale Depresiunii Borodului, unde, datorită ecranărilor tectonice ale structurii și a regimului termic anormal a acestei ape subterane se încălzesc. Aceste ape subterane, încălzite astfel, circulă într-un regim convectiv favorizat de structura colectorului, descărcându-se prin emergențele naturale de la Băile 1 Mai și prin sondele din regiune.

Cu privire la *temperatura* apei, indici pentru primele măsurători le găsim în studiul lui Paal (1975), și anume: - în 1763 (Szversz-Sztacho), 28,75 șC; - în 1773 (Dr. Granz Stacho), 23,75-26,75 șC ; - în 1859 (Haur ), 36-40,7 șC; - în 1861 (Mayer ) 35-42,5 șC. Într-un manuscris din 1993, aflat în arhiva secției de Științele Naturii, pe care îl valorificăm acum, Mircea Paina menționa că, privitor la regimul termic al apei din

rezervație, se cunosc trei cazuri de înregistrări mai semnificative: primul fiind cel al lui A. Mayer de la mijlocul secolului XIX, cel al Corneliei Oltean Cosma din monografia sa și altul, numai în regim nocturn pentru anul 1976, făcut de el (M.I.Paina, 1978), unde menționează că, cu o singură excepție, temperatura apei este întotdeauna mai ridicată decât cea a aerului, dar cu valori destul de variabile. El menționează acolo și măsurătoarea lui P. Kitaibel din 17 aprilie 1798, de 28 șR (scară termometrică inventată de fizicianul și naturalistul francez R.A. Ferchault de Reamur /1683-1757/.), precum și pe A.P.Alexi, care arăta că, în vara anului 1880, apa avea temperatura între 19 și 20 șC. Consideră deasemeni important ceea ce stabilește Cornelia Oltean-Cosma, ca la Ochiul Mare, izvorul principal al pârâului Peța, temperatura apei, vara, este aproape constantă, de 31 șC, coborând iarna până la 25 șC. Face însă și o referire la anul 1958, când se fac măsurători ale temperaturii apei de către paznicul de atunci al rezervației, din 10 puncte (dar care nu au fost localizate în teren), din care reiese, însă, faptul că în luna ianuarie temperatura aerului a variat între -4 și 6 șC, iar cea a apei între 15 și 25 șC, pe când în luna iulie aerul avea temperaturi cuprinse între 16 și 30 șC, iar apa între 18 și 32 șC. În 1965, tot în luna ianuarie, temperatura apei a variat între 17,3 și 21,4 șC (T. Beczy).

Pentru perioada 1961-1971, Paal ne indică valorile unor măsurători efectuate de Comitetul Geologic (1961), I.S.E.M. (1964), I.S.P.I.F.(în 1966), I.S.C.I.F.G.A.(în 1969) și I.M.H.(în 1971), unde găsim la Ochiul Mare valori de 32 șC (iar în februarie 1966, 28 șC.), La Ochiul Pompei, 24 șC în februarie 1966, 29,5 șC în aprilie 1966, 30 șC în mai și septembrie 1969, și totodată indicându-ni-se citiri din 1961 (31șC) și 1964 (28 șC). La Izbuca, valorile citirilor oscilează între 39,4 (în 1971) și 42 șC (1964 și 1966), cu citiri în anii 1961 (de 41 șC) și în 1969, de 40 șC (în lunile mai și septembrie) Sunt deasemeni indicate citiri la izvorul Frederich, în anii 1961, 1966 (februarie și aprilie) și 1969 (mai și septembrie) de 35 șC. De menționat faptul că în anii 1960-70, în urma unor forări pentru exploatarea apelor geotermale în tot vestul județului (inclusiv cele două Băi și Oradea), s-a observat o scădere simțitoare a debitului zăcămintului termal, iar drept consecință, în iarna anului 1982, apa pârâului a început să înghețe, și pe măsura scăderii temperaturii aerului, înghețul cuprinzând o suprafață tot mai mare, până

și chiar la Ochiul Mare se putea traversa pe gheață (Marossy, 1999). În iarna anului 1983-84, istoric vorbind, este tot pentru prima dată când izvorul de la Ochiul Mare își înceta debitarea, înghețarea apei din zona rezervației punând în pericol flora relictă.

Ultimele măsurători din secolul XX, ce privesc temperatura apei și aerului de la Ochiul Mare, ce merită a fi menționate sunt făcute de Daniel Sever Covaciu-Marcov de la Universitatea din Oradea, pentru perioada rece a anului (oct.-dec.1999 – ian.-febr.2000), unde alături de temperatură sunt redată și valorile pH., pe care cu permisiunea autorului le redăm în tabelul de mai jos:

Valorile de temperatură a apei și aerului și valorile pH ale apei de la Ochiul Mare pentru perioada rece a anului octombrie - decembrie 1999 – ianuarie - februarie 2000 – (după D.S. Covaciu – Marcov)

Tabel 1

Data		Aer		Fântâna		Izvor		Mal-dud		Buzunar		Insulă		Podeț		
A	L	Z	Tș	Tș	pH	Tș	pH	Tș	pH	Tș	pH	Tș	pH	Tș	pH	
1 9 9	X	15	10	13	6,5	31	7	30	7	28	6,7	31	7	26	7	
		22	18	14	6,7	32	6,5	30	7	29	6,6	32	7	28	7	
		29	16	15	6,6	32	6,9	31	7	30	7,2	32	7,1	27	6,9	
	XI	5	13	13	6,5	32	6,9	30	6,9	29	7	32	7	27	7	
		12	8	13	6,5	31	7,1	30	7	28	6,9	32	7	25	6,9	
		19	1	11	6,6	29	6,9	28	7	26	7	29	6,9	21	6,9	
		26	2	8	6,6	29	6,9	28	7	27	7,2	29	6,9	22	7,3	
	XII	3	7	8	6,6	31	6,8	30	6,9	25	7	31	6,9	25	7,2	
		10	11	9	6,7	32	6,8	31	6,9	27	7,1	32	6,9	27	7	
		17	2	9	6,3	23	6,8	21	7	20	6,9	23	6,8	21	6,7	
		24	0	7	6,6	28	6,9	23	7	22	7	27	6,9	22	6,8	
		31	0	10	6,5	27	6,8	24	6,9	20	7	28	6,9	21	6,9	
	2 0 0 0	I	7	-2	8	6,5	27	6,9	23	6,8	20	7	27	6,9	22	6,9
			14	1	9	6,5	28	6,8	26	6,9	24	7	28	6,9	25	7
			21	-4	7	6,6	28	6,9	24	6,8	22	7	28	6,8	20	7
28			0	9	6,5	29	7	25	6,9	24	7	30	6,9	23	7	
4			4	10	-	28	6,9	27	7	26	7	29	6,9	21	6,9	
II		18	5	13	6,6	31	6,9	28	6,9	22	7	32	7	-	-	
		25	3	12	6,5	30	7	28	7	20	7	32	6,9	-	-	



Înregistrarea valorilor pH în anii 2002-2003 sunt redată în Tabelul 2, ele oscilând între 6,58 și 8,10, și care prezintă niște valori, în general, acceptabile, având în vedere parametri de calitate a apelor de suprafață (care în Ord. MAPN nr.1146/2003 ne indică un interval cuprins între 6,5-8,5 ).

## Valorile pH în anii 2002 - 2003

Tabel 2

Localizare	Data	Anul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
O.Ț.	12.05	2003					7,48							
O.P.	08.05	2003					7,17							
V.G.	12.05	2003					7,64							
p.B.	14.06	2002						7,63						
O.M.	12.03	2002												
	mijloc	lac			7,91									
	mal	lac			6,58									
	podet	am.lac			7,50			7,79	7,73					
	14.06	2002							7,41					
	09.07	2002	mijl.											
			aval											
	17.04	2003	mal			8,10								
	12.05	2003					7,2							
	27.05	2003	izv.				7,25							
	04.11	2003	p.țig.										7,29	
Fred	17.04	2003				7,50								
Izbuc	25.05	2003					7,37							
Z III	20.05	2003	d.p.R				7,95							
	27.05	2003	r.stg				7,42							
			r.drt				7,63							

Notă: O.Ț.= Ochiul Țiganului; O.P.=Ochiul Pompei; O.M.=Ochiul Mare; V.G.=Valea Glighii; p.B.=pârâul Betfia; Fred.=izvorul Frederich; Z.III=zona III; d.p.R.=după podet Rontău; r.stg=ramura stângă; r.drt.=ramura dreaptă;

*Turbiditatea*, element important în ce privește extinderea zonei fotice, din măsurătorile efectuate de S.C. Transgex S.A., în anul 2002, are valori de 4,32 (înainte de deversare) și de 3,51 (după deversare)

În ce privește valoarea *suspensiilor totale* (mg/l), găsim în măsurătorile efectuate în anul 2003, următoarele valori:

## Valoarea suspensiilor totale (mg/l)

Tabel 3.

Data	Localizare	Zona I			Zona II			Zona III		
		O.T.	O.P.	V.G.	O.M.	Fred-	Izbuc	d.pR	r.stg.	r.drt.
17.04.03	OM-mal				6	10				
08.05.03			13							
12.05.03	OM-mal	8		20	9					
20.05.03							10	10		
27.05.03	OM-izv.				12				10	10
04.11.03	p.țișan				31					

Interpretarea acestui parametru ne arată că particularitățile acestui curs de apă, față de o normalitate a fenomenului (care ține de dimensiunile naturale ale oricărui durs de apă), prezintă aspectele specifice unei acumulări care își crează un vad, curgând pe un culoar pe care relieful terenului îl conferă.

Avându-se în vedere amestecul de ape (cele de suprafață și cele subterane, de natură geotermală) care dă naștere pârâului Peța și care se omogenizează, în cea mai mare parte, în Ochiul Mare, chimismul apei, în urma reactivității ei și a mediului electrolic de reacție creat, ne arată prin indicatorii reprezentați de *reziduu fix* (totalul substanțelor dizolvate și cele în suspensie coloidală – mg/l.), *duritatea apei* (exprimată în grade Germane- șG.) și *conductivitatea* ei (micro S / cm), următoarele valori:

Valori reprezentate de duritatea apei (-șG), conductivitatea apei (micro S/cm) și reziduu fix (mg/l)

Tabel 4.

Data	Localizare	Zona I			Zona II			Zona III		
		O.Ț.	O.P.	V.G.	O.M.	Fred-	Izbuc	d.pR	r.stg.	r.drt.
Duritate tot. -șG										
12.03.02	mal lac				17,72					
	pd,am.lac				17,97					
09.07.02	mijloc lac				16,87					
	aval lac				16,14					
Conductivitate										
12.03.02	mijl.lac				526					
	mal lac				537					
	pd,am.lac				530					
14.06.02					541					
17.04.03	OM-mal				563	844				
08.05.03			645							
12.05.03	OM-mal	757		622	593					
20.05.03							662	566		
27.05.03	OM-izv.				587				582	569
04.11.03	p.țigan				671					
Reziduu fix-mg/l										
12.03.02	mijl.lac				368					
	mal lac				376					
	pd,am.lac				371					
14.06.02					378					
09.07.02	mijl.lac				380					
	aval lac				398					
17.04.03					394	591				
08.05.03			527							
12.05.03	OM-mal	656		388	407					
20.05.03							471	368		
27.05.03	OM-izvor				411				407	398
04.11.03	p.țigan				472					

Este cunoscut faptul că, în general, calitățile optime ale apei ca factor de mediu, nu corespunde unei purități chimice maxime, aceasta fiind mai degrabă o problemă de echilibru a componentelor sale fizice chimice și biologice. La noi, apele de suprafață, prezintă, în general, un destul de mare risc de poluare, deoarece ele primesc cea mai mare parte din apele uzate, care sunt purtătoare de agenți poluanți. , Până nu demult, ele erau categorisite în trei mari categorii de calitate (prima reprezentând alimentările cu apă potabilă, cea de-a doua, alimentări cu apă pentru amenajări piscicole sau în scopuri urbanistice, iar cea de a treia, alimentările cu apă a sistemelor de irigații sau pentru necesitățile tehnologice din industrie – Ciplea, 1978), dar avându-se în vedere obiectivele de referință urmărite prin clasificarea calității apei în armonizare cu ceea ce se practică în acest domeniu la nivelul Uniunii Europene, normele noi apărute (O.M. nr.1146/10 dec.2002), prevăd cinci clase de calitate, cu limite maxime admisibile ce reflectă condițiile naturale de referință sau concentrațiile de fond (cls.I.), cu limite ce corespund valorilor-țintă și care reflectă condițiile de calitate pentru protecția ecosistemelor acvatice (cls.II.) sau a valorilor limită care sunt de 2-5 ori mai mari decât cele ale valorilor de referință, reflectând ponderea influenței antropice (cls.III.-IV.).

Un element important cu privire la factorul *echilibru* este dat de prezența substanțelor organice în apă și a influenței lor asupra organismelor. Acest lucru poate însemna o sursă de hrană, indispensabilă pentru unele specii acvatice, însă o creștere a conținutului de substanțe organice poate avea și un efect negativ prin faptul că aceste substanțe, cu un caracter chimic reducător, consumă oxigenul dizolvat în apă, necesar organismelor aerobe. Deci substanțele organice, deși reprezintă un element nutritiv pentru biocenoza respectivă, prin blocarea unui alt factor de mediu important, cum este oxigenul, poate acționa ca un agent poluant. Pentru a putea caracteriza acest risc de poluare trebuie să avem în vedere, prin determinările de laborator, atât *disponibilul de oxigen din apă*, cât și *necesarul pentru oxidarea substanțelor organice* în apă. Astfel, se are în vedere determinarea conținutului de oxigen (bazându-ne pe reacția de oxidare a hidroxidului de Mn.), cât și determinarea consumului biologic de oxigen (realizat în laborator prin oxidarea substanțelor organice sub influența microorganismelor –

CBO5). Determinarea consumului chimic de oxigen (CCO) se referă nu numai la oxidarea substanțelor organice, ci și la oxidarea celor anorganice oxidabile (oxidarea făcându-se cu bicromat de potasiu în mediu acid, iar determinarea se simbolizează prin CCO-Cr.)

Atât valorile cu privire la *regimul oxigenului* cât și a *nutrienților*, dar și cel al *ionilor generali* sunt redată în tabelele următoare, având comparativ valorile limite, pe clase de calitate ( I. și II.), stabilite de normativul privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață (Ord.MAPM nr.1146/2003).

Rezultatele determinărilor efectuate în rezervația naturală  
“Pârâul Peța” în anul 2003

Tabel 5

a.) - Regimul oxigenului – mg/l O<sub>2</sub>

Localizare	Data	Oxigen dizolvat	CB05	CCO-Mn	CCO-Cr
	val.lim.cls. III	7 6	3 5	5 10	10 25
<b>zona I</b>					
Ochiul Țiganului	12.05.03	5,14	105,0	108,8	239,0
Ochiul Pompei	08.05.03	2,89	36,6	105,6	190,2
Valea Glighii	12.05.03	7,1	9,5	6,0	32,3
<b>zona II</b>					
Ochiul Mare					
- mal stâng	17.04.03	8,68	4,0	4,3	<10
- mal	12.05.03	2,6	2,5	3,6	<10
- izvor	27.05.03	4,4	3,5	1,6	<10
- puntea țiganilor	04.11.03	1,59	12,8	9,2	35,9
- izvor Frederich	17.04.03	10,05	3,5	4,48	<10
- izvor Rana dalm.	08.05.03	absent	56,6	108,8	208,2
Izbuc					
- captare	20.05.03	2,75	1,0	1,12	<10
- bazin st. pompe	20.05.03	3,7	5,0	3,2	<10
<b>zona III</b>					
după pod.Rontău	20.05.03	6,14	1,0	2,08	<10
ramura stângă	27.05.03	6,5	1,5	1,28	<10
ramura dreaptă	27.05.03	5,89	17,0	6,7	45,0

**b.) - Nutrienți – mg/l**

Localizare	Data	amoniu NH <sub>4</sub>	azotiți NO <sub>2</sub>	azotați NO <sub>3</sub>	azot total-N	fosfați	fosfor total-P
	val.lim. cls. III	0,2 0,3	0,01 0,06	1 3	1,5 4	0,05 0,1	0,1 0,2
<b>zona I</b>							
Ochiul Țiganului	12.05.03	0,063	0,046	11,19	2,152	1,096	0,493
Ochiul Pompei	08.05.03	0,124	0,030	3,38	0,911	0,052	0,018
Valea Glighii	12.05.03	1,085	0,222	8,52	3,379	0,382	0,216
<b>zona II</b>							
Ochiul Mare							
- mal stâng	17.04.03	0,053	0,001	2,08	0,535	0,083	0,037
- mal	12.05.03	0,055	0,018	2,13	0,555	0,036	0,030
- izvor	27.05.03	0,029	0,016	2,42	0,601	0,052	0,022
- puntea țiganilor	04.11.03	0,000	0,016	0,722	7,59	0,687	0,589
- izvor Frederich	17.04.03	3,202	0,057	4,15	3,788	0,382	0,272
- izvor Rana dalm.	08.05.03	0,723	0,038	4,12	1,654	0,155	0,055
Izbuc							
- captare	20.05.03	absent	0,003	1,29	0,306	0,071	0,036
- bazin st. pompe	20.05.03	0,006	0,007	1,37	0,330	0,090	0,050
<b>zona III</b>							
- după p. Rontău	20.05.03	0,011	0,016	1,62	0,399	0,090	0,035
- ram.stg.	27.05.03	0,007	0,008	1,75	0,422	0,109	0,039
- ram.drt.	27.05.03	absent	0,020	1,51	0,364	0,060	0,028

**c.) - Ioni generali – mg/l**

Localizare	Data	sodiu Na <sup>+</sup>	calciu Ca <sup>+</sup>	magn. Mg <sup>+</sup>	fier	mangan	cloruri Cl <sup>-</sup>	sulfati SO <sub>4</sub> -2-
	val.lim. cls. III	fond 50	75 150	fond 25	fond 0,1	fond 0,05	fond 100	80 150
<b>zona I</b>								
O. Țig.	12.05.03	10,6	142,0	18,5	0,609	0,156	10,8	156,3
O. Pom	08.05.03	15,0	107,33	21,03	0,088	0,157	10,9	64,3
V. Glig.	12.05.03	16,0	90,8	21,0	0,079	0,483	13,6	67,1
<b>zona II</b>								
O. Mare								
- mal stâng	17.04.03	8,8	82,56	26,25	0,051	0,006	8,5	38,8
- mal	12.05.03	9,9	89,4	23,5	0,029	0,031	6,8	51,5
- izvor	27.05.03	9,7	82,6	29,0	0,047	0,015	9,2	41,9
- pt. țig.	04.11.03	14,0	119,8	26,52	0,319		15,2	61,1
- iz. Frd.	17.04.03	35,5	126,0	19,4	0,041	0,309	33,9	90,1
- iz.R.d.	08.05.03	14,4	112,3	21,0	0,053	0,036	4,1	37,4

Localizare	Data	sodiu Na+	calciu Ca+	magn. Mg+	fier	mangan	cloruri Cl-	sulfati SO4-2-
	val.lim. cls. III	fond 50	75 150	fond 25	fond 0,1	fond 0,05	fond 100	80 150
Izbuc								
- captare	20.05.03	13,4	73,5	42,6	0,034	0,006	9,5	89,3
- bz. st. p.	20.05.03	14,4	58,6	37,1	0,062	0,008	9,8	86,8
<b>zona III</b>								
- d. p. R	20.05.03	10,0	58,6	30,0	0,037	0,020	9,2	43,7
- ram.stg.	27.05.03	10,4	49,5	30,1	0,053	0,021	8,8	44,6
- ram.drt.	27.05.03	10,0	62,8	41,1	0,057	0,027	8,1	44,8

## d.) - alte rezultate –

Localizare	Data	U.M	K	Cu	Pb	Zn
<b>zona I</b>						
Ochiul Tig.	12.05.03	mg/l	3,9	0,016	0,004	0,009
Ochiul Pompei	08.05.03	mg/l	3,8	0,011	0,003	0,010
Valea Glighii	12.05.03	mg/l	3,7	0,020	0,007	0,010
<b>zona II</b>						
Ochiul Mare						
- mal stâng	17.04.03	mg/l	3,2	0,006	absent	0,023
- mal	12.05.03	mg/l	2,7	0,009	0,001	0,014
- izvor	27.05.03	mg/l	2,6	0,006	absent	0,014
- puntea țiganilor	04.11.03	mg/l	7,8	0,0038	0,0006	
- izvor Fredeich	17.04.03	mg/l	6,5	0,006	0,00	0,240
- izvor Rana dalm.	08.05.03	mg/l	5,2	0,005	0,003	0,008
Izbuc						
- captare	20.05.03	mg/l	4,0	0,001	absent	0,012
- bazin st. pompe	20.05.03	mg/l	4,1	absent	absent	0,015
<b>zona III</b>						
după pod.Rontău	20.05.03	mg/l	2,7	0,013	absent	0,016
ramura stângă	27.05.03	mg/l	2,7	0,007	absent	0,019
ramura dreaptă	27.05.03	mg/l	2,6	0,008	absent	0,015

Valorile radioactivității din zona 1 Mai le-am găsit în două surse: pentru perioada 1977-1980, la S.C.Transgex S.A. (chim. Sanda Sferle) și în lucrarea d-lui prof. L. Gilău despre caracterizarea chimică a apelor geotermale din Câmpia de Vest a României (1997), în ambele cazuri ajungându-se la concluzia că radioactivitatea apelor din zona 1 Mai-Felix, nivelul lor se încadrează în normele prevăzute de legislația cu privire la mediu înconjurător.

Valorile radioactivității apelor din zona 1 Mai pentru perioada 1977-1980 (sursa – S.C. Transgex S.A.)

Tabel 6

Locul recoltării	U - nat. (mg/l)	Ra - 226 (Bq/l)	Rn - 222 (Bq/l)
Izvor Frederich	0,012	0,029	4,25
Izbuc	0,013	0,044	8,07
Lacu cu nuferi (Ochiul Mare)	0,007	0,050	3,14
Foraj F - 2 Rontău	0,007	0,088	1,37
Foraj Camping (4013)	0,011	0,029	4,77

Notă: CMA pentru uraniu natural în apă potabilă este de 0,021 mg/l (Stas 1342/91); pentru radium 226 este de 0,088 Bq/l (Stas 1342/91) iar pentru radon 222 este de 300,00 Bq/l (Stas 1342/91).

Radioactivitatea apelor geotermale din colectorul cretacic de la Băile 1 Mai.

(Compoziția în radionuclizi a apelor geotermale – zona 1 Mai-Gilău, 1997)

Tabel 7

Etapa	Izv. Frederich	Ochiul Mare	Izbuc	for. F - 2 Rontău
Randon în apă 10 Ci/l				
I.	2,01	0,72	0,88	0,32
II.	3,23	1,23	0,45	0,25
III.	1,15	0,59	1,40	0,41
IV.	2,57	1,00	4,53	2,57
Radiu p.Ci/l				
I.	0,27	0,58	1,36	6,63
II.	0,80	-	1,20	2,45
III.	-	-	4,40	1,73
IV.	0,91	0,32	1,32	2,74
Uraniu 10 <sup>6</sup> g/l U				
I.	-	1,00	-	6,50
II.	22,0	20,0	37,0	20,0
III.	15,3	12,0	22,6	12,0
IV.	2,64	-	2,64	-



Notă: În zona Felix-1Mai, unde apele au o termalitate mult mai scăzută (20-45 șC) și adâncime mai mică (40-350 m), conținutul de radu și radon este mult mai scăzut decât în zona Oradea. În toate punctele de recoltare a apelor, dozele de debit gamma s-au situat la nivelul fondului natural (3-10 micro R/h ) – L.Gilău.

## Concluzii

Interpretând rezultatele determinărilor fizico-chimice efectuate în anul 2003, se ajunge la următoarele concluzii:

- *regimul de oxigen* – indicatorii regimului de oxigen parțial se încadrează în condițiile de calitate pentru protecția ecosistemelor acvatice. Valorile mici ale oxigenului dizolvat sunt caracteristice unei ape stătătoare, calde, ce conține substanțe organice și anorganice oxidabile. Din valorile determinate ale consumului biochimic de oxigen se poate trage concluzia că aceste substanțe, parțial, sunt biodegradabile.

- *regimul de nutrienți* – valorile indicatorilor regimului de nutrienți sunt caracteristice procesului de eutrofizare, stadiul trofic calificându-se, după fosforul total, eutrof și hipertrof, doar în câteva secțiuni fiind în stadiul de mezotrof.

- *ioni generali* – se încadrează în clasele de calitate I. și II., salinitatea este redusă. Conținutul de Fe și Mn, mic de altfel, putem presupune că provine din fond natural, neexistând în zonă surse de poluare specifice.

- *metale grele* – valorile obținute sunt foarte mici, situându-se în jurul și sub valorile limitelor de determinare.

În concluzie, ca o caracteristică generală, rezultatele determinărilor arată o calitate specifică unei ape geotermale, parțial stătătoare, în unele secțiuni analizate se înregistrează influență antropică, impact / poluare de natură organică, datorită activității umane, surse necontrolate.

Mulțumim cu această ocazie specialiștilor de la Direcția Apelor Crișuri pentru sprijinul acordat în efectuarea determinărilor și nuanțarea concluziilor, precum și d-lui Dr. Vasile Șoldea de la Facultatea de Protecția Mediului a Universității din Oradea pentru aprecierile făcute asupra lucrării

**Bibliografie**

- Alexi A.P. – 1888 – “Floarea Dinelor, *Nymphaea lotus* var. *thermalis*: syn. N. *Thermalis*, D.C.”, Familia, seria I, 1, 7.
- Alexi A.P. – 1890 – “Suveniruri din călătorie (încheiere), VII., 14, 159 – Familia
- Ciplea L.I., Ciplea Al. – 1978 – “Poluarea mediului ambiant”, Editura tehnică, București
- Cohuț I. – 1986 – “Sistemul hidrogeotermal Oradea – Felix”, în *Nymphaea-Crisia*, XVI, 617-628, Oradea
- Gilău L. – 1997 – “Caracterizarea chimică a apelor geotermale din Câmpia de Vest a României”, - Teză de Doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, Facultatea de Chimie și Inginerie chimică, Cluj-Napoca.
- Mayer A. – 1861 – “A nagyvaradi hevizek” – Tichy Alajos Nyomtatasa, Nagyvarad.
- Marossy A.- 1976 – “Factorii antropici ce au modificat echilibrul ecologic al rezervației naturale “Pârâul Peșea” – *Nymphaea*, IV, Oradea, 261-272
- Olteanu Cosma Cornelia – 1959 – “Biologia și ecologia plantei *Nymphaea lotus* var. *thermalis* (D.C.) Tuzs. de la Băile 1 Mai Oradea”, Ocrotirea Naturii, nr.4., București.
- Olteanu Cosma Cornelia – 1977 – “Biologia nufărului termal *Nymphaea lotus* var. *thermalis* (D.C.) Tuzs. de la Băile 1 Mai – Oradea”, *Nymphaea*, V., Oradea, 365-380
- Olteanu Cosma Cornelia – 1991 – “Nufărul termal de la Băile 1 Mai – Oradea, solicită ocrotire” – Biblioteca *Nymphaea*, Oradea
- Paal Gavril – 1975 – “Contribuții la hidrologia zăcămintului de ape termale din zona Oradea – Felix”, *Nymphaea*, III., Oradea
- Paina I. M. – 1978 – “Câteva considerații asupra factorilor abiotici în Rezervația naturală de la Băile 1 Mai (temperatura)”, *Nymphaea*, VI., Oradea, 645-672
- Paina I. M. – 1978 – “Un endemism mai puțin cunoscut din rezervația naturală de la Băile 1 Mai: *Mesovelia thermalis*. Horvath (Ins. Het.)”, *Nymphaea* VI, Oradea, 497-502
- Paina I. Mircea – 1991 – “Informații cuprinse în revista “Familia” ser. I – a (1865-1906) privind rezervația naturală de la Băile 1 Mai”, *Nymphaea* XXI., Oradea, 169-171
- Paina Mircea – 1993 – “Rezervația naturală de la Băile 1 Mai” – manuscris, arhiva secției de Științele Naturii de la Muzeul Țării Crișurilor, Oradea
- Paucă A., Paucă M. – 1933 – “Studii asupra lacului Peșea (Oradea Mare)”, *Notat. Biol.*, I., 1, 24.
- Tofan Tatiana – 2003 - “Conspectul sistematic al florei vasculare din rezervația naturală “Pârâul Peșea” – Băile 1 Mai (jud. Bihor)”, *Nymphaea*, XXX, Oradea
- Țenu A. et al. – 1971 – “Cercetări hidrologice, hidrochimice, radiologice asupra surselor de ape termale din zona Felix-1 Mai” – Arhiva I.M.H.
- Șoldea V. – 2001 – “Reabilitarea ecologică a lacului cu nufăr termal *Nymphaea lotus* var. *thermalis*, din zona protejată 1 Mai-Peșea” – *Analele Universității Oradea*, Tom VI., Partea 1., fascicola Protecția Mediului, Oradea

---

Șoldea Vasile – 2003 – “Peța și nufărul termal”, Editura Universității Oradea  
Waldstein M., Kitaibel P. – 1802 – “Descriptiones et icones plantarum rariores  
Hungarica”, Wien, I.,13, 15.

<p style="text-align: center;"><b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae</p>	<p style="text-align: center;"><b>XXXI</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>55 - 68</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Oradea, 2004</b></p>
---	--	---	--

**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA PĂDURILOR VIRGINE DE  
MOLID DIN MUNȚII VLĂDEASA ȘI MUNTELE MARE  
(MUNȚII APUSENI)**

**P. BURESCU, N. DONIȚĂ, L. BURESCU**

*University of Oradea Faculty of Environmental Protection  
Str. Gen. Magheru nr. 26, Oradea, cod 410048, România*

**Abstract.** During the period 2001-2003 research activities have been done upon the spruce forests in Vlădeasa and Muntele Mare Mountains which are under the management of Remeți (Bihor county), Huedin (Cluj county) and Beliș (Cluj county) Forest Districts. Over 100 sample areas from the virgin stands have been selected and studied, representing forest phytocoenosis of 400-1000 m<sup>2</sup>; in which the stand composition, age of the trees, type of forest, type of site, type of ecosystem and their vegetative association have been described. The main objective of this paper is the identification and description of the virgin forests from Vlădeasa and Muntele Mare Mountains for their conservation and sustainable preservation. The common spruce woods are spreading on an area around 1800 square km of which only 90 square km make up the virgin forest. These are plurian columnar brush belonging to the following type of forest: *Luzula sylvatica* brush, *Vaccinium myrtillus* brush, *Calamagrostis villosa* brush, *Polytrichum juniperinum* brush, *Sphagnum girgensohnii*; the following type of ecosystem: highly and medium productive brush with a mull and mull-moder type of humus; medium productive brush with moder type vegetable humus. The type of the site is mountaneous made of superior reliability stand, greatly edaphic, and of medium reliability, medium edaphic. Phytosociologically, the brush of the Vlădeasa Mountains and Muntele Mare massive are made up of phytocoenosis vegetating upon acid soils (brown podzol-like, podzol-like, evolved rendsinas), upon volcanic rocks, chalky conglomerates and belong to the following vegetal mixtures: *Soldanello majori* – *Piceetum* (syn. *Piceetum subalpinum*), *Hieracio rotundati-Piceetum* (syn. *Piceetum carpaticum*), *Leucanthemo waldsteinii* – *Piceetum* (syn. *Piceetum transsylvanicum*).

## 1. Scurtă caracterizare fizico-geografică

Munții Vlădeasa și Muntele Mare parte constitutivă a Munților Apuseni se întind pe o suprafață de circa 2800 km<sup>2</sup>, teritoriu administrat de Direcțiile Silvice ale județelor Bihor, Cluj și Alba. Munții Vlădeasa sunt alcătuiți preponderent din roci vulcanice (granite, porfirite, dacite, riolite, andezite, bazalte), roci sedimentare, gresii, conglomerate cretacice superioare, mai reduse ca întindere în care de-a lungul timpului s-au format cascadele Răchițele pe Valea Hențul și cascada Săritura Ieduțului pe Valea Iadului. În unele părți ale Masivului Vlădeasa izvoarele Someșului Cald (versantul stâng), izvoarele afluenților nordici ai Crișului Pietros (Văile Bulz, Aleu), zona de Obârșie a Văii Răchițele, Valea Iadului în aval de Stâna de Vale, eroziunea a îndepărtat stiva de lave vulcanice, de sub care ies la lumină calcarele și gresiile mezozoice.

Relieful are aspectul unui platou care se întinde de la nord spre sud pe o lungime de 28 km, cu o înălțime medie de 1600 m, fragmentat în forme greoaie, masive cu pante înclinate cum sunt vârful Vlădeasa 1835 m, vârful Buceasa 1792 m, vârful Vârfurașul 1717 m, vârful Micău 1640 m, vârful Briței 1759 m, vârful Cârligați 1694 m, mărginite de văi mari și puternic adâncite.

Muntele Mare are platouri netede la mare înălțime (1600-1800 m) și versanți foarte abrupti spre valea Someșului Rece (S-V) a cărei ape au tăiat forme adânci cum sunt cele din abruptul Pârâului Dumitresei, sunt constituite din granite și șisturi cristaline.

Rețeaua hidrografică cuprinde văile Hențul, Drăganul și Iadul care curg paralel spre nord și se varsă în Crișul Repede.

Versantul Vestic al masivului Vlădeasa este drenat de Crișul Pietros afluent al Crișului Negru, iar în partea de sud a Munților Vlădeasa se găsesc afluenții Arieșului (văile Gârda Seacă, Ordâncușa, Albacul ș.a.). Cel mai important râu cu obârșie în partea de est a Munților Vlădeasa este Someșul Cald, care atinge și debitul cel mai mare de 5,85m<sup>3</sup>/s.

Someșul Rece este râul montan din cuprinsul masivului Muntele Mare care își unește apele cu cele ale Someșului Cald la locul de vădare în Lacul Gilău.

Clima munților Vlădeasa este tipic de munte în general umedă și rece. Temperatura medie anuală a anului este de +3°C, vântul

dominant bate din vest și aduce multe precipitații a căror medie anuală este de 1400 mm. Solurile sunt de regulă brune acide cu mull, mull-moder, moder tipic, brune acide subalpine, podzolice, renzine pe calcare. Pe versanții înclinați cu pante de peste 45-50° local apar andosoluri.

## 2. Material și metoda de lucru

Materialul cercetat îl reprezintă molidișurile din Munții Vlădeasa și Muntele Mare în care am efectuat peste 100 releveuri în perioada anilor 2001-2003. Identificarea tipurilor de pădure, de stațiune, de ecosistem și a asociațiilor vegetale s-a făcut pe baza criteriilor floristice cu ajutorul speciilor caracteristice și a celor dominante conform metodologiei de lucru: S. Pascovschi, V. Leandru (1958), C. Chiriță și colab. (1977), N. Doniță și colab. (1990), V. Sanda și colab. (2001). Suprafețele de probă, omogene floristic și fizionomic au fost alese din arboretele virgine, reprezentând fitocenoze forestiere cu o mărime cuprinsă între 400 și 1000 m<sup>2</sup>. Molidișurile cercetate aparțin Ocolului Silvic Remeți (județul Bihor), Unitatea de producție U.P.I – Boceasa, parcelele 80B, 80C, 83C, 84E, Ocolului Silvic Huedin (județul Cluj), Unitatea de producție U.P. VI – Valea Drăganului, parcelele 80, 81, 82; Unitatea de producție U.P. IV – Răchițele, parcelele 68A, 68E, Ocolului Silvic Beliș (județul Cluj), Unitatea de producție U.P.IV – Ponor, parcelele 82A, 82B, 83, 97A, 97B, Ocolului Silvic Someșul Rece (județul Cluj), Unitatea de producție U.P. II – Negruța, parcelele 46A, 65A, 66A. În scopul documentării științifice am consultat lucrări aparținând autorilor: V. Giurgiu și colab. (1997), K. Fabricius (1994), Gh. Coldea, I. Wagner (1998), P. Burescu, N. Doniță (2001), P. Burescu și colab. (2003).

## 3. Rezultate și discuții

Identificarea tipurilor de pădure, de stațiune, de ecosistem, asociația vegetală.

Structura arboretului de molid situat sub vârful Micău (1640m).

*Localizare:* Ocolul silvic Remeți, Unitatea de producție U.P.I – Boceasa, parcela 84E.

*Date staționale:* Altitudine 1600 m, versant înclinat la 30°, sol podzol brun slab până la moderat acid cu humus de tip mull-moder, cu grad redus de saturație în baze și cu un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (100%), gradul de acoperire (60%), stratul erbaceu (100%) constituit din specii acidofile și subacidofile.

*Vârsta arborilor :* Între 20-130 ani, molidiș relativ plurien. Diametrul mediu este de 48 cm, înălțimea medie de 23 m. Regenerare activă la molid (30%) în ochiuri de vârste diferite expuse la lumină.

*Tipul de pădure :* Molidiș cu *Vaccinium myrtillus*.

*Tipul de stațiune:* montan cu molidișuri, bonitate mijlocie, podzol brun, edafic mijlociu cu *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa*, specii acidofile.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș mijlociu productiv cu mull-moder, cu *Vaccinium myrtillus*.

*Asociația vegetală:* *Soldanello majori-Piceetum* (syn. *Piceetum subalpinum*).

### **Structura arboretului de molid situat sub vârful Tarnița (1650 m.)**

*Localizare:* Ocolul silvic Huedin, Unitatea de producție U.P.VI – Valea Drăganului, parcela 80.

*Date staționale:* Altitudine 1650 m, versant nordic înclinat la 35°, sol podzol brun slab până la moderat acid cu humus de tip mull-moder, cu grad redus de saturație în baze și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (100%), brad alb diseminat, gradul de acoperire (70%), stratul erbaceu (50%), stratul muscineu (100%, *Polytrichum*, *Hylocomium*).

*Vârsta arborilor:* Între 20 și 120 ani, molidiș relativ plurien, arboret uscat pe picioare (15%), doborât și uscat la sol (20%). Diametrul mediu este de 42 cm la molid, 46 cm la brad, înălțimea de 23 m la molid, 26 m la brad. Regenerare slabă din semințis la molid, brad, scoruș.

*Tipul de pădure:* Molidiș cu *Polytrichum juniperinum* (100 %), *Luzula sylvatica* (25 %), *Calamagrostis villosa* (25%) și *Homogyne alpina* (5%).

*Tipul de stațiune:* Montan de molidișuri, bonitate mijlocie, podzol brun moderat acid cu puțină rocă la suprafață – gnaisuri, cu *Polytrichum juniperinum*, *Hylocomium splendens*, *Luzula sylvatica*, specii acidofile.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș înalt și mijlociu productiv cu mull-moder, cu *Luzula sylvatica* și *Calamagrostis villosa*.

*Asociația vegetală:* *Soldanello majori* – *Piceetum* (syn. *Piceetum subalpinum*) ce vegetează în treimea superioară a versanților din Munții Vlădeasa, pe roci vulcanice, soluri moderat acide până la acide.

### **Structura arboretului de molid situat pe cheile Someșului Cald spre obârșia izvoarelor**

*Localizare:* Ocolul silvic Beliș, Unitatea de producție U.P.IV – Ponor, parcela 82A.

*Date staționale:* Altitudinea 1300 m, versant nordic înclinat la 40°, sol rendzină, roca calcar cu humus de tip mull, cu grad de saturație în baze ridicat și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (70%), paltin (20%), fag (10%), gradul de acoperire (70%), stratul erbaceu (90%) constituit din floră de mull și acidofilă, stratul arbuștilor (3%), *Spiraea ulmifolia*, *Daphne mezereum*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera nigra*, *Salix silesiaca*, *Rosa pendulina*, *Rubus idaeus*.

*Vârsta arborilor:* Între 20 și 120 ani, arboret uscat pe picior (2%), doborât și uscat la sol (3%), diametrul mediu este de 50 cm la molid și 25 cm la paltin. Înălțimea medie este de 25 m la molid și 16 m la paltin. Regenerare 15 % mai ales la molid, urmată apoi la paltin, fag și sorb.

*Tipul de pădure:* Molidiș cu *Luzula sylvatica*.

*Tipul de stațiune:* Montan de molidișuri cu bonitate superioară, rendzină și calcar, edafic mare și mijlociu cu *Luzula sylvatica*, *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, specii acidofile.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș înalt și mijlociu productiv cu mull, cu *Luzula sylvatica*.

*Asociația vegetală:* *Soldanello majori-Piceetum* (syn. *Piceetum subalpinum*).



### **Structura arboretului de molid situat în bazinul superior al Someșului Cald**

*Localizare:* Ocolul Silvic Beliș, Unitatea de producție U.P.IV Ponor, parcela 97A.

*Date staționale:* Altitudinea 1350 m, versant sudic înclinat la 10-15°, sol rendzină brună mai evoluată, cu humus de tip mull, cu un grad de saturație în baze ridicat și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (100%), fag diseminat, gradul de acoperire (70%), stratul erbaceu (80%).

*Vârsta arborilor:* Între 25 și 130 ani, molidiș cu molid columnar, plurien. Diametrul mediu este de 70 m, înălțimea este de 35 m, mult tineret cu regenerare activă la molid (15%) urmat de sorb și fag.

*Tipul de pădure:* Molidiș cu *Vaccinium myrtillus*.

*Tipul de stațiune:* montan de molidișuri, bonitate superioară, rendzină evoluată, floră de mull (*Symphytum cordatum*, *Lamium galeobdolon*).

*Tipul de ecosistem:* Molidiș înalt și mijlociu productiv, mull pe rendzină, cu floră de mull.

*Asociația vegetală:* *Soldanello majori – Piceetum* (syn. *Piceetum subalpinum*).

### **Structura arboretului de molid situat în bazinul Văii Seci și Văii Boaică (Făgețel) pe versantul opus Pietrelor Albe (1557 m), respectiv în amonte de cascada Răchițele**

*Localizare:* Ocolul silvic Huedin, Unitatea de producție U.P. IV, Frăsinet-Răchițele, parcela 68E.

*Date staționale:* Altitudine 1400 m, versant nordic înclinat la 35°, sol brun acid pe conglomerate calcaroase, humus de tip mull-moder, cu grad de saturație în baze redus și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (100%), grad de acoperire (90%), stratul erbaceu (15%), stratul muscineu (100%, *Sphagnum girgensohnii*).

*Vârsta arborilor:* Între 40-60 ani, arboret relativ echien. Diametrul mediu este de 40 cm, înălțimea de 26 m, regenerare 10-15% la molid.

*Tipul de pădure:* Molidiș cu *Sphagnum girgensohnii*.

*Tipul de stațiune:* Montan de molidișuri cu bonitate mijlocie, brun acid edafic mijlociu cu *Vaccinium myrtillus*.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș mijlociu productiv, mull moder, cu *Sphagnum girgensohnii* și *Luzula sylvatica*.

*Asociația vegetală:* *Hieracio rotundati* – *Piceetum*, rasa carpatică cu *Phyteuma tetrapterum* și *Cypripedium calceolus*.

### **Structura arboretului de molid situat sub vârful Tarnița (1650m)**

*Localizare:* Ocolul silvic Huedin, Unitatea de producție U.P.VI Valea Drăganului, parcela 81.

*Date staționale:* Altitudine 1600 m, versant nord-vestic înclinat la 37°, sol podzol brun moderat acid cu roca la suprafață, bolovani (15-20%), cu humus de tip mull-moder și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (100%), brad alb, sorb, și fag diseminate natural. Gradul de acoperire 80%, stratul erbaceu 15-20%, stratul muscineu 60% (*Pleurozium schreberii*, *Hylocomium splendens*).

*Vârsta arborilor:* Între 20 și 130 ani, molidiș tipic plurien, arboret uscat pe picior (15%), doborât și uscat la sol (20%). Diametrul mediu este de 50 cm la molid, de 48 cm la bradul alb, de 20 cm la fag, 16 cm la paltin. Înălțimea este de 28 m la molid, de 27 m la bradul alb, de 16 m la fag, de 18 m la paltin. Regenerare din semintiș la molid, brad, sorb, fag și paltin.

*Tipul de pădure:* Molidiș cu *Calamagrostis villosa*.

*Tipul de stațiune:* Montan de molidișuri cu bonitate superioară, podzol brun, moderat acid cu roca la suprafață (15-20%), edafic mare și mijlociu cu *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica*, mușchiul de pământ *Pleurozium schreberii*.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș înalt și mijlociu productiv cu mull-moder, cu *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica*, *Pleurozium schreberii*.

*Asociația vegetală:* *Hieracio rotundati* – *Piceetum* (syn. *Piceetum carpaticum*), ce prezintă o largă răspândire pe toți versanții munților Vlădeasa, formând o subzonă a molidișurilor compacte și pure în cadrul zonei forestiere montane.

Structura arboretului de molid din bazinul superior al Someșului Cald, mai aproape de izvoare

*Localizare:* Ocolul silvic Beliș, Unitatea de producție U.P.IV Ponor, parcela 82B.

*Date staționale:* Altitudine 1350 m, versant nordic înclinat la 20°, sol rendzină brună mai evoluată pe substrat calcaros, humus de tip mull cu grad de saturație în baze ridicat și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (70%), fag (20%), paltin (10%), sorb diseminat natural. Gradul de acoperire (70%), stratul arbuștilor (3%): *Spiraea ulmifolia*, *Lonicera nigra*, *Salix silesiaca*, *Daphne mezereum*, *Rosa pendulina*, *Ribes petraeum*, *Rubus idaeus*, *Rubus hirtus*. Stratul erbaceu (80%) cu floră de mull și buruienișuri transgresive din *Betulo-Adenostyletea*.

*Vârsta arborilor:* Între 20 și 140 ani, molidiș cu molid columnar, plurien. Diametrul mediu este de 100 cm la molid, 45 cm la fag, 42 cm la paltin. Înălțimea este de 30 m la molid, 23m la fag, 40 m la sorb. Regenerare activă la molid, fag, sorb și paltin.

*Tipul de pădure:* Molidiș cu *Luzula sylvatica*.

*Tipul de stațiune:* Montan de molidișuri cu bonitate superioară, rendzină brună cu mai puține stânci la suprafață, edafic mare și mijlociu, cu *Luzula sylvatica*.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș înalt și mijlociu productiv, cu mull, cu *Luzula sylvatica* și buruienișuri din ordinul *Adenostyletalia*, ce vegetează frecvent la marginea pâraielor și văilor intramontane.

*Asociația vegetală:* *Hieracio rotundati* – *Piceetum* (syn. *Piceetum carpaticum*).

### **Structura arboretului de molid și brad din bazinul superior al Someșului Rece, locul Pârâul Dumitresei, sub vârful Dumitresei (1638 m), masivul Muntele Mare (1826 m)**

*Localizare:* Ocolul silvic Someșul Rece. Unitatea de producție U.P.II, Negruța parcela 46A.

*Date staționale:* Altitudine 1500 m, versant nord-estic înclinat la 50°, pe alocuri cu abrupturi stâncoase înclinate la 80-90°, stânci și bolovani mari, grohotișuri mobile și stabile. Sol incipient sub formă de mici aglomerări pe șancuri, brun acid, cu humus moder tipic iar sub

*Sphagnum* cu humus brut , cu un conținut mediu redus în baze și un regim hidric optimal.

*Date privind arboretul:* Compoziție molid (60%), brad alb (40%), sorb, paltin și mesteacăn diseminate natural. Gradul de acoperire (50-60%), stratul arbuștilor (3%): *Spiraea ulmifolia*, *Sambucus racemosa*, *Ribes petraeum*, *Lonicera nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum*, *Atragene alpina*, *Rubus idaeus*, *Salix caprea*, *Corylus avellana*. Stratul erbaceu (20%) cu specii acidofile, stratul muscineu (80%) constituit din *Polytrichum juniperinum*, *Sphagnum girgensohnii*.

*Vârsta:* Între 20-140 ani, arboret plurienn. Diametrul maxim este de 80 cm la molid, 80 cm la bradul alb, înălțimea este de 32 m la molid, de 25 m la bradul alb. Regenerare foarte activă cu tineret foarte abundent în special la molid (60%), ce se continuă apoi la bradul alb, sorb, paltin.

*Tipul de pădure:* Molideto-brădet cu *Calamagrostis villosa*.

*Tipul de stațiune:* Montan de amestecuri, cu bonitate mijlocie, brun acid, edafic mijlociu cu *Vaccinium myrtillus* (50%), *Calamagrostis villosa* (30%), *Polytrichum juniperinum* (80%) și o prezență cu abundență mai slabă la speciile acidofile *Luzula sylvatica*, *Dechampsia flexuosa*.

*Tipul de ecosistem:* Molidiș mijlociu productiv cu mull-moder și humus brut, cu *Calamagrostis villosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum juniperinum*.

*Asociația vegetală:* *Hieracio rotundati* – *Piceetum* (syn. *Piceetum carpaticum*).

### **Structura biocenozelor pădurilor de molid din Munții Vlădeasa**

Biocenoza pădurii de molid este alcătuită din următoarele 4 straturi: stratul arborilor, stratul arbuștilor, stratul ierburilor, stratul muscineu (al mușchilor de pământ).

Stratul arborilor cuprinde speciile *Picea abies*, *Abies alba*, *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*. Majoritar este molidul (*Picea abies*) cu o acoperire generală între 60 și 90% local chiar 100%, cu diametrul trunchiului cuprins între 34 și 100 cm.

Structura pe verticală a arboretului este relativ uniformă, chiar dacă există unele variații de înălțimi cuprinse între 20 și 35 m, ce se

datoresc arborilor de vârste diferite. Înălțimea maximă este de 35 m, diametrul maxim 120 cm la vârsta de 130 ani. Productivitatea arboretelor de molid variază de la clasa a II-a la clasa a IV-a de producție, în funcție de factorii staționali (climatici, edafo-orografici) care caracterizează biotopul în care vegetează pădurea de molid.

Stratul arbuștilor (0,3-0,5%) cuprinde *Spiraea ulmifolia*, *Rosa pendulina*, *Sambucus racemosa*, *Ribes petraeum*, *Lonicera nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum*, *Atragene alpina*, *Salix silesiaca*, iar cel al subarbuștilor cuprinde *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Stratul erbaceu grupează circa 97 specii ce realizează o acoperire a solului cuprinsă între 10 și 90%. Pe lângă faptul că prezintă o biodiversitate bogată, unele dintre speciile constitutive ale stratului erbaceu sunt plante indicatoare de sol, de humus, aciditate, umiditate, rocă iar altele sunt specii rare, periclitate, monumente ale naturii, endemisme carpatice. Speciile constitutive ale stratului erbaceu urmând a fi enumerate în această lucrare, cu ocazia descrierii cenotaxonilor vegetali.

Stratul muscineu realizează o acoperire a solului între 35-100% fiind constituit din speciile *Polytrichum juniperinum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberii*, *Dicranium scoparium*, *Ritidiadelphus triqueter*, *Sphagnum girgensohnii*, *Marchantia polymorpha*.

### **Molidișurile din Munții Vlădeasa și Muntele Mare din punct de vedere fitosociologic**

Din punct de vedere fitosociologic molidișurile din Munții Vlădeasa se încadrează la 3 asociații: *Soldanello majori-Piceetum* (syn. *Piceetum subalpinum*), *Hieracio rotundati-Piceetum* (syn. *Piceetum carpaticum*), și *Leucanthemo waldsteinii-Piceetum* (syn. *Piceetum transsylvanicum*).

### **Asociația *Soldanello majori - Piceetum* Coldea et Wagner 1998 (syn. *Piceetum subalpinum* Borza 1959)**

Fitocenozele acestei asociații se dezvoltă în treimea superioară a versanților Munților Vlădeasa, pe substrat de roci vulcanice sau

calcaroase, pe soluri podzolice, brun-podzolice, moderat acide până la acide cu humus mull-moder, hidric echilibrate, având o troficitate mijlocie până la ridicată, de regulă slab scheletice până la scheletice.

În stratul arborescent specia monodominantă și edificatoare a asociației este *Picea abies* cu o acoperire generală cuprinsă între 60-90%, care formează molidișuri pure. Specia caracteristică și diferențială pentru asociație este *Soldanella hungarica* ssp. *major*, ce apare cu frecvența cea mai mare în stratul erbaceu.

În sinuzia stratului erbaceu se află cantonate un număr mare de specii caracteristice **subalianței *Piceon abietis*, alianței *Soldanello majori-Picenion***: *Homogyne alpina* (V), *Calamagrostis villosa* (V), *Luzula sylvatica* (V), *Gymnocarpium dryopteris* (IV), *Gentiana asclepiadea* (III), *Polystichum lonchitis* (III), *Petasites albus* (I); **ordinului *Picetalia excelsae***: *Oxalis acetosella* (V), *Polytrichum juniperinum* (IV), *Hypersia selago* (III), *Dechampsia flexuosa* (III), *Hylocomium splendens* (III), *Pleurozium schreberii* (II), *Polypodium vulgare* (I); **clasei *Vaccinio-Piceetea***: *Vaccinium myrtillus* (V), *Athyrium filix-femina* (IV), *Veronica urticifolia* (II), *Spiraea ulmifolia* (II), *Vaccinium vitis-idaea* (I), *Moneses uniflora* (I), *Sambucus racemosa* (I), *Salix silesiaca* (I), *Polygonatum verticillatum* (I), *Geum montanum* (I), *Majanthemum bifolium* (I).

#### **Asociația *Hieracio rotundati-Piceetum* Pawl. et Br. –Bl 1931 (syn. *Piceetum carpaticum* Soó 1930)**

Pădurile de molid grupate în această asociație ocupă suprafețele cele mai mari, cu o largă răspândire pe aproape toți versanții etajului montan superior ai Munților Vlădeasa și ai Muntelui Mare. Fitocenozele acestei asociații vegetează pe soluri brune acide, podzolice brune, rendzine evolute cu humus de tip mull, mull-moder sau moder tipic, hidric echilibrate având o troficitate ridicată puternic saturate în baze.

În stratul arborescent al fitocenozelor domină *Picea abies* cu o acoperire generală cuprinsă între 50-80%. La limita inferioară a acestor molidișuri se mai găsesc exemplare de *Abies alba* (10%), *Sorbus aucuparia* (2%), *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, transgresive din făgete.

Subarboretul este dominat de *Spiraea ulmifolia*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum*, *Ribes petraeum*, *Salix silesiaca*, *Rosa pendulina* și *Atragene alpina*.

În sinuzia stratului erbaceu se găsesc plante ca *Hieracium rotundatum* cu o prezență semnificativă (V) care a dus la desemnarea ei ca specie caracteristică pentru asociație, specii caracteristice **alianței Piceon abietis**: *Calamagrostis villosa* (IV), *Gymnocarpium dryopteris* (IV), *Luzula sylvatica* (III), *Leucanthemum waldsteinii* (III), *Gentiana asclepiadea* (III), *Homogyne alpina* (II), *Melampyrum sylvaticum* (II), *Polystichum lonchitis* (II), *Petasites albus* (I), *Dryopteris dilatata* (I), *Athyrium alpestre* (I), *Blechnum spicant* (I); **ordinului Picetalia excelsae**: *Oxalis acetosella* (V), *Sorbus aucuparia* (III), *Lonicera nigra* (III), *Huperzia selago* (III), *Polytrichum juniperinum* (III), *Deschampsia flexuosa* (III), *Polypodium vulgare* (II), *Pleurozium schreberii* (II), *Sphagnum girgensohnii* (II), *Lycopodium anotinum* (I), *Parnasia palustris* (I); **clasei Vaccinio-Piceetea**: *Vaccinium myrtillus* (IV), *Athyrium filix-femina* (IV), *Polygonatum verticillatum* (III), *Spiraea ulmifolia* (III), *Veronica urticifolia* (III), *Atragene alpina* (III), *Salix silesiaca* (II), *Ribes petraeum* (II), *Sambucus racemosa* (I), *Campanula abietina* (I), etc.

### **Asociația *Leucanthemo waldsteinii* – *Piceetum Krajina* 1933 (syn. *Piceetum transsylvanicum* Soó 1944)**

Pădurile de molid grupate în această asociație ocupă o suprafață restrânsă aflată în lungul pâraielor și văilor intramontane ale Munților Vlădeasa.

Stratul arborescent este dominat de *Picea abies* acoperire 50-70% acompaniată de *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus sylvatica*. Fitocenozele acestei asociații vegetează pe soluri brune acide, freatic umede cu humus de tip mull-moder sau moder tipic, cu saturație medie în baze.

În stratul erbaceu apare cu o prezență semnificativă *Leucanthemum waldsteinii*, care este specia caracteristică și diferențială pentru această asociație.

Particularitățile edafice ale solului, pH-ul cuprins între 5-6, gradul redus de saturație în baze, humusul de tip moder, umiditatea ridicată a solului, facilitează pătrunderea în asociație a unui număr mare de specii,

buruienișuri transgresive din **clasa *Betulo-Adenostyletea***: *Senecio nemorensis* (III), *Thalictrum aquilegiifolium* (III), *Doronicum austriacum* (II), *Aconitum firmum* (II), *Hypericum tetrapterum* (II), *Cicerbita alpina* (I), *Saxifraga heucherifolia* (I), *Myosotis sylvatica* (I), *Milium effusum* (I), *Adenostyles alliariae* (I), *Knautia dipsaciifolia* (I), *Astranthia major* ssp. *major* (I), etc.

### Concluzii

Pădurile de molid se întâlnesc pe tot cuprinsul arcului carpatic, la care subscriu ca tipuri de pădure, stațiune, ecosistem și cele studiate de noi în Munții Vlădeasa, Muntele Mare, binețeles cu unele particularități imprimare de factorii edafo-oroграфici și climatici.

Din punct de vedere fitosociologic, arboretele de molid din Munții Vlădeasa și Muntele Mare aparțin asociațiilor *Soldanello majori* – *Piceetum*, *Hieracio rotundati* – *Piceetum*, și *Leucanthemo waldsteinii* – *Piceetum*.

Sub limita inferioară a molidișurilor, în etajul montan inferior și nemoral vegetează arboretele de fag încadrate în asociațiile *Leucanthemo waldsteinii* – *Fagetum*, *Hieracio rotundati* – *Fagetum*, *Phyllitidi* – *Fagetum* și *Symphyto cordati* – *Fagetum*.

### Bibliografie

- Burescu P., Doniță N., 2001. – Contribuții la cunoașterea diversității floristice a pădurilor din Munții Pădurea Craiului, *Anal. Univ. din Oradea fascic. silv.* 6: 158-164.
- Burescu P., Doniță N., Burescu L., 2003. – Contributions to the study of Beech forests in the Pădurea Craiului mountains, Bihor County, University of Oradea Faculty of environmental Protection, University of Debrecen Faculty of Agriculture, Oradea-Debrecen, 33-35.
- Chiriță, C. și al. 1977. – Tipuri de stațiuni forestiere, Ed. Acad. R.S.R., București.
- Coldea Gh., Wagner I., 1998. – Beiträge Dum Stadium der Vegetation Rumäniens (III). *Contrib. Grăd. Bot. Cluj-Napoca*, 2: 81-87.
- Doniță, N. și colab 1990. - Tipuri de ecosisteme forestiere din România, Ed. Tehn. Agr. București.



- Fabricius K., 1994. – Pădurile României valori inestimabile, Academica București.
- Giurgiu V. et colab. 1997. – Pădurile virgine din România, Ed. ASBL Forêt Wallone, Belgia.
- Pascovschi, S., Leandru, V., 1958. – Tipuri de pădure din R.P.R., Ed. Agro-Silvic București.
- Sanda V. et colab 2001. - Structura cenotică și caracterizarea ecologică a fitocenozelor din România, Edit. Conphis București.

<p style="text-align: center;"><b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae</p>	<p style="text-align: center;"><b>XXXI</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>69 - 73</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Oradea, 2004</b></p>
---	--	---	--

## **IMPORTANȚA CONSERVĂRII RESTURILOR DE PĂDURI VIRGINE DIN ROMÂNIA**

**N. DONIȚĂ, P. BURESCU**

*University of Oradea Faculty of Environmental Protection*

*Str.Gen.Magheru nr.26, Oradea, cod 410048, România*

**Abstract.** The importance of old forest remnants conservation in Romania

Large areas of old forest existed in Romania till the beginning of XX<sup>th</sup> century. Areas covered with old forests diminished drastically due to intensive and extensive logging during the second hal of the last century, depleting between 1970-1980, to 400.000 ha. The conservation of the last remnants of these forests is of an utmost scientific and practical importance, not only for Romania but also for Europe as sources of scientific information for sustainable management of cultivated forests and for biodiversity recovery and maintenance. An important project concerning Romanian old forests is developing in cooperation with Royal Dutch Society for Wildlife Protection. The aims of this project are: identification, evaluation and the inventory of old forests (2001-2003). During the next years, complex ecological research on structure-level and functional-level characterization of the forests will be initiated.

Până la începutul procesului de industrializare, spre sfârșitul secolului al XIX-lea, pădurea virgină ocupa încă mari suprafețe din fondul nostru forestier.

În asemenea păduri s-au făcut ample cercetări asupra structurii lor de către P. Antonescu (1908), J. Fröhliche (1937), K. Rubner (1934), A. Rădulescu (1937), o parte din datele rezultate fiind larg difuzate și pe plan internațional J. Fröhliche(1940), K. Rubner (1968). Preocupări privind studiul, structura, stbilitatea și gestionarea durabilă a pădurilor virgine găsim în lucrările autorilor: T. Cenușă (1986), I. Vlad (1997), S. Radu (1996), V. Giurgiu și colab. (2001), K. Fabricius (1994), N. Doniță

și colab. (1981), P. Burescu și colab. (2002).

Încă după al doilea război mondial, în multe bazine forestiere, neaccesibilizate, se mai păstrau suprafețe apreciable de păduri virgine ( în special făgete, amestecuri de fag cu rășinoase, molidișuri). Aceste suprafețe s-au redus din ce în ce mai mult pe măsură ce s-a dezvoltat rețeaua de drumuri forestiere și s-au extins exploatarea forestiere. În anii 1970-1980 mai existau numai circa 400.000 ha de păduri virgine în România. În același timp a crescut însă foarte mult interesul pentru cunoașterea mai detaliată a structurii și proceselor din pădurea virgină care să servească ca bază științifică pentru gestionarea durabilă a pădurii orientată pe păstrarea și stimularea proceselor naturale, conforme intereselor de gospodărire multifuncțională a pădurii și a înhibării proceselor care pot afecta aceste interese.

Silvicultorii și cercetătorii străini, care au vizitat pădurile noastre au rămas impresionați de ceea ce s-a mai păstrat din pădurile virgine și au fost unanimi în a aprecia importanța lor pentru silvicultura europeană și necesitatea conservării lor. Dealtfel cercetătorii români au pus mai demult această problemă, fără a avea însă suficientă audiență la forurile de decizie, la care primau întotdeauna interesele economice curente.

O acțiune benefică pentru conservarea unor păduri virgine a fost cea de creare a parcurilor naționale declanșată după 1990, dar încă incomplet finalizată.

Dar în afara parcurilor naționale și a rezervațiilor existente se mai găsesc încă, în fondul forestier al României, suprafețe, este adevărat nu prea mari, de păduri virgine reprezentative încă neocrotite și care, din această cauză, pot fi pierdute în scurt timp, mai ales în contextul actual de privatizare a unor mari suprafețe de pădure.

Tinând seamă de această situație, cu sprijinul financiar al Societății Regale Olandeze de Protecția Mediului, în cadrul unor colaborări inițiate în perioada anilor 1998-2000, s-a lansat în anul 2001 un proiect de inventariere a pădurilor virgine din întregul fond forestier.

După o investigare prealabilă, pe baza amenajamentelor silvice și o pregătire metodologică și logistică detaliată, în anul 2002 s-a declanșat acțiunea de cercetare în teren, de cunoaștere și evaluare a pădurilor virgine, de cartografiere în sistemul GIS. În cadrul proiectului s-au elaborat și publicat materiale de informare și promovare a ideii de

conservare a pădurilor virgine.

Cu titlu de exemplu se poate arăta că în ocoalele silvice a Direcției Silvice Bihor au fost identificate circa 8000 ha asemenea păduri care urmează a fi evaluate după criteriile de recunoaștere a pădurilor virgine.

În anul 2004 acțiunea de inventariere se va încheia și urmează ca forurile competente să adopte decizia de conservare a acestor păduri pentru a putea fi folosite ca modele în cercetarea silvică și ca elemente de comparație pentru practica silvică.

În ce constă însă, importanța conservării și cunoașterii acestor păduri?

Gestionarea durabilă a pădurilor, preconizată prin documentele celor trei Conferințe ministeriale pentru Protecția Pădurilor din Europa (Strasbourg 1990, Helsinki 1993, Lisabona 1998) ca și prin alte documente internaționale mai generale (cum au fost cele adoptate de Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare dela Rio de Janeiro 1992, se propune , în primul rând asigurarea stabilității și gospodăririi lor astfel ca “să satisfacă nevoile generațiilor prezente fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface nevoile proprii”.

Această gestionare durabilă, care urmează a fi certificată, presupune organizarea științifică a gospodăririi pădurilor pornind de la exigențele ecologice ale speciilor forestiere raportate la resursele staționale, de la legile de conviețuire și funcționare a speciilor în biocenoze și ecosisteme, de producere a biomasei și necromasei, de protecție a mediului.

O componentă importantă a gestiunii durabile este și menținerea biodiversității în pădurile cultivate, care poate fi asigurată prin existența de nuclee de păduri naturale (de preferință virgine) în care se va conserva și din care să se răspândească continuu această diversitate.

Din păcate, în pădurile virgine ce s-au mai păstrat nu se regăsesc multe tipuri de ecosisteme naturale, în special cele de câmpie, de luncă și de dealuri, deoarece pădurile din aceste unități geomorfologice au fost dintotdeauna mai accesibile și mai influențate de om.

Soluția, în acest caz, este de a rezerva păduri mai puțin modificate de om pentru a se reveni la structuri și procese naturale (așa cum se procedează de exemplu în Germania).

Dar și în ce privește pădurile de munte, acum este ultima posibilitate de a opri totala desființare a puținelor pădurii virgine încă existente pentru că presiunea industriei și a populației asupra pădurii este din ce în ce mai mare.

În acest sens este de așteptat o intervenție hotărâtă a organelor de stat care au atribuții de controlul gestiune forestieră pentru a stabili un regim de conservare totală a ultimelor vestigii de păduri virgine.

De altfel în continuarea proiectului de inventariere a pădurilor virgine menționat s-a inițiat deja un proiect de cercetare complexă a unor eșantioane reprezentative din aceste păduri, care se va desfășura în anii următori.

Acest proiect va trebui extins la principalele tipuri de ecosisteme reprezentative pentru fondul forestier al României. Tot în cadrul acestui proiect vor trebui valorificate integral și numeroasele date deja existente asupra structurii arboretelor virgine obținute prin cercetări anterioare.

### Bibliografie

1. Antonescu, P. 1908. – Silvicultura la Congresul Internațional de Agricultură din Viena, Revista pădurilor, 4: 107-126.
2. Burescu, P., Doniță, N., Burescu, L., 2002. – Făgetele din Munții Pădurea Craiului, jud. Bihor, Analele Univ. din Oradea, fasc. silv. 7: 49-56, Oradea.
3. Cenușă, T., 1986. – Structura și stabilitatea unei păduri naturale de molid din Codrul secular Giumalău, Revista pădurilor, 4: 185-189, București.
4. Doniță, N., et colab., 1981. – Formațiile forestiere și condițiile lor de viață. Ed. Academiei Române, București.
5. Fabricius, K., 1994. – Pădurile României valori inestimabile, Ed. Academica, București
6. Frölich, J. 1937. – Aus dem Buchenwälden der Ostkarpaten Forstw. Cbl. 59, 10: 305-336
7. Frölich, J. 1940. – Der Fichtenurwald an der oberen Waldgrenze in den Ostkarpaten. Cbl. Forstw 60.
8. Giurgiu, V., et colab., 2001. – Pădurile virgine din România, Ed. ASBL FORÉT WALLONE, Belgia.
9. Radu, S., 1996 – Pădurile virgine și cvasivirgine din carpați, Ed. Univ. Transilvania, 338-341, Brașov.
10. Rădulescu, A., 1937. – Wuchsleistung, Nutzung und Verjüngung der urwüchsigen Buchenbestände in den Karpaten. Geller. București.

- 
11. Rubner, K. 1934. – Die pflanzengeographisch – ökologischen Grund-langen des Whalbaus. Neumann. Neudamm.
  12. Rubner, K. 1968. – Grund- langen der naturnahen Waldbaus in Europe. Forstwiss. Zentralblatt, 1.
  13. Vlad, I., et colab., 1997 – Silvicultură pe baze ecosistemice, Ed. Academiei Române, București.

<p style="text-align: center;"><b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae</p>	<p style="text-align: center;">XXXI</p>	<p style="text-align: center;">75 - 81</p>	<p style="text-align: center;">Oradea, 2004</p>
---	---	--	---

## ON THE EXTINCTION OF THE RELICT SNAIL *THEODOXUS PREVOSTIANUS* PFEIFFER 1828 IN RĂBĂGANI, ROMANIA

ADRIAN GAGIU

*Muzeul Țării Crișurilor, Bd. Dacia nr. 1 – 3, 410464 Oradea, România*

**Abstract.** In May 2004, the relict gastropod *Theodoxus prevostianus* was not found anymore in the thermal brook in Răbăgani, N-W Romania. Its possible extinction could be the result of pollution and of pool construction in 1973, no information posterior to 1984 being available.

### 1. Introduction

*Theodoxus (Theodoxus) prevostianus* Pfeiffer 1828 (Prosobranchia, Neritoidea, Neritidae) is a small gastropod (7.5 – 8 mm in length), related to other small and black species living in Tunisia, Algeria, Morocco, Spain and Israel, such as *Th. numidicus* Recluz and *Th. macrii* Sowerby. *Th. prevostianus* is a Pleistocene relict that survived in restricted and isolated areas by adapting itself from marine to fresh water, and now it generally prefers warm brooks. The species was described from the warm springs and basins in Bad Vöslau, near Baden (Austria). Afterwards it was found also in Tapolcza (Hungary), Ac. Bunar, near Baltchik (Bulgaria), and Răbăgani (Romania) (Grossu 1936, 1981, 1984, 1986).

Many similar species have lived in northwestern Romania in the subtropical Pliocene and Pleistocene climate, such as *Th. (Th.) leobersdorfensis* Handmann and *Th. (Th.) soceni* Jekelius, found in Râpa,

20 km west from Răbăgani (Csák 1978). These are closely related to the *Theodoxus* fossils found in Beliu and Ineu (Arad district, about 40 km southwest from Răbăgani) (Jurcsák 1969), dating from Pannonian s. str. (Feru & al. 1980, Istocescu 1971).

## 2. The hypothermal spring in Răbăgani

Răbăgani is a village situated at 50 km south-east from Oradea (Bihar district), at 46° 45' 01.3" N, 022° 12' 44.8" E. The hypothermal spring is at the northwest limit of the village, 30 m to the right of the road coming from Oradea, at the foothill of „Măgura Răbăganilor” (Răbăgani Hill), 165 m of altitude. The spring mouth is arranged and it generates a brook named „pârâul Băii” (Bath Brook) by local people, which suggests that its water was used for therapy in the past. Ancient traces of human activity were actually discovered close to the spring, such as a Neolithic settlement and a treasure of bronze artifacts dating from Hallstatt A 1 and preserved in our museum in Oradea. Six other smaller, ascending springs are active by the main one, and the total flow is 5 l/s (Paucă 1958, Goina 1978).

Water temperature is gradually decreasing along the brook course and its extreme values are 16 and 25 °C throughout the year. Across the road, before flowing into the Holod (Vida) brook (a tributary stream of the Crișul Negru river), the Bath brook mingled its water with a cold one called „Ciorgău”, which originated in a swamp („Tina cea rea”, Evil Swamp) (Jurcsák 1969) (Fig. 1).

Being sensitive to temperature variations, *Th. prevostianus* lived in 1964 on the rocky bottom of the brook only by the thermal spring, constituting 76.6 % of the gastropod population. Also in Bad Vöslau, the snail was not occurring outside the thermal drainages (Piringer 2002).

In Răbăgani, it was associated with *Esperia* (*Microcolpia*) *acicularis* Férussac 1829 (23.4 %), the latter living also down the course (across the road) and in the cold Ciorgău brook (Jurcsák 1969). A total of 526 *Th. prevostianus* individuals from the thermal brook, collected by T. Jurcsák and K. Csák between 1957 and 1964, are preserved in the collection of Muzeul Țării Crișurilor in Oradea.

In 1974, our museum suggested that a reserve should be constituted to include the thermal spring and brook, in order to protect



the relict snail from the construction of a swimming place in 1973 and from detergent pollution caused by local people who were washing their laundry there. But only in 1981 the thermal springs were declared a protected area of district interest, any excavation or building being forbidden.

In 1984, 18 *Th. prevostianus* and 60 *E. acicularis* specimens were collected in the Bath brook immediately across the road (Fig. 1), at a washing place on the concrete surface of the drain (T. Domokos, pers. comm.). The specimens are in the mollusks collection of the „Munkácsy Mihály” Museum in Békéscsaba, Hungary. Apparently, no further studies on the *Th. prevostianus* population in Răbăgani were made since then.

### 3. Field observations

The spring area was investigated in May 2004. The temperature values in various points were between 23 and 26 °C. Organisms living in the water were observed or collected, and the mud deposits were sounded up to a depth of 25 cm, selecting the material in a sieve with a 1 mm mesh.

Compared to Jursák's description from 1969, human activity has dramatically changed the biotope of the brook. Across the road, the thermal brook is now deviated and passes through the newer farms expanded in the area, which implies important pollution and stress sources for the aquatic biocenosis.

But the most severe change was the construction in 1973 of the swimming place right at the thermal spring, two cement basins being placed successively on the brook course. Now the swimming pools are abandoned and in ruin, but a lawsuit is in court for ten years between the heir of the landowner and the town hall. In August 2003, the first basin, containing the thermal springs, was filled with 3 m depth of water (M. Venczel, pers. comm.).

After the main spring, the brook flows on the bottom of the first basin, now empty and covered with large amounts of mud, and has a maximum depth of 50 cm there. In Bad Vöslau, *Th. prevostianus* strictly avoided the combined substrate of sand and mud (Piringer 2002).

Among the observed gastropod species, the most abundant was *E. acicularis*, with dozens of living individuals and empty shells per m<sup>2</sup>, in various areas of the brook. The only vegetation form was *Spirogyra* sp., generating massive accumulations in many areas. Other animal species observed were *Planorbarius corneus corneus* Linnaeus 1758, *Radix auricularia* Linnaeus 1758, *Pisidium* sp., *Micronecta* (*Dichaetonecta*) *pusilla* (Horváth) 1895, *M. (Micronecta) minutissima* Linnaeus 1758, *Hydrometra stagnorum* Linnaeus 1758, *Libellula depressa* Linnaeus 1758, *L. quadrimaculata* Linnaeus 1758, *Tubifex tubifex* Müller 1774, *Lumbricus terrestris* Linnaeus 1758, *Rana esculenta* (*R. ridibunda* Pallas 1771 X *R. lessonae* Camerano 1878), and *Cobitis taenia taenia* Linnaeus 1758. The latter was probably coming from the greater Holod (Vida) brook.

### Conclusions

1. Twenty years after the last known collecting, *Th. prevostianus* seems to have disappeared from the upper course of the thermal brook. No living individuals, or empty shells were found in the water and sieving the recent mud, contrary to *E. acicularis*, which is quite abundant in both instances.

2. This suggests that the extinction may have been an effect of the severe aggression caused on the biotope by the pool construction in 1973 right at the thermal spring, the only area of the brook where *Th. prevostianus* was present. This came in addition to the years long pollution with detergents from laundry washing in the thermal brook. The decision of declaring the brook a protected area of district interest in 1981 was not followed by any real action.

3. Although the basins are abandoned for the moment (apparently until the solution in court is pronounced), the big variations in water depth by repeated filling and emptying the basins (proved also by the large accumulation of mud) may have drastically influenced the life of the aquatic fauna.

4. In case of repopulating the spring area with individuals of *Th. prevostianus* brought from Hungary, Austria or Bulgaria, an ecological

reconstruction of the biotope and actual protection measures would be strictly necessary.

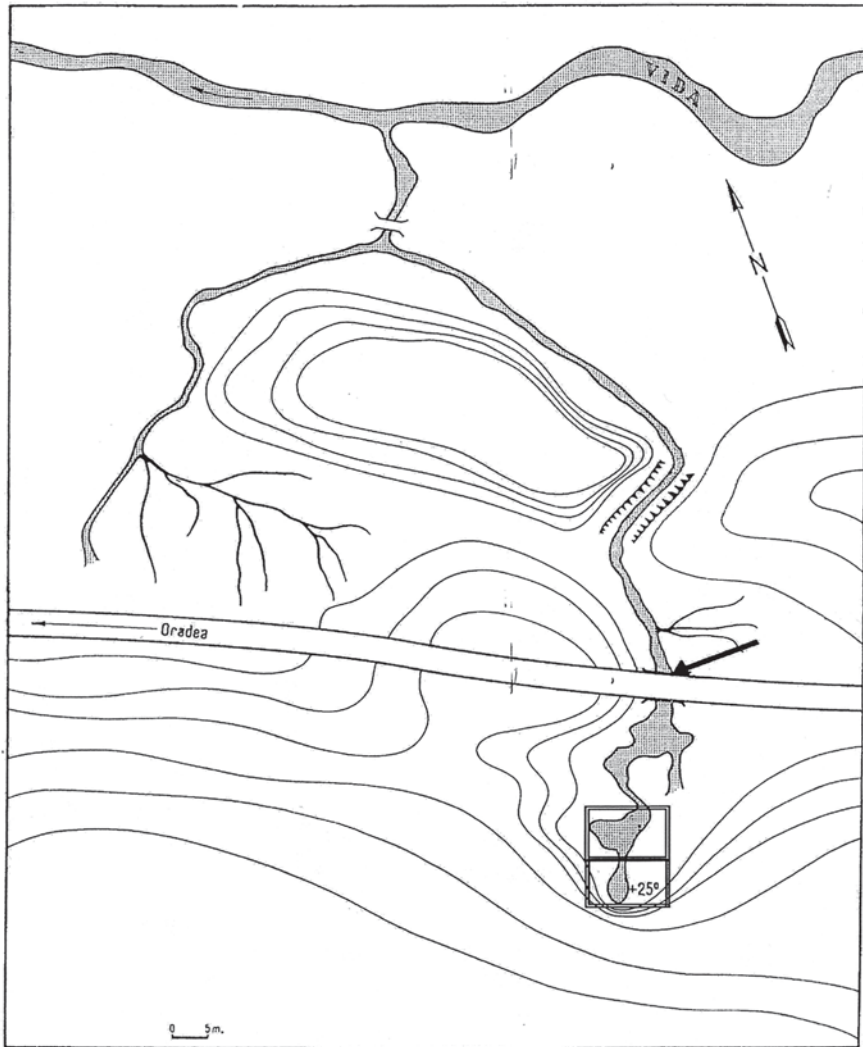
### Acknowledgements

Thanks are due to Gabriela Andrei („Grigore Antipa” Natural History Museum, Bucharest), dr. Zoe Stoicescu-Apostolache (Bucharest) and dr. Tamás Domokos („Munkácsy Mihály” Museum, Békéscsaba) for their comments on the manuscript, and also to dr. Márton Venczel and Radu Robert Huza (Muzeul Țării Crișurilor, Oradea) for providing information about stratigraphy and GPS coordinates.

### References

- Csák, K. 1978. Cercetări asupra faunei pliocene de la Rîpa (Bazinul Beiușului). *Nymphaea* 6: 153–164.
- Feru, M., Radulesco, C., Samson, P. 1980. La faune de micromammifères du miocène de Comănești (dép. d'Arad). *Travaux de l'Institut de Spéologie „Emile Racovitza”* 9: 171–190.
- Goina, F. 1978. Răbăgani, studiu fizico-geografic complex. *Nymphaea* 6: 383–438.
- Grossu, Al. V. 1936. O specie de gasteropod nouă pentru România: *Theodoxus prevostianus* Pf. 1828. *Buletinul Societății Naturaliștilor din România* 9: 10.
- Grossu, Al. V. 1981. Caracteristica gastropodelor din M. Apuseni. *Nymphaea* 8 - 9: 424–431.
- Grossu, Al. V. 1984. Biogeography of the non-marine mollusks of Romania. In: Solem, A. & Van Bruggen, A. C. (eds.): *Worldwide snails. Biogeographical studies on non-marine Mollusca*. Leiden (E. J. Brill / Dr. W. Backhuis): 93–106.
- Grossu, Al. V. 1986. *Gastropoda Romaniae I* (I. Caracterele generale, istoricul și biologia gastropodelor; II. Subclasa Prosobranchia și Opisthobranchia). București (Ed. Litera), 524 pp.
- Istocescu, D. 1971. Studiul geologic al sectorului vestic al bazinului Crișul Alb și al ramei munților Codru și Highiș. *Institutul Geologic, studii tehnice și economice, seria J – stratigrafie*, nr. 8, București, 201 pp.
- Jurcsák, T. 1969. Contribuții la cunoașterea faunei malacologice de la Răbăgani. Sesiunea de comunicări științifice ale muzeelor (decembrie 1964) – științele naturii. București: 37–39.
- Paucă, M. 1958. Izvoarele termale la vest de Munții Apuseni. *Natura* 10 (2): 14.

- 
- Piringer, B. 2002. Populationsdynamik und Verteilung von *Theodoxus prevostianus* (Neritidae: Prosobranchia) und *Esperiana daudebartii* (Melanopsidae: Prosobranchia) in südlichen Wiener Becken. Unpublished dissertation in Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik, Universität Wien, 355 pp.
- \*\*\* , 1974. Repertoriul monumentelor din județul Bihor. Oradea (Muzeul Țării Crișurilor): 369.
- \*\*\* - Decizia nr. 22 din 23 ian. 1981 privind măsurile pentru ocrotirea monumentelor naturii și rezervațiilor naturale din județul Bihor. In: Buletinul Oficial al Consiliului Popular al județului Bihor, 1981 – supliment la B. O. nr. 1/1981: 6–9.



**Figure 1.** The hypothermal spring in Răbăgani (Jurcsák 1969, adapted) – the arrow indicates Domokos' collection site (1984).

<b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae	<b>XXXI</b>	<b>83 - 89</b>	<b>Oradea, 2004</b>
---	-------------	----------------	---------------------

## **LABORATORY REARING OF *MESOVELIA THERMALIS* HORVÁTH 1915 (HETEROPTERA: MESOVELIIDAE), WITH PRELIMINARY BEHAVIOURAL OBSERVATIONS**

**ADRIAN GAGIU**

*Muzeul Țării Crișurilor, Bd. Dacia 1-3, 410464 Oradea, România*

**Abstract.** *Mesovelia thermalis* was reared from egg to adult at  $25 \pm 2$  °C and under long day conditions (an 18 L: 6 D photoperiod). The average incubation period was 14.65 days, and the four nymphal stadia were 2.92, 4.21, 4.47, and 5.00 days, respectively. Feeding, mating and threatening behaviours are described briefly.

### **1. Introduction**

*Mesovelia thermalis* Horváth 1915 occurs in limited areas in East Hungary, West Romania, Ukraine, Republic of Moldova, South Russia, Azerbaijan, Tajikistan, Turkmenistan, Uzbekistan, and Far East Russia (Andersen 1995, Kiss 1999).

The biology of this infrequently collected pondweed bug has not been studied in detail. I am not aware of attempts to rear it or of studies of its behaviour other than a few behavioural observations under unspecified conditions (Paina 1978). Most adults are apterous (Benedek 1969, Paina 1978); however, macropterous adults have been reported and briefly described (Benedek 1969).

The object of the present study was to determine the number and duration of pre-imaginal instars in *M. thermalis* under laboratory

conditions. Some preliminary observations on behaviour are also mentioned.

## 2. Materials and methods

*Mesovelgia thermalis* individuals were collected on 29 June 2004 from zone B of the Pețea Brook reserve (46° 59'53" 057 N, 21° 59' 40" 548 E, altitude 159.058 m). The reserve is located in Băile 1 Mai spa, 9 km. southeast from Oradea, Romania, and it was declared in 1932 around the hypothermal lake formed by some extensions of the brook (total length 1,5 km). The lake has roughly two zones: first (A), a pond with thermal, underwater springs, having a depth of 0,1 – 3 m and an average temperature between 35 °C by the springs and 25 °C near the shore (Paina 1978). The second zone (B) is an elongated pond formed by another diverticulum of the rivulet (in 2002 it was excavated and cleaned of excessive organic debris threatening to overload the biotope).

Aquatic vegetation is abundant, consisting of species of *Potamogeton*, *Typha*, *Phragmites*, *Lemna*, *Butomus*, *Alisma*, *Spirodela*, *Cabomba*, *Elodea*, and first of all the local endemic morph *Nymphaea lotus* L. var. *thermalis* (D. C.) Tuzson 1908. The fauna includes characteristic elements such as the Cyprinid *Scardinius erythrophthalmus racovitzai* Müller 1958, endemic for the lake, and the relict snail *Melanopsis parreyssi* Philippi 1847. Gerromorphans are abundant in many areas of the lake, especially *Microvelia reticulata* (Burmeister) 1835, *M. umbricola* Wróblewsky 1938 and *M. pygmaea* (Dufour) 1833, but also *Gerris* and *Hydrometra* species.

A total of 57 apterous adults (30 males, 27 females) and 44 nymphs were collected within reach of the shore with a fine mesh (0.4 mm) plastic net. By the end of June 2004, the population had reached an estimate density of about 100 m<sup>-1</sup>, similar to the previous record (Paina 1978).

The bugs were brought to the laboratory and 35 individuals of all stages (10 males, 10 females, 15 nymphs) were placed together for mass culture in a large Petri dish (10 cm diameter) filled with water (2

cm depth) and styrofoam pieces (3-5 mm) serving as resting places and ovipositional sites.

The remaining 66 individuals (20 males, 17 females, 29 nymphs) were placed in glass vials (5 cm high, 2 cm diameter); adults were paired (1 male, 1 female) and the nymphs grouped up to four individuals per container. The containers were filled with water (2-cm depth), five styrofoam pieces (3-5 mm) added, and on top they were covered with gauze.

The bugs in the Petri dish were fed with crushed plant lice (*Aphis sp.*). For those in the containers, each adult was fed daily with one fresh adult fruit fly (*Drosophila melanogaster* Meigen 1830), and each nymph with half that amount (Taylor & McPherson 1998). Flies were slightly crushed to facilitate feeding and were replaced daily.

The bugs were bred at room temperature ( $25 \pm 2$  °C) under long day conditions (an 18L: 6D photoperiod) (Zimmermann 1984). In the glass vials, freshly laid eggs, newly moulted individuals and exuviae were examined and counted daily; hatching or moulted individuals were moved into separate, similar containers.

Data about stage durations were analyzed with the T test procedure (Văleanu & Hîncu 1990). Level of significance was set at 0.05.

### 3. Results

#### 3. 1. Number and durations of pre-imaginal stages

A total of 27 eggs were laid on the styrofoam pieces and 26 of them hatched. The incubation period averaged  $14.65 \pm 0.41$  days; the four nymphal stadia averaged 2.92, 4.21, 4.47, and 5.00 days, respectively. Total developmental time from egg to adult averaged 32.33 days (Table 1).

Of the three individuals (2 males, 1 female) completing development (Table 1), one female was macropterous. All 250 specimens in the collection of our museum and all individuals previously observed in the reserve were apterous (Paina 1978, Gagiú 2003). The first macropterous specimen in the reserve (a male) was captured on 19 July 2004.



Of the 35 field-collected individuals bred in the Petri dish, one female and two nymphs were still alive after one month. Of those reared in the containers, 17 (8 males, 9 females) of the 37 adults were still alive after one month.

Durations of the immature stages of laboratory-reared *Mesovelgia thermalis*.

Table 1

Stage	Number completing stadium	Mean $\pm$ standard error (days)	Range (days)
Egg	26	14.65 $\pm$ 0.41	10 - 19
First instar	13	2.92 $\pm$ 0.66	2 - 4
Second instar	14	4.21 $\pm$ 0.96	2 - 7
Third instar	19	4.47 $\pm$ 0.77	2 - 8
Fourth instar	10	5.00 $\pm$ 1.55	2 - 8
Egg through adult	3	32.33 $\pm$ 4.60	31 - 34

### 3. 2. Preliminary behavioural observations

Before the addition of styrofoam pieces, the bugs climbed the glass walls of the containers. They preferred solid substrates to the water surface, confirming the „shore” preference of a mesoveliid rather than a „water-treader” (Poisson 1957).

In the Petri dish, adults were observed attacking a *Microvelia* sp. adult, but the prey was abandoned immediately after jumping on it. Younger (and smaller) individuals moved away quickly when an older (and larger) individual approached. Generally, movement was quicker on the water surface than on solid ground. During this study, the bugs had cannibalistic tendencies, at least in captivity, young nymphs being occasionally attacked by older individuals, as in *Mesovelgia furcata* Mulsant & Rey 1852 (Zimmermann 1984).

The main activities during this study were exploration of the substrate and self-cleaning by rubbing the legs together and against the abdomen and rostrum. Occasionally, anal excretion of a transparent liquid was noticed (see also Paina 1978).

A threatening posture was displayed by raising the respective hind leg during the lateral approach of another individual of comparable size at less than 0.5 cm distance. When an individual approached from behind, the threatening gesture was accentuated by raising both hind legs.

Fruit flies as food were preferred over plant lice. The latter often were probed with the rostrum but not penetrated because their movements frightened the bugs. Occasionally, the bugs fed on recently dead *M. thermalis* specimens, but, as a rule, they preferred fresh food. Fruit flies were seized quickly. During feeding, the bugs were less sensitive to the experimental vibrations and movements of their container.

Larger individuals did not tolerate smaller ones feeding on the same fly. Individuals of similar size were more tolerant of others feeding on the same fly but would mutually display if they moved too closely. Generally, adults moved away with their prey at the insistent approach of another adult, even climbing the glass walls of the container, and fed in isolation. This feeding on the walls of the container also was observed in the case of singly bred individuals. Occasionally, a male and a female were feeding from the same fly, sometimes after or while struggling for it, but generally the female (larger in size) did not tolerate the male too much.

In mating, both individuals usually threatened each other with their raised hind legs; subsequently, the male jumped on the back of the female. On other occasions, mating occurred suddenly, with no preliminary threatening gestures. Average duration of copulation was  $5.00 \pm 0.89$  min. (six observed, range 4 – 6 min.), after which the sexes separated immediately.

#### 4. Discussion

As predicted (Gagiu 2003), the *M. thermalis* population in zone B of the Pețea Brook reserve has recovered by the end of June 2004 after the lake reconstruction operations from two years earlier.

In the laboratory rearing, environmental conditions (photoperiod, temperature, quality and amount of food, size of containers, crowding)

were similar to the ones from studies on other mesoveliids (Zimmermann 1984, Taylor & McPherson 1998). Though, in the absence of other data about rearing *M. thermalis*, the limited success of the present attempt (three individuals reared from eggs reached adult, and 17 of the 37 adults reared in separate containers were still alive after one month) suggests that the breeding conditions were not optimal. The influence of these conditions on survival rate, stage durations and wing-polymorphism needs further investigation.

The incubation period (Table 1) was comparable to the average value obtained in the American species *M. mulsanti* White 1879 (11.5 days at 21-27 °C) (Galbreath 1977, quoted in Andersen 1982). The stage duration values obtained (Table 1) were similar to those observed in laboratory cultures and estimated for free-living second-generation instars of *M. furcata* (3.0, 4.0, 3.5, and 7.0, respectively) (Zimmermann 1984). The duration of nymphal life (16.6 days) was consistent with the average value recorded in another American species, *M. cryptophila* Hungerford 1924 (17.6 days at c. 24 °C) (Hoffmann 1932, quoted in Andersen 1982).

The occurrence of only four nymphal instars, rare in Gerromorpha, has been found in other mesoveliids, including *M. furcata* (Zimmermann 1984), and *M. cryptophila* (Taylor & McPherson 1998). The kind of copulation seen in *M. thermalis* was similar with the least specialized strategy observed in semiaquatic bugs, particularly in some species of *Mesovelia* (Andersen 1982), with the addition of the preliminary threatening gesture, which probably acted as a courtship signal. The duration of copulation ( $5.00 \pm 0.89$  min) matched the estimation of „some minutes” in *M. mulsanti* and *M. furcata* (Hungerford 1920, Ekblom 1930, Hoffmann 1932, quoted in Andersen 1982).

### Acknowledgements

The author wishes to thank Professor J. E. McPherson (Southern Illinois University at Carbondale, Illinois, USA) and Dr. Berend Aukema (Plant Protection Service, Wageningen, The Netherlands) for their critical reviews of the manuscript, and Zenaida Lunčan (Environment Protection Agency, Oradea, Romania) for providing the GPS coordinates.

---

**Literature cited**

- Andersen, N. M. 1982. The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha) – Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification. Entomograph 3, Klampenborg, 455 pp. (Scandinavian Science Press Ltd.).
- Andersen, N. M. 1995. Infraorder Gerromorpha Popov 1971 – semiaquatic bugs. In: Aukema, B. & Rieger, C. (eds.): Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region, 1. Amsterdam, XXVI + 222 pp. (The Netherlands Entomological Society).
- Benedek, P. 1969. Heteroptera VII. In: Fauna Hungariae XVII, Heteroptera Homoptera. Budapest, 86 pp. (Akadémiai Kiadó).
- Gagiu, A. 2003. On the occurrence of *Mesovelia thermalis* Horváth 1915 (Heteroptera: Gerromorpha: Mesoveliidae), with preliminary data about the population in Băile 1 Mai, Romania. Nymphaea 30: 104–110.
- Kiss, B. 1999. *Mesovelia thermalis*, a new semiaquatic bug in the Hungarian fauna (Heteroptera, Gerromorpha). Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici 91: 65-66.
- Paina, M. I. 1978. Un endemism mai puțin cunoscut din rezervația naturală de la Băile 1 Mai: *Mesovelia thermalis* Horváth (Ins., Het.). Nymphaea 6: 497–502.
- Poisson, R. 1957. Faune de la France 61, Hétéroptères aquatiques. Paris, 263 pp.
- Taylor, S. J. & McPherson, J. E. 1998. Laboratory rearing of *Mesovelia cryptophila* (Heteroptera: Mesoveliidae). Entomological News 109 (2): 95–98.
- Văleanu, I. & Hîncu, M. 1990. Elemente de statistică generală. București, 144 pp. (Litera).
- Zimmermann, M. 1984. Population structure, life cycle and habitat of the pondweed bug *Mesovelia furcata* (Hemiptera, Mesoveliidae). Revue Suisse de Zoologie 91 (4): 1017–1035.

<b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae	<b>XXXI</b>	<b>91 - 109</b>	<b>Oradea, 2004</b>
---	-------------	-----------------	---------------------

**THE STUDY OF THE TROPHIC SPECTRUM OF *BOMBINA***  
***BOMBINA* (LINNAEUS 1761) POPULATIONS IN THE IER VALLEY**  
**AREA (COUNTY OF BIHOR, ROMANIA)**

**ISTVÁN SAS, SEVERUS – DANIEL COVACIU – MARCOV, DIANA CUPȘA,**  
**ANIKÓ SCHIRCANICI, VIOLETA IONELAPETER**

*University of Oradea, Faculty of Science, Biology Chair,*  
*Str. Armatei Române No.5,*  
*410087 Oradea, Romania*

*E – mail: sas\_steve19@yahoo.com, sdcovaciu@personal.ro*

**Abstract.** The study of the trophic spectrum of *Bombina bombina* (Linnaeus 1761) populations in the Ier Valley (County of Bihor). We analyzed the trophic spectrum of 331 samples of *Bombina bombina*, belonging to four populations. We found vegetal remains, mineral fragments and exuvia in the stomach contents. The 2708 animal preys were grouped in 30 categories, representing 22 taxon preys. *Gasteropods*, *Araneids*, *Colembolans*, *Coleopterans*, *Isopods*, *Heteropterans* and *Hymenopterans* were appear almost constantly in the stomach contents. Three of the investigated populations consumed mostly *Colembolans*, and one population ate *Coleopterans*. The most frequently consumed taxon preys are *Isopods* and *Hymenopterans*. The weight of aquatic and terrestrial taxon preys varies depending on the environmental conditions. Because of the drying of the puddles the aquatic taxon preys disappear, thus terrestrial taxon preys dominate the stomach contents.

## 1. Introduction

*Bombina bombina* is one of the most common species in Romania, being largely spread in the plain regions (Cogălniceanu et

al., 2000 a). Although, the studies about the trophic spectrum of red - bellied toad are rare in the Romanian specialty literature (Cogălniceanu et al., 2000 b, Sas et al., 2003 a). Studies in Ukraine, in the North – West of Russia (Medvedev, 1974; Goncharenko et al., 1978; Tertyshnikov and Gorovaya, 1982) and in Hungary (Kovács & Török, 1992, 1997) obtained data regarding the feeding of the red - bellied toad. Our study targeted the completion of data regarding the trophic spectrum of *Bombina orientalis* in Romania, focusing on several populations in the North of the County of Bihor.

## 2. Materials and Methods

The populations investigated are located in the North – West of the County of Bihor, close to the Săcuieni Bihor locality, in the hydrographic basin of the Ier Valley. The study took place during the year 2002. The samples were taken during of spring due to the drying of the habitats at the beginning of summer. Only for two populations we have samples taken during one or two summer months.

### Description of Habitats

The investigated habitats are close to the localities of Cherechiu, Cheșereu and Târgușor (all belong to the Cherechiu commune) and in the Săcuieni Bihor commune. The habitats are situated in the hydrographic basin of the Ier Valley at approx 150 m altitude. These biotopes are some remains of a large humid area that occupied this region, now being mostly dry (Poliș, 1977).

The biotope at **Săcuieni Bihor** is a swamp situated along the railway, to the North of the locality. The swamp is edged to the east by the railway that ties the towns of Oradea and Satu-Mare and by agricultural fields. The swamp is continued with a 150 m long ditch, parallel to the railway. The characteristic vegetation of the swamp and of the ditch consists of the *Typha* sp., *Juncus* sp., *Phragmites* sp. The swamp shows denser vegetation, while along the ditch it is more rare.

The biotope at **Cherechiu** is a secondary canal to the Ier Valley, several kilometers long. The canal is made out of parts with shallow water and dense vegetation and with parts with deeper water and less dense vegetation. The vegetation of the canal is represented mainly by

*Typha* sp., *Phragmites* sp. There are agricultural fields and pastures around the canal. The parts that *Bombina bombina* populate dry at the beginning of summer.

The habitat at **Cheşereu** is a biotope that resembles the one at Cherechiu, being only 4 km away, on the other bank of the Ier Valley, close to the locality of Cheşereu being a secondary canal of the river as well. Only the Northern part of the ditch is edged by agric fields, the communal road that ties the localities of Cherechiu and Cheşereu is to the South, between the road and the ditch there is a small area uncultivated terrain. The vegetation of the ditch resembles the one at Cherechiu, with the same contiguous species of bulrush. The water level is low but does not dry during the summer.

The biotope at **Târguşor** is a 4 km long ditch, continued with a swamp in the Southern side and a puddle in the Northern side. The ditch is edge by uncultivated terrains and pastures up to a distance of about 50 m, perhaps due to flooded area during the raining periods. The most samples of *Bombina bombina* were found in the puddle, fewer frogs were retreated along the canal. As the puddle is used to water the herds of cattle, the water is polluted with excrements. The vegetation of the biotope is identical with the one at Cherechiu.

We analyzed a total of **331** *Bombina bombina* samples, taking **70** samples from the frogs at Săcuieni Bihor, **59** from Târguşor, **60** from Cherechiu and **142** stomach contents from Cheşereu. The *Bombina bombina* samples were captured from the aquatic environment using a net tied to a handle or by hand.

According to a Hungarian study using the “rarefaction” analysis, the minimum number of samples to be taken for the study of the trophic spectrum of the *Bombina bombina* species and this number is 13 (Kovács & Török, 1997). Thus, we tried to capture a number of samples larger than this figure. The sampling of the stomach contents was done using the stomach flushing method (Opatrny, 1980; Legler and Sullivan, 1979), the advantage of the method consisting in the taking of stomach contents without harming the animal. We used a syringe with a perfusion tube at the end (Cogălniceanu, 1997). The stomach contents were sampled as soon as possible after the animals were captured, as the amphibians have a rapid digestion (Caldwell 1996). The sampled stomach contents

were stored in airtight test tubes and preserved in a 4 % concentration formaldehyde solution. Their analysis was made in laboratory conditions with the help of the binocular magnifying glass. We used the data in the speciality literature (Ionescu et al, 1971; Crişan & Mureşan, 1999; Radu & Radu 1967; Móczár, 1990) of the domain to assess the prey we identified.

### 3. Results and Discussions

From a total of **331** investigated samples, **316** stomachs had contents, representing 95.45 %. In these stomach contents we identified both vegetal and mineral remains and the shed skin of other individuals in the population and contents of animal nature as well. We will present these categories of contents in the following.

Analyzing the 331 stomach contents we noted that not all the *Bombina bombina* individuals ate. Thus, the empty stomachs in percentages were as follows: Târguşor, 3.38 %, Cherechiu, 5 %, Cheşereu 5.36 % and 2.85 % at Săcuieni. This kind of situation was identified at numerous species of amphibians, in *Rana temporaria* (Houston, 1973), in *Rana ridibunda* (Covaciu-Marcov et al., 2000) or in *Triturus cristatus* (Covaciu – Marcov et al., 2001).

The number and the amount of empty stomachs vary depending on the environmental conditions. Thus, for the populations at Cherechiu, Cheşereu and Târguşor, the animals with empty stomachs appear in March, this being the first month of activity of the red-bellied toad. In April, all the captured *Bombina bombina* individuals had stomach contents. For the population at Cheşereu, after the month of May we met again samples with empty stomachs. The amount of empty stomachs grows progressively from May to July (11.11 %), when already exceeds the value recorded in March (8.82 %). The apparition of empty stomachs is due to low or too high temperatures in the days when the samples were taken and they negatively influenced both the prey and the predators. The low temperatures in March do not allow the activity of some taxon prey, fact that greatly narrows the trophic offer accessible to the red - bellied toads. In these circumstances the preys were hardly accessible to the frogs, only cold resistant taxon prey being present. So,



the amount of empty stomachs is conditioned by the ambiance, their apparition signifying unfavorable environmental conditions. Contrary, the lack of empty stomachs indicate optimal conditions for hunting corresponding to more intense feeding periods.

Generally, the food of amphibians is uniform, consisting of different invertebrates. Although the adult amphibians are carnivorous, there are known exceptional situations when not only the larvae consume vegetation but also the adults like the *Rana hexadactyla* species (Das, 1996). The highest number of stomachs with vegetal remains we find in the case of the population at Cheşereu. The low value of the stomachs with vegetal remains at Târgușor is probably due to the fact that the biotope of origin of the captured animals is poorer in vegetation compared to the other investigated habitats. It is considered that the presence of vegetal remains in the stomach contents is accidental, being ingested simultaneously with the targeted prey (Whitaker et al, 1977). This fact is suggested by the observation that the amount of vegetal remains in the stomach contents grows once with the growth of the number of preys and strengthened by the observation that the amphibians consume mainly mobile prey (Zimka, 1966). Vegetal remains were frequently met in the stomach contents of other species of amphibians: *Rana ridibunda* (Covaciu – Marcov et al., 2000), *Rana arvalis* (Covaciu–Marcov et al., 2002 a) and *Phaeognatus hubrichti* (Gunzburger, 1999).

From the total of the frogs we investigated some samples showed mineral fragments in the stomach contents. Similar situations we met at the *Rana ridibunda* species (Vancea et al., 1961). The presence of minerals in the stomach contents of the frogs is accidental.

In the case of all the investigated populations a part of the individuals consumed shed skin fragments together with other categories of stomach contents. The stomachs with shed-skin content have quite large amounts. There are known cases of shed-skin eating in the specialty literature at the , *Bombina bombina* species (Sas et al., 2003 a), *Rana arvalis* species (Sas et al. 2003 b), *Rana dalmatina* species (Guidali et al, 1999) or at the *Phaeognatus hubrichti* species when even the shed-skin of other individuals of the population appear in the stomach contents (Gunzburger, 1999). Some researchers considering this aspect of the

trophic spectrum as a cause of the recycling of epidermal proteins (Weldon et al., 1993).

Following our study we identified amphibian eggs in the stomach contents sampled from the *Bombina bombina* species. The consumption of eggs requires a minimum effort for capture. The consumption of eggs is not rare in the case of amphibians, as it is met at several amphibian species like *Triturus cristatus* when a part of the individuals of a population fed exclusively on eggs (Covaciu–Marcov et al., 2002 b).

The most important category of stomach contents are the preys of animal nature. The assessed preys were grouped in **30** categories, representing **22** identified taxon preys, separating the larvae and the adults of *Lepidopterans*, *Coleopterans*, *Odonatae* and *Dipterans*. We did the same with the *pupae* and the *larvae* and the terrestrial and aquatic *Isopods*, thinking that they represent distinct categories of prey as mobility and as environment from where they are captured. Redford and Dorea (1984) claimed that adult insects do not vary much as nutrition content but still it is considered that the larvae and pupae elements of homo – metabolic insects are rich in lipids and thus, more nutritive (Brooks et al., 1996).

Among the 22 taxon preys, 16 were identified at Cheşereu, grouped in 25 categories, 16 at Târgușor, grouped in 20 categories, 14 at Cherechiu, grouped in 18 categories and 17 at Săcuieni, grouped in 22 categories. The highest number of taxon preys was identified at Săcuieni, probably due to a larger diversity regarding the trophic offer from this biotope compared to the other two habitats.

Analyzing the number of captured preys from the investigated *Bombina bombina* populations, this is as follows: **971** preys for Cheşereu, **419** for the population at Târgușor, **871** for the population at Săcuieni and **447** for the *Bombina bombina* population at Cherechiu. Thus, in total, at all the four *Bombina bombina* populations we identified **2708** preys.

The average number of preys / individual varies in each of the investigated localities depending on the period. This fluctuation is noticed in the case of the maximum number of preys. The maximum number of preys/individual has the value of 29 in the case of the frogs in the population at Târgușor. In the case of the *Bombina bombina* samples we captured in the habitat at Cherechiu this value is a lot

Our study targeted the knowledge of the monthly evolution of the amount of preys belonging to each taxon. This way, starting from the number of preys that belong to diverse taxons, their amount in the trophic spectrum was assessed not just all along our study but also in every month, separately. And important variation of the amount of each taxon prey in the trophic spectrum of the *Bombina bombina* species was noticed depending on the period and on the habitat.

The *Coleombolans* are the taxon prey present with the highest amount at three of the investigated populations (Cheşereu - 44.79 %, Săcuieni - 50.17 %, Cherechiu - 53.91 %). Other researchers identified high amount of *Colembolans* in the stomach contents of the *Bombina bombina* species as well; thus, for a population in the Balaton area, this taxon prey is dominant in most of the samples (Kovács & Török, 1997).

For the *Bombina bombina* species at Târgușor, the *Coleopteran adults* are the dominant taxon prey (24.82 %). The *Coleopterans* occupy an important place among the identified taxon preys in the stomach contents of these frogs at the other three investigated *Bombina bombina* populations. The *Coleopterans* appear with a high amount in the case of several *Bombina bombina* populations (Kovács & Török, 1997, Medvedev, 1974, Goncharenko et al., 1978), or *Bombina variegata*

(Kuzmin, 1990). In the case of the populations at Cherechiu and Târgușor an important consumption of the *Coleopteran larvae* is noticed, with the values of the amount of 4.02 %, respective 2.62 %. The *Coleopterans* are also important preys for other species of *Amphibians* like *Rana arvalis* (Covaciu – Marcov et al., 2003), *Rana temporaria* (Houston, 1973). Other taxa occupy the second place as amount at the other populations. Thus, at Săcuieni the *Aphida – Homopterans* are represented with 10.44 %, while at Cheșereu this place is occupied by the *Hymenopterans* with 14.75 %.

*Hymenopterans* occupy an important place according to its amount not only in the case of the population at Cheșereu, but also at Târgușor, appearing still on second place with 17.18 % in the stomach contents sampled from the frogs there. On the third place, the adults of *Coleopterans* at Săcuieni and Cheșereu appear. In the case of the populations in the other two localities we meet other taxon preys on the same place. Thus, at the population at Cherechiu on this place we find the *Gastropods* (6.71 %) while for the population at Târgușor we find the *Gamarids* (15.03 %). The *Gastropods* only at Săcuieni it has a value that places it on the fourth place of the amount of the taxon preys with 5.16 %. The *Gastropods* appear frequently in the stomach contents of frogs, like a study conducted in the Kis-Balaton area shows (Holzinger et al., 1996).

The *Aquatic Isopods* appear in high amounts for the population at Târgușor (11.45 %), placing on the fourth place. Identically, on the fourth place as well we find the terrestrial *Isopods* at Cheșereu (3.81 %).

The presence of *Dipterans*, of both as larvae and adults, in the stomach contents of the puddle frogs is relevant. Thus, the *Dipterans* appear in large numbers in the case of the population at Târgușor and at Cherechiu. In the case of other *Bombina bombina* populations, the *Dipterans*, especially the adults appear in large amounts, being one of the main groups in the stomach contents (Medvedev, 1974, Goncharenko et al., 1978, Tertysnikov and Gorovaya, 1982).

The other taxon preys record low amounts and relatively similar at the investigated populations, being auxiliary in the trophic spectrum of the red – bellied toads. For example, *Trychopterans*, *Diplopod Miriapods*, *Kylopod Miriapods*, *Odonatae larvae*, *Lepidopteran larvae*,

*Ephemeropterans*, *Cicadae* – *Homopterans*, *Acarians*, they all are trophic elements accidentally consumed by *Bombina bombina*.

The taxon preys with high possibilities of motion (flying species) record close amounts in the trophic spectrum of all the populations in the analyzed habitats. Different values are recorded by less mobile taxons (terrestrials) so somewhat dependant on the conditions of the biotopes.

Other important objective of our study, beside the amount of prey, was to assess the frequency of the preys were consumed. The frequency is important in assessing the value that a certain taxon prey has for the whole analyzed population as a consequence of the fact that a *Bombina bombina* individual can consume not only several taxon preys but also more individuals of a certain taxon prey. The frequency can be defined as the ratio of the stomachs that contain a certain taxon prey and the total of analyzed stomachs, the obtained value being expressed in percentages. The amount of a taxon prey does not always correspond with the frequency it was consumed by the investigated *Bombina bombina* populations. This fact appears more eloquently in the case of the taxons belonging to the groups of *Coleopterans* and *Collembolans*.

Thus, the group of *Coleopterans* at each of the four populations we investigated represents the most frequently consumed taxon prey. At these populations, at least half of the investigated individuals consumed *Coleopterans*. The *Coleopterans larvae* appear with the same significance in approx 1/2 of the analyzed stomachs. The *Coleopterans* are a group of preys with a relatively large size, thus, although many of the *Bombina bombina* individuals captured beetle samples, as the value of the frequency shows, their number is smaller, as the value of their amount shows.

The *Colembolans* with large frequency appear only in the case of the population at Cherechiu (33.33 %). At all the other investigated populations, the *Collembolans* are only on the third place, although as amount they rank first. This fact can be explained through the fact that the preys that belong to this taxon have a small size and lead a gregarious life. A reduced number of *Bombina bombina* sample consumed a lot of *Colembolans*. Thus, the *Colembolans* do not have a great significance

for the whole *Bombina bombina* population, but only for some individuals of the population. Among the other taxon preys consumed frequently by *Bombina bombina* we must mention the *Hymenopterans*, *Dipterans*, *Araneids*, *Isopods* and *Gastropods*.

Another important parameter is the environment of origin of the taxon prey the *Bombina bombina* consumed, as this is a species tied to the aquatic environment (Fuhn, 1960), thus, being expectable a consumption of mainly aquatic preys.

In the investigated stomach contents, we identified both aquatic and terrestrial preys. Although the aquatic taxon preys appear in high percentages, the terrestrial taxons have a high amount, in the case of the population at Târgușor being even larger the amount of terrestrial preys.

The number and the amount of aquatic preys is very much dependant to the environmental conditions. During the months of spring the amount of the aquatic taxon preys is higher, dropping progressively towards the summer months, when the main preys are terrestrial. This is explained through the fact that once with the coming of summer and the raise of the temperature, the water in swamps and ditches evaporates, only some humid areas remaining for the frogs to live but to change their way of capturing the food, consuming terrestrial preys. In the case of the population at Cheșereu a rise of the amount of the aquatic taxon preys is noticed in July, due to the fact that during the sampling, although the temperature in the air was high, there was significant rainfall for a few days. Except for the *Bombina bombina* population at Cheșereu, the amount of taxon preys of aquatic origin is higher during the month of April than in March, probably caused by the rich trophic offer in this month.

## Conclusions

We noticed that a number of 15 of the investigated stomachs were empty, representing 4.53 % of the total samples.

In 57.70 % of the analyzed stomach contents we identified vegetal remains probably consumed accidentally, together with the

targeted prey. This fact is underlined by the fact that the amount the stomachs with vegetal remains increases with the number of consumed preys.

We identified mineral fragments, amphibian eggs and the shed-skin in the stomach contents sampled from the red-bellied toads. The presence of minerals in the stomach contents has a similar explanation with the presence of the vegetal remains, being accidentally ingested together with the targeted taxon preys.

The taxon preys that appear constantly along our study are: *Gasteropods*, *Isopods*, *Araneids*, *Coleopterans*, *Heteropterans* *Hymenopterans*.

Regarding the average and maximum number of preys / individual, a decrease of this parameters is noticed with the coming of summer. Our data underline the fact that *Bombina bombina* feeds less intensely during the days when certain physical factors do not correspond to their ecological demands.

The highest consumption rate have the representatives of the groups of *Colembolans* and *Coleopterans*. Thus, at three investigated populations the highest number shows the *Colembolans*, while at Târgușor this place is occupied by *Coleopterans*. In high amount percentages appear taxon preys like *Coleopterans*, *Aphidias* – *Homopterans*, *Hymenopterans*. With a high frequency of consumption we find the *Collembolans* and the *Coleopterans*.

The number and the amount of prey of aquatic origin is strongly dependant on the environmental conditions. During the months of spring the amount of the aquatic taxon preys is higher, dropping progressively towards the summer months, when the main preys are terrestrial. The growth of preys of terrestrial origin is due to the drying of the puddles, fact that leads to the disappearance of aquatic taxon preys.

### Acknowledgments

We thank Conf. Dr. D. Cogălniceanu (Bucharest University) and șef. Lucr. Dr. I. Ghira (Babeș-Bolyai University) for critical reading of the manuscript. We are grateful to the students of H.C.O. (Herpetology

Club Oradea) of Oradea University – Biology Chair for assistance in the field.

### Bibliography

Brooks, J. S., Calver, C. M., Dickman, R. C., Meathrel, E. C., Bradley, S. J., 1996. Does intraspecific variation in the energy value of a prey species to its predators matter in studies of ecological energetics? A case study using insectivorous vertebrates. *Ecoscience*, vol. 3 (3): 247-251.

Caldwell J. P., 1996. The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (Family Dendrobatidae). *J. Zool., Lond.* 240: 75 - 101

Cogălniceanu D., 1997. Practicum de ecologie a amfibienilor – metode și tehnici în studiul ecologiei amfibienilor. – 122p., București, Universitatea din București

Cogălniceanu, D., Aioanei, F., Bogdan, M. 2000 a. Amphibians from Romania. – 99 pp., Determinator. București (Ars Docendi), (in Romanian).

Cogălniceanu D., Palmer M, W., Ciubuc C., 2000 b. Feeding in *Anuran* communities on islands in the Danube floodplain. *Amphibia – Reptilia*, 22, 1 – 19.

Covaciu – Marcov S. D., Cupșa D., Ghira I., 2000. Trophical spectrum of a *Rana ridibunda* Pallas 1771 population from cefa (jud. Bihor, România). *Universitatea din Bacău, Studii și cercetări, Biologie*, 5, 107-113

Covaciu – Marcov S. D., Cupșa Diana, Telcean I., 2001. Contributions to the knowledge of trophical spectrum of a *Triturus cristatus* Laur. Population from Oradea region. *Analele Universității din Oradea, Fasc Biologie, Tom VIII, 2001*, 119 - 142. (in Romanian).

Covaciu – Marcov S. D., Cupșa Diana, Sas I., 2002 a. The study of the trophic spectrum of two population of *Rana arvalis* Nills 1842 from the north of Bihor county. *Analele Științifice ale Univ. “Al. I. Cuza” (serie nouă), Iași, Secțiunea I, Biologie Animală, Tomul XLVIII*, pp:160-171

Covaciu – Marcov S.-D., Cupșa Diana, Telcean I., Cicort A., 2002 b. The trophic spectrum of a *Triturus cristatus* (Amphibia, Urodela) population from Șerghiș region, county of Bihor, Romania. *Oltenia, Studii și Comunicări, Științele Naturii*, Vol. XVIII, 188 – 194. Craiova. (in Romanian).

Covaciu – Marcov S. D., Cupșa Diana, Sas I., Telcean I., 2003. Trophical spectrum of a *Rana arvalis* (Nilsson 1842) population from Vășadv region, Bihor County, Romania. *Studii și Comunicări, Seria Științele Naturale, II – III, 2001 – 2002*, 170 – 181. (in Romanian).

Crișan A., Mureșan D., 1999. Clasa Insecte, Manual de Entomologie generală, -165 pp, Cluj-Napoca (Presa Universitară Clujană)

Das J., 1996. Folivory and seasonal changes in the diet in *Rana hexadactylia* (Anura: Ranidae). *J. Zool., London* 238: 785 - 794



- Fuhn I. E. 1960. Fauna R.P. Române, Amphibia vol. XIV fascicula 1, Ed. Acad. R.P.R., București, 1961, 288 pp
- Goncharenko A. E., Koval N. F., Tkachenko A. K., 1978. Data on the ecology of the red-spotted fire bellied toad *Bombina bombina* in the central part of the Yuzhiny Bug River Basin – Vestn. Zool., 2: 46 – 50 (In Russian)
- Guidali F., Scali S., Caretoni A., Fontaneto D., 1999. Feeding habits, niche breadth and seasonal dietary shift of *Rana dalmatina* in northern Italy. Current studies in Herpetology, Miaud C. & Guyetant R. (eds), Le Bourget du Lac/France, S.E.H., 161–166.
- Gunzburger S. M., 1999. Diet of the Red Hills Salamander *Phaeognatus hubrichi*. Copeia, 1992(2), 523-525
- Holzinger G., Kovács T., Török J., 1996. Csigák (*Gastropoda*) a Kis – Balatoni kétéltűek (*Amphibia*) táplálékában. Állattani Közlemények, 81, 59 – 63
- Houston W. W. K., 1973. The food of Common frog, *Rana temporaria*, on high moorland in northern England. J. Zool. Lond. 171, 153-165
- Ionescu M.A., Lăcătușu M., 1971. Entomologie, București - Editura Didactică și Pedagogică
- Kovács T., Török J., 1992. The trophic spectrum of eight amphibian species from Kis-Balaton region. Állattani Közlemények, 78, pp: 47-53. (in Hungarian).
- Kovács T., Török J., 1997. Determination of minimum sample size to estimate diet diversity in *Anuran* species. Herpetological Journal, Vol. 7, 43-47
- Kuzmin S. L., 1990. Trophic overlap in syntopic postmetamorphic amphibians of the Carpathian Mountains (Ukraine: Soviet Union). – Herpetozoa, 3: 13-24
- Legler J. N., Sullivan L. J., 1979. The application of stomach-flushing to lizards and anurans. – Herpetologica, 35: 107-110
- Medvedev S. I., 1974. Data on study of amphibian food in the region of the middle flow of the Seversky Donets River USSR – Vest. Zool., 1: 50-59 (in Russian with English summary)
- Móczár L., 1990. Rovarkalauz. Budapest, Gondolat Kd., 260pp
- Opatrny E., 1980. Food sampling in live amphibians . Vest. cs. Spolec. Zool. 44, 268-271
- Poliș R., 1977. Răspândirea broaștei de mlaștină (*Rana arvalis*) în valea Erului (Județul Satu-Mare și Bihor) Nymphaea, Folia naturae Bihariae, 5: 417-425, Oradea.
- Radu G.V., Radu V.V., 1967. Zoologia nevertebratelor, vol. 2, București, Ed. Didactică și Pedagogică
- Redford K. H., Dorea J. G., 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. Journal of Zoology, 203: 385 – 395
- Sas I., Covaciu–Marcov S.-D., Cupșa Diana, Schirchanici Anikó, Aszalós Lilla, 2003 a. Research about the trophic spectrum of a *Bombina bombina*

population from Satu-Mare County. Muzeul Olteniei Craiova, Oltenia, Studii și Comunicări Științele Naturii, Vol. XIX, 183-188. (in Romanian).

Sas I., Covaciu-Marcov S.-D., Cupșa D., Aszalós L., Kovács É.-H., Telcean I., 2003 b. Data about the trophic spectrum of a population of *Rana arvalis* of the Andrid Area (Satu-Mare County, Romania). Studii și Cercetări, Biologie 8, Bacău, 216-223

Tertyshnikov M. F., Gorovaya V. I., 1982. New data on the occurrence and ecology of the red-spotted fire-bellied toad *Bombina bombina* in Central Ciscuacasia USSR. – Vestn. Zool., 1:80-83 (in Russian)

Vancea, Șt., Mîndru, C., Simionescu V., 1961. Contributions to the knowledge of the diet of *Rana ridibunda* from Iași town region. Stud. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Fil. Iași, Biol. St. Agric. 1 111-120. (in Romanian).

Weldon P. J., Demeter B. J., Rosscoe R., 1993. A survey of shed skin-eating (dermatophagy) in amphibians and reptiles. J. Herpetol. 27: 219-228

Whitaker J., Rubin O. D., Munsee J. R., 1977. Observation on food habits of four species of spadefoot toads, genus *Scaphiopus*. Herpetologica 33: 468-475

Zimka, J. R., 1966. The predacy of the field frog (*Rana arvalis* Nills.) and food levels in communities of soil macrofauna of forest habitats. Ekol. Pol. A, 14: 589-605

Localities, period and number of the taken samples

*Table No.1*

	III	IV	V	VI	VII	Total
<b>Cherechiu</b>	30	30	-	-	-	60
<b>Cheşereu</b>	34	30	30	30	18	142
<b>Săcuieni</b>	5	30	30	4	-	70
<b>Târguşor</b>	29	30	-	-	-	59
						<b>331</b>

The weight of: empty stomachs, the stomachs with vegetal remains,  
with shed-skin, with minerals, with amphibian eggs

*Table no.2*

	Cherechiu	Cheşereu	Săcuieni	Târguşor
% of empty stomachs	5	5.63	2.85	3.38
% of stomachs with vegetal remains	58.57	65.49	58.33	37.28
% of stomachs with shed-skin	10	9.15	10	13.55
% of stomachs with minerals	1.66	-	2.85	-
% of stomachs with amphibian eggs	-	-	1.42	-

Diagram no.1 The maximum and the average of the number of preys / individual

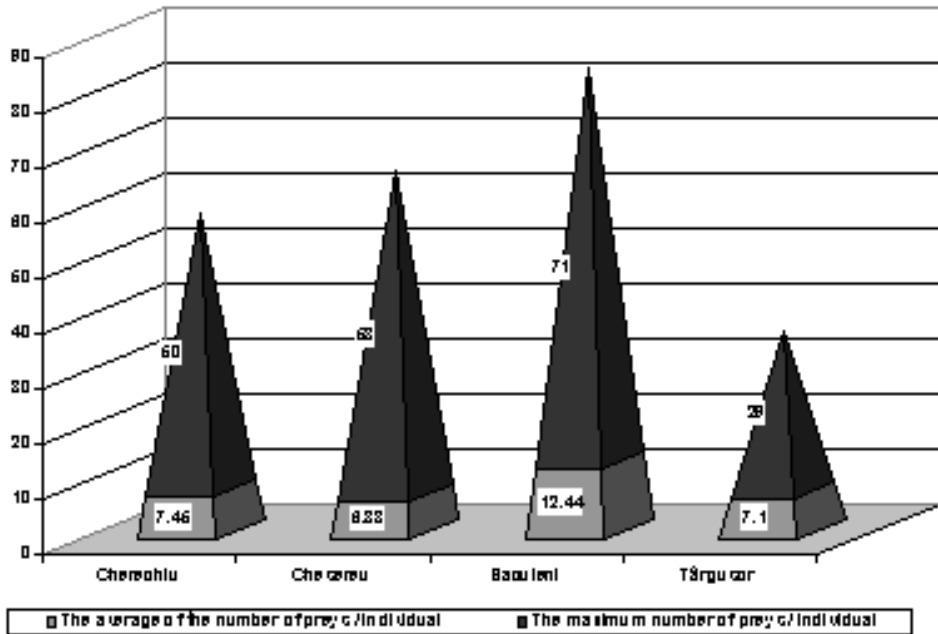


Diagram no.2 The weight of preys at Cherechiu

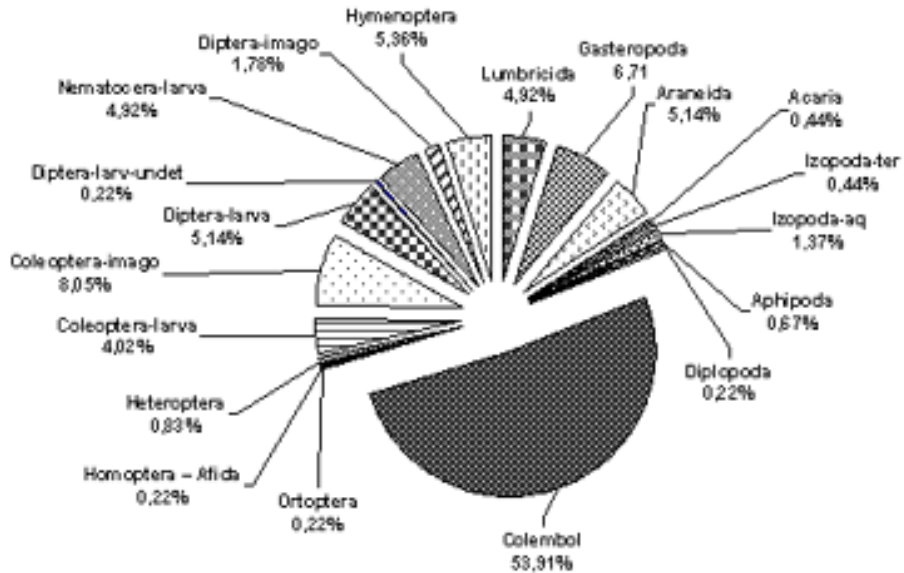


Diagram no.3 The weight of preys at Cheşereu

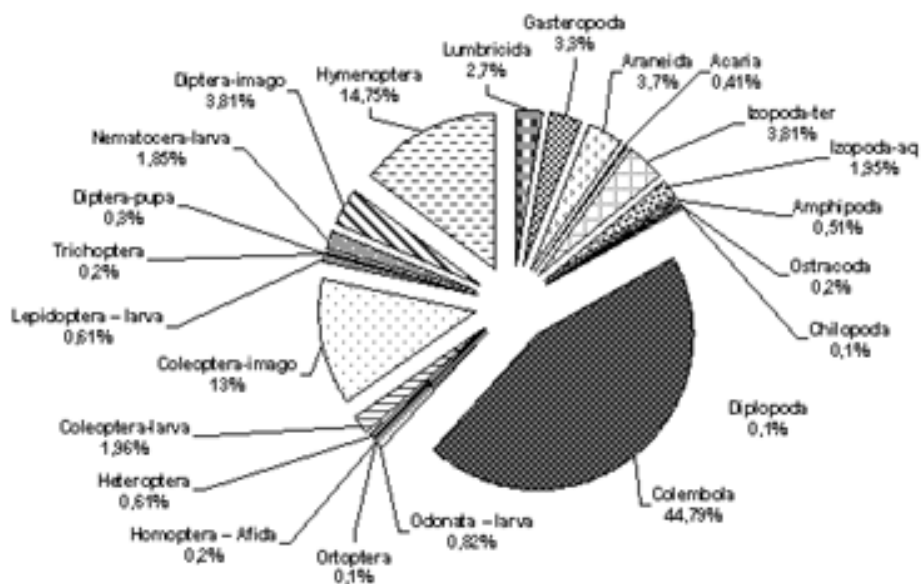


Diagram No.4 The weight of preys at Săcuieni

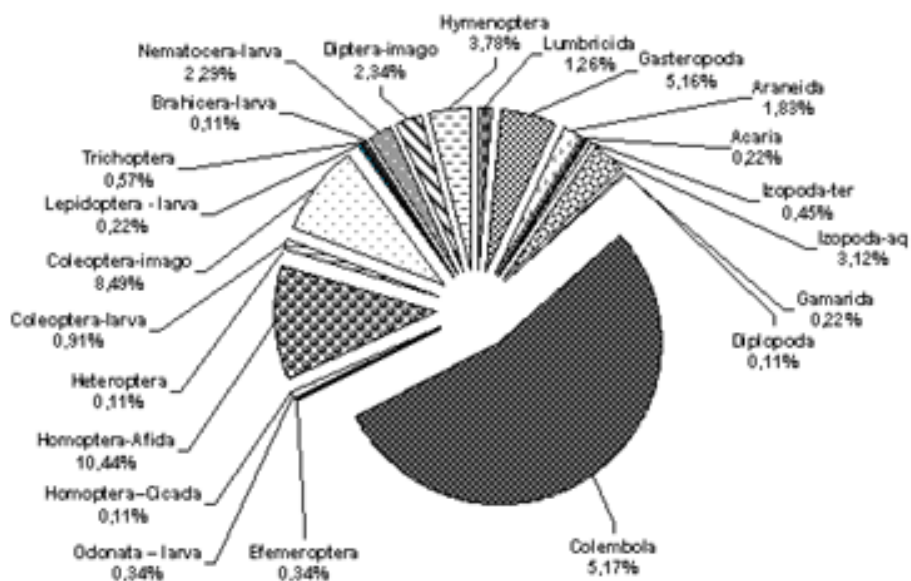


Diagram no.5 The weight of preys at Târgușor

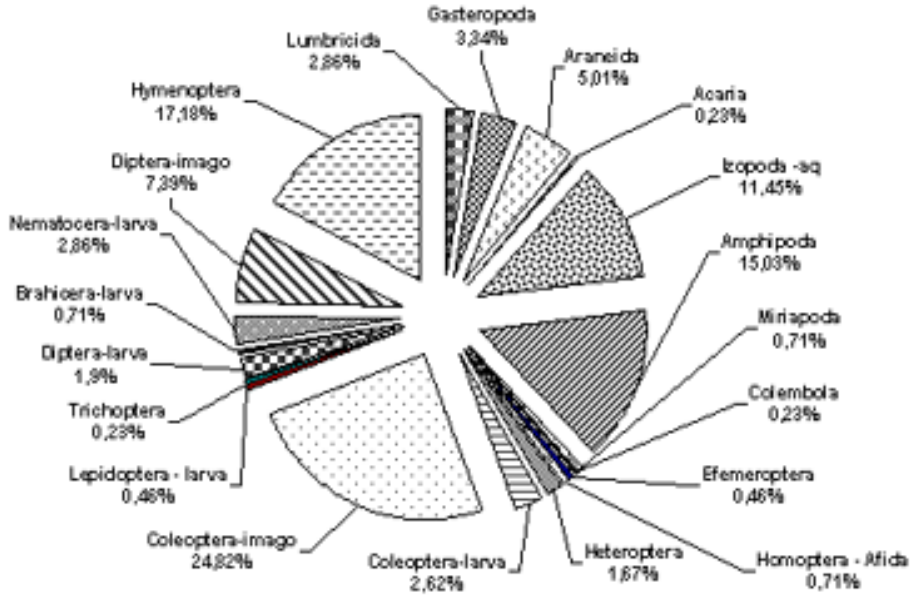


Diagram no.6 The frequency of prey items

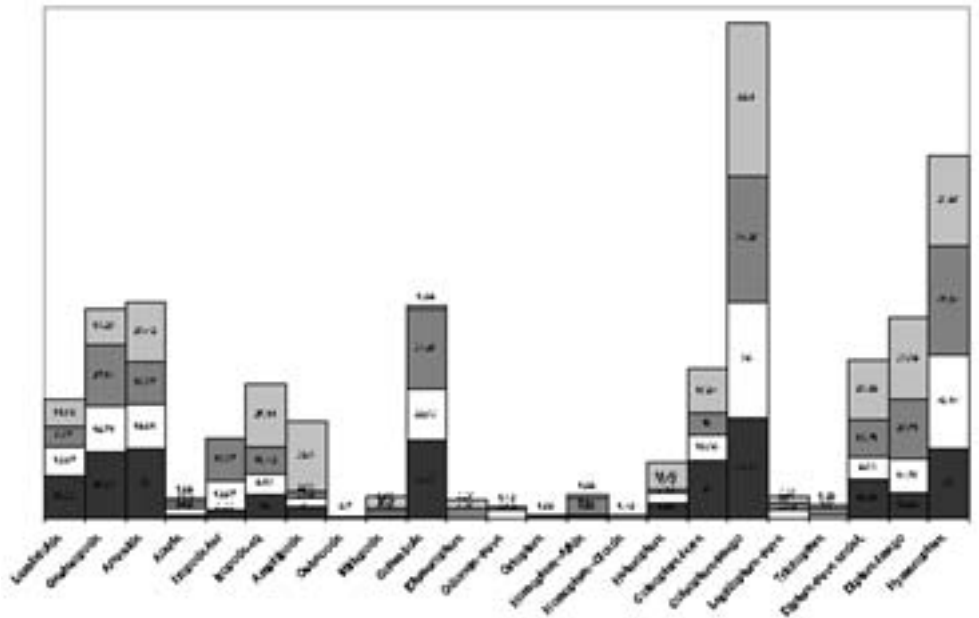
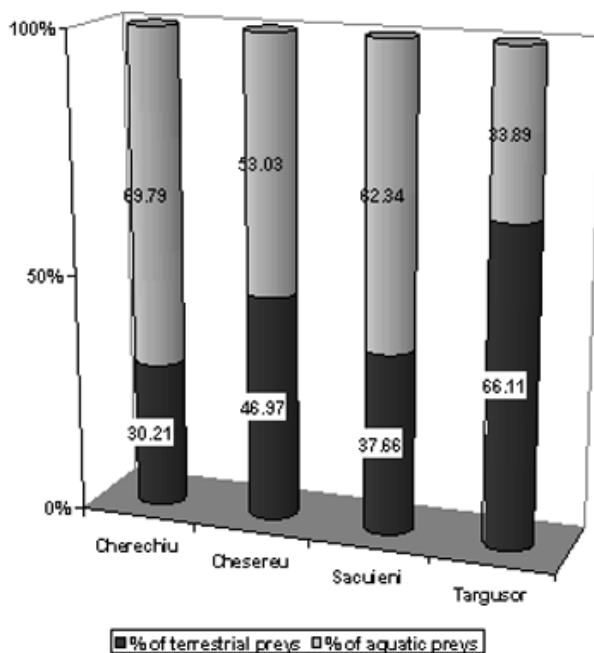


Diagram no.7 The weight of aquatic and terrestrial preys



<p style="text-align: center;"><b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae</p>	<p style="text-align: center;">XXXI</p>	<p style="text-align: center;">111 - 131</p>	<p style="text-align: center;">Oradea, 2004</p>
---	---	--	---

## REZERVAȚIA NATURALĂ DE LA BĂILE 1 MAI LA ÎNCEPUTUL MILENIULUI III.

VASILE-MAXIM DANCIU

*Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia nr.1-3, 410464 Oradea*

**Abstract.** The paper contains some historical data regarding the natural reservation of the 1Mai Spas and a collection of references, studies and researches carried out by specialists who observed this protected site. We were interested in the geothermal springs, the factors that could jeopardize the protected area, the maintenance works and the chemical tests of the geothermal water. Taking into account the guiding lines of protected area management, we emphasized both the scientific and museum importance of the natural reservation Peta Spring in 1Mai Spas, as well as the necessity of its preservation, as a symbol of the link between humans and Nature.

### 1. Introducere

*“Nu avem dreptul să distrugem ceea ce noi nu am creat”*, iată o frază din celebra carte a lui Jean Dorst , *“Înainte ca natura să moară”*, care pleacă de la un principiu de ordin etic și care ar trebui să ne împingă la o reevaluare a atitudinii pe care o avem față de mediul înconjurător, general vorbind și față de *spațiile cu regim protejat*, în mod special, concept pe care civilizația secolului XX a reușit totuși să o impună în ciuda dezvoltării în ritm accelerat pe care tehnologia, cu binefacerile și racilele ei, a reușit să macheze profund umanitatea pe parcursul a o sută de ani.

Rezervația naturală “Pârâul Peța” se află în Stațiunea Băile 1 Mai, Comuna Sânmartin, aproximativ la 9 km de Oradea. Apele calde ale acestui pârâu găzduiesc nufărul termal, aici fiind singurul loc în lume unde această specie vegetează în mod spontan. Ea a fost semnalată pentru prima dată de Paul Kitaibel în perioada revoluției franceze,



botanist care însă avea rezerve asupra caracterului ei spontan. Denumirea științifică, *Nymphaea lotus* (L.) var. *thermalis* (D.C.)Tuzs., alături de cea populară, de “floare de tău” (dar se găsește consemnată și cea de “drețe” – Opriș, 1972, 1998, ca și cea propusă de Alexis în 1888 de “floare a dinelor”, care însă nu s-a păstrat – vezi Paina, 1991) a fost dată de Tuzson, douăzeci de ani mai târziu, în urma unor amănunțite și îndelungate cercetări. Întrucât de la început, la semnalarea prezenței ei pe aceste meleaguri, au existat controverse de natură științifică, specificul climatic al speciei ținând de zona subtropicală, cea mai apropiată rudă a ei găsindu-se pe râul Nil, în Egipt, enigma este dezlegată după încă patruzeci de ani, când semințele acestei plante au fost descoperite în flora fosilă de la Ganocz (Cehia). Ne aflăm astfel în fața unei specii ce a supraviețuit glaciațiunilor, care pe lângă curiozitatea științifică pe care o aduce, are și o valoare floristică, un specific al locului. De aceea, la insistențele renumitului și inimosului botanist Alexandru Borza, nufărul termal a fost declarat monument al naturii în anul 1931 (Jurnalul Consiliului de Miniștri nr.148), iar pârâul Peța - rezervație naturală, un an mai târziu (J.C.M. Nr.1149). Menționăm în continuare câteva date legate de istoricul rezervației: de la înființare până în anul 1950, se află în custodia Academiei Române (Comisia Monumentelor Naturii), fiind sub controlul direct al Grădinii Botanice din Cluj, apoi trece în patrimoniul Muzeului Țării Crișurilor până în anul 1985 (reconfirmându-i-se, în 1981, statutul de rezervație naturală, prin Decizia nr. 22 a Consiliului de Miniștri), ajungând, în cele din urmă, să treacă în administrația I.J.G.C.L. Bihor. După 1989, Muzeul Țării Crișurilor a început demersurile în vederea recunoașterii oficiale a faptului că a avut în administrație această rezervație, unde găsim menționat faptul că în anul 1972 a realizat perimetrarea și împrejmuirea ei pe o suprafață de cca 10 ha. În Decizia nr.19/1995 a Consiliului Județean Bihor, găsim pârâul Peța de la Băile 1 Mai, înregistrată ca rezervație mixtă, fără a se preciza însă administratorul legal, precizându-se însă doar suprafața de 4 ha., ca teren aparținând domeniului public al Primăriei Sânmartin. În 1999, Agenția de Protecție a Mediului Oradea, a făcut demersuri către Prefectura Județului Bihor și Primăria Sânmartin pentru rezolvarea problemei legate de administrarea “de facto” a rezervației (conform prevederilor din Legea 137/95, art.55. lit.b),. Prin

Hotărârea nr 21/ 28 iunie 2001, Consiliului Județean Bihor emite acordul de principiu pentru ca Muzeul Țării Crișurilor să preia în administrație rezervația naturală “Pârâul Peța”, iar prin Hotărârea nr. 199 din 25.07.2003, Consiliul Local al Comunei Sânmartin hotărăște transmiterea în administrare a rezervației de la Băile 1 Mai (“Lacul cu Nuferi”) pe seama Muzeului Țării Crișurilor, în suprafață de 108583 mp (corespunzător numărului cadastral 1370), pentru perioada de 49 de ani. În prezent se află în desfășurare procedura de înscriere în Cartea Funciară a terenului pe care îl ocupă rezervația naturală.

## **2. Obiective**

Ca obiective, ne-am propus, în primul rând, adunarea și, unde e cazul, lămurirea unor informații, studii și cercetări a diverșilor specialiști care, din multe unghiuri, specifice muncii lor, și-au aplecat privirile spre acest loc, cu dimensiuni limitate, evocându-i, într-un fel sau altul, specificul termal. În esență dorim crearea unei baze de date care să vină în sprijinul găsirii unor soluții corecte de conservare și protejare a rezervației naturale Pârâul Peța de la Băile 1 Mai, în urma a mai multor sesizări alarmante lansate de specialiștii ce au urmărit-o în ultima vreme (Oltean-Cosma, 1991; Paina, 1993; Marossy, 1999; Orlescu et al., 2001, Venczel, 2001; Șuteu, 2001; Șoldea, 2002, 2003.).

Esențial ni s-a părut, deasemeni, folosirea unor oportunități create după 1990, de a găsi soluții, atât la nivel administrativ cât și la cel muzeologic, de conservare și valorificare culturală a ariilor naturale. Așa a fost studiul de fezabilitate cu privire la amenajarea unui eco-muzeu în aer liber, cu denumirea “Muzeul Satului și Rezervația Naturală Pârâul Peța de la Băile 1 Mai” (contract încheiat cu S.C. Proiect Bihor SA nr.14672 / 1997), inițiat de Muzeul Țării Crișurilor, și în care se avea în vedere demararea unui proiect pentru amenajarea în aer liber a unui eco-muzeu, care să pună la dispoziția publicului larg, dar și a specialiștilor, un monument al naturii, precum și valorile etnografice din partea de nord-vest a României, respectiv Țara Crișurilor. Pentru rezervația naturală, accentul se punea în primul rând pe îngrădirea suprafeței destinată conservării și protejării biodiversității cu specific termal a acesteia, iar pentru Muzeul Satului, pe recrearea într-un cadru

restrâns a ambianței gospodăriilor tradiționale rurale bihorene. Pe lângă cerința legată de protejarea cadrului natural, a doua funcție cerută prin temă, a fost aceea de a asigura spațiile de lucru pentru specialiști și spațiile anexe pentru buna funcționare a muzeului.

Suprafața eco-muzeului de la Băile 1 Mai va cuprinde astfel 10,8 ha destinate conservării rezervației naturale “Pârâul Peța”, pe un perimetru care să se apropie de cel avut în anii ’80, și 9,1 ha teren preluat prin schimb de la Direcția Silvică a județului Bihor, destinat amenajării Muzeului Satului, modul de administrare a celor două categorii muzeale făcându-se însă separat, în funcție de specificul și cerințele fiecăreia.

Deasemeni avem în vedere și lucrările de amenajare efectuate sub Direcția Apelor Crișuri în zona III. a rezervației, în anul 2002, care s-au localizat ca amplasament pe afluentul din dreapta al pârâului Peța-valea Betfia, în localitatea Haieu, proiectant fiind S.C. Aquacon SRL Sibiu și Direcției Apelor Crișuri Oradea, iar ordonator principal de credit Ministerul Apelor și Protecției Mediului., obținându-se însă și avizul Academiei Române, și care și-au propus reabilitarea lacului existent, acolo unde creșterea nufărului a fost compromisă ca urmare a colmatării lui în timp și suprapopulării cu specii de plante acvatice invadante. Cauzele care au dus la degradarea acumulării au fost, în primul rând, colmatarea naturală, ca urmare a sistemului necorespunzător de alimentare și evacuare (la viituri neexistând un sistem de deviere sau reducere a debitului solid, iar evacuatorul din aval – deversor cu prag lat – nefiind prevăzut cu fantă de spălare a aluviunilor acumulate în spatele lui, dar și lipsa fondurilor de întreținere curentă), dar și descărcarea în acumulare a unor canale pluviale cu aport menajer, prin racorduri ilegale practicate în canalizarea din perimetrul stațiunii Băile 1 Mai, aportul de substanțe organice din aceste evacuări conducând la eutrofizarea cursului de apă.

Întrucât de rezervația naturală “Pârâul Peța” și de nufărul ei termal este legat numele lui Alexandru Borza, în zilele de azi, este necesar și util să ne reamintim de vorbele lui legate de protecția naturii: “Va trebui să insistăm, ca toate legile și acțiunile întregii noastre administrațiuni de stat să fie pătrunse de principiile protecției Naturii. Numai astfel vom putea lăsa urmașilor noștri o Românie tot așa de

bogată în frumuseți și comori naturale, de importanță etică, estetică , științifică și economică, pe care am moștenit-o de la înaintași și cum o cunoaște întreaga lume științifică.”(1928).

### **3. Rezultate**

Încercăm cu această ocazie să punem în valoare un studiu din 1993 a lui Mircea Paina, rămas în manuscris, intitulat “Rezervația naturală de la Băile 1 Mai”, unde se arată importanța științifică a ei, împărțirea în cele trei zone (zona I. – de la Ochiul Țiganului la Ochiul Mare; - zona II. – Ochiul Mare până la puntea Rontău; - zona III. – de la puntea Rontău la Complexul “Venus”), precum și starea de atunci a rezervației. Ea era prezentată ca fiind într-o stare îngrijorătoare, specificându-se că dacă nu se vor lua măsuri urgente se poate ajunge la degradarea ei totală, urmată de dispariția completă și irecuperabilă a speciilor endemice-ocrotite (vegetale și animale). Se menționează chiar și principalii factori care au dus (unii în timp și treptat) la această situație, ei fiind, în principal, următorii:

- factori naturali: - fenomenul de eutrofizare-colmatare
  - seceta din ultimii ani
  - fenomenele de levigare, surpare, ravenare
- factori antropici: - exploatarea abuzivă a zăcământului de ape termale
  - deversarea de deșeuri
  - accesul animalelor (vite, cai, găște)
  - spălatul rufelor și animalelor
  - scăldatul și pescuitul

Mulți din acești factori se completează și se condiționează reciproc, având, desigur, un efect cumulat. El menționează că, în privința fenomenului de eutrofizare-colmatare, Cornelia Olteanu-Cosma îl constată încă din anii '50 pe unele porțiuni, cum sunt în zona I., apoi în zona III., pe malul drept, declarându-le în 1993 colmate în proporție de 90 %, fenomenul începând să se dezvolte și în zona II., porțiunea finală. Propunerile de măsuri menționate sunt catalogate, unele ca

urgente (refacerea călugărului și consolidarea fundației stăvilărilor, refacerea adăpătorii Rontău, scoaterea stufului și papurei, refacerea împrejmirii) iar altele cu termen permanent, legate de întreținere (plivitul manual al speciilor *Cabomba*, *Elodea*, cf. *Spyrogira*; tăierea copacilor uscați și replantarea lor, eliminarea deșeurilor din apă, limitarea extinderii gospodăriei particulare din zona I., mal drept, o dezvoltare a stațiunii care să nu ducă spre urbanizare, asemeni Băilor Felix, gospodărirea rațională a apei geotermale, practicarea în zonă a unei agriculturi ecologice, asigurarea unei paze permanente, rezolvarea situației juridice, inițierea unui sistem de educație ecologică a localnicilor din Haieu și Rontău, realizarea complexului cultural-științific – Eco-muzeul Băile 1 Mai – unde rezervația să aibă un tratament specific). Sunt prezentate, deasemeni, date legate de istoricul cercetărilor, începându-se, cum era și firesc, cu descoperirea nufărului termal de către P. Kitaibel în anul 1798, acest nufăr trezind interesul botaniștilor vremii din Cluj, Pesta, Paris, Geneva, menționând faptul că un studiu mai amplu a fost făcut de către A.P. De Candelo și J. Tuzson în anul 1908, care comparându-l cu nufărul de pe Nil, îl stabilește ca o varietate aparte, dându-i denumirea științifică de azi. Deasemeni se menționează remarcă lui A.P. Alexi, care arată că prezența nufărului de la Băile Episcopoești a fost semnalată de către Iosif Vulcan în vara anului 1887, precum și nominalizarea unor cercetători care s-au preocupat de acest nufăr ca : A. Flatt, V. Borbas, M. Staub, R. Rapaics, Al. Borza, Ana și M. Paucă. Fauna a fost și ea studiată, în primul rând cea de gasteropode, dar și de crustacee, insecte și pești, de către M. Toth, M. Paucă, G. Horvath, G. Muller etc., și care s-a dovedit că nu este cu nimic mai prejos ca importanță științifică.

La toate acestea venim și noi să completăm această înșiruire, cu un amănunt care nu e deloc lipsit de importanță, și anume cel al cercetătorilor care au studiat zona privind-o și din perspectivă geologică și geomorfologică, lucru realizat de I. Berindei și colab. în 1970, care o amintește, pe lângă lucrările lui Szontagh, Kormos și M Paucă, pe Aurora Posea (1969), care a cartat terasele Crișului Repede. Se menționează faptul că cercetările arată că pârâul Peța pornește și curge ferestruind întreaga succesiune a teraselor medii și inferioare din stânga Crișului Repede, concluzionându-se că el a început să se formeze odată cu

zvântarea terasei de 50 m. din regiune. Menționându-se faptul că mulți dintre cercetători considerau că unele exemplare ale florei și faunei care populează pârâul reprezintă elemente relictice pliocene, se arată că, controversa științifică asupra originii nufărului termal, a gasteropodului *Melanopsis parreyssi*, precum și a originii lacului de la Ochiul Mare, nu este însă pe deplin elucidată. Dintre ipotezele emise, se arată, că cei mai mulți cercetători presupun că este vorba de un relict pliocen, referitor la nufărul termal și *Melanopsis parreyssi* (Staub, Engler, Kormoș, E. Pop, A. Borza, B. Diaconeasa), dar s-au emis și ipoteze care au presupus că sămânța nufărului termal a fost adusă din Nil, odată cu nămolul depus pe picioarele păsărilor de baltă (de ex. P.Kitaibel) sau au presupus că a fost adusă de turci (tot din Nil) prin sec.XVI-lea, când aceștia au invadat Ungaria (Borbas și Heghi). Se menționează faptul că există ipoteze care susțin din punct de vedere geomorfologic, și chiar ținând seama de argumentele palimologice pe care se întemeiază ipoteza relictă, că lacul Peța nu poate să fi existat în pliocen (I. Berindei și colab., 1970), el fiind de fapt un rest holocen păstrat prin acțiune antropică. Noi rămânem în continuare la părerea că, singurul material până acum de la noi, cel mai complet, legat de biologia și ecologia plantei *Nymphaea lotus* L. var. *thermalis* (D.C.) Tuzs, de la Băile 1 Mai, rămâne cel al Corneliiei Olteanu-Cosma (1959), ea susținând originea relictă pliocenă a nufărului termal, deci și a lacului, și care arată că micșorarea lui și implicit dispariția unor specii de *Melanopside* s-a petrecut la sfârșitul Pliocenului, când au avut loc mișcări orogenetice ale catenelor alpine, rămânând doar o singură specie, care există și azi, *Melanopsis parreyssi*, Muhlfeld, din numeroasele varietăți descrise de Brusina, Kormos și Paucă. Ca argument sunt aduse și impresiunile de plante fosile identificate în tuful calcaros din apropierea haltei Rontău (*Ulmus montana*, *Corylus avelana* ș.a.) colectate și determinate de Em.Țopa și L.Gatamb, completate cu altele găsite de ea (*Salix fragilis*, *Alnus glutinosa*, *Quercus* sp), menționând în articolul său, chiar găsierea mulajului unui rizom de *Nymphaea lotus* (Olteanu-Cosma, 1959).

Despre diferitele aspecte legate de biodiversitatea existentă în rezervația naturală de la Băile 1 Mai au apărut apoi alte articole și studii, în dorința de a aprofunda cunoașterea acestui loc cu specific termal, dar și care să contribuie la o informare și educare, în sens

ecologic, a celor interesați ( Pop, 1973; Paina , 1978; Opriș, 1998; Olteanu Cosma, 1991, 2003, Crăciun, 1997, Venczel, 2001, Burescu. și col.,2002; Cupșa și col., 2002; Tofan, 2003; Gagi, 2003; Șoldea, 2003; ș.a).

**Despre zona cu izvoare de ape geotermale de la Baile 1 Mai -** Merită de reținut, din punct de vedere istoric , faptul că se menționează existența unui document datând din 1221, ce pomenește de unitatea bisericească a ținutului, ca de “Abația de Heöviz”, adică “ținut al apelor termale”. A Mayer, autorul primei monografii a băilor (1861) presupune utilizarea izvoarelor din băile 1 Mai încă din vremea romanilor.

Analizând hidrologia zăcământului de ape termale din zonele Oradea și Băile Felix – 1 Mai, diverși autori arată că el reprezintă manifestări ale aceluiași zăcământ, generat prin influențarea apelor meteorice în zonele carbonatate triasice, apele termale din zona Băilor fiind exploatate dintr-un colector secundar, cretacic inferior, carstificat.

Pârâul Peța își are originea în “Ochiul Țiganului”, izvor colmatat azi, urmat de “Ochiul Pompei” (captat și slab funcțional) și de “Ochiul Mare”, care a luat aspectul unui mic lac, acesta rămânând principalul izvor natural care mai debitează, restul izvoarelor descrise de Mayer fiind practic dispărute. Temperatura apei la Ochiul Mare este de 31-32°C, scăzând apoi în aval la 23°C. Cu privire la dinamica termică a apei lacului Ochiul Mare pe durata unui an, Șoldea (2003) schițează , cu un caracter informativ, următoarele valori:

Luna	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
TșC	18-28	19-29	19-30	23-30	24-32	27-32	27-32	27-35	24-31	24-30	21-29	19-29

Pentru a avea un nivel comparativ, redăm în continuare interesantele observații asupra factorului temperatură, făcute de Paina (1976) cu ocazia urmării dinamicii unor populații de animale acvatice, măsurători efectuate noaptea, atât ale temperaturii aerului cât și ale apei, efectuate din oră în oră în decursul unei nopți pe lună, în anul 1976. El constată că temperatura apei este întotdeauna mai ridicată decât cea a aerului, dar cu valori destul de variabile, atât ziua cât și noaptea.

Luna/ TșC	21/22 I. -76	25/26 II.-76	27/28 III-76	30/01 IV-76	31/01 V-76	29/30 VI-76	26/27 VII-76	28/29 VIII-76	28/29 IX-76	29/30 X-76	29/30 XI-76	29/30 XII-76
aer	0,5	1,6	2,6	-3,7	11,2	18,0	13,0	10,3	16,8	4,8	-2,0	0,2
apă	27,7	25,2	25,2	28,7	29,6	30,7	30,1	29,2	30,3	28,8	20,5	26,6

Din punct de vedere al chimismului apei, primele analize fiind întreprinse din 1861, urmate apoi de numeroase observații hidrochimice, concluzionează că în general nu au survenit modificări esențiale pe parcursul timpului (Paal, 1975). S-a sesizat însă o ușoară tendință, evidentă, de colmatare a lacului unde încă debitează Ochiul Mare. Vom reda mai jos rezultatul unor analize efectuate în 1999 și 2002 în mai multe puncte din lac.

Analizele apei din Peța la diferite date și în mai multe puncte

*Tabel 1*

Indicatori	Analize 1999.V.25- ECOTOP		Analize 2002.VII-16 Apele Române		Analize- 2002 –S.C- TransgexS.A
	P.1.-mal stg. la izvor	P.2.-maldrept la 30 m aval	P.1.-mijlocul lacului	P.2.- aval delac	
Turbiditate	1,1	3,3			4,32
PH	7,5	8,0	7,73	7,41	7,3
Alcalinitate	5,4	5,4	5,67	5,77	5,2
Duritate tot.°G	17,92	17,47	16,87	16,14	10,3
Ca mg/l	96,0	62,4	80,2	58,1	52,8
Mg mg/l	19,4	37,9	24,5	40,9	12,6
NH <sub>4</sub> mg/l	0,35	0,50	0,011	0,091	0,24
NO <sub>2</sub> mg/l	0,016	0,020	0,017	0,031	0,73
Fe mg/l	0,050	0,102	0,04	0,06	0,10
Cl mg/l	18,0	18,0	10,2	8,9	44,8
Zn mg/l			0,007	0,0039	
Subst.org. mg/l	7,26	10,11			15,2

Potențialul de debitare la zăcămintul de la Băile Felix-1 Mai a prezentat pe parcursul timpului un declin natural, mai întâi geologic, apoi istoric, posibil de urmărit până în 1975. Redăm mai jos date legate de debitele apelor geotermale de la Băile 1 Mai pe perioada 1966-78. Din 1976 a apărut un declin condiționat de creșterea extracției totale din acvifer peste posibilitățile acestuia, peste care s-a suprapus intensificarea extracției din perimetrul Oradea (1981-1984), iar ca o



consecință imediată a fost scăderea accelerată a debitelor izvoarelor de la 1 Mai ( creditate în 1860 cu un debit de 500 l/sec., iar în 1970-75 cu 200-250 l/sec.).

Debitele apelor geotermale de la Băile 1 Mai  
(după Paal, 1975; Gilău,1997.) – în litri / sec.

Tabel 2

localiz.	anul		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII
I.	f.a.	0,6												
	1976			15		15		15		15		14		
	1977						13	6				14	14	
	1978				14		14				14	14		
F.	f.a.	0,5												
	1966			2,2		2,1	2,1							
	1969						1,1				1,1			
	1977			0,4	0,5	1	1	0,7	1	1			1	
I.R.d	1966			0,6		0,1	0,08							
O.M	1963	150												
		200												
	1966						321							
	1969						210				180			
O.P.	1966			10,5		10,4	9,5							
	1969						2,2							
O.Ț.	1966			4		4,7	4,4							
	1969						1,5							
F-2	f.a.	152												

Notă: - forajul Izbuc (I.); - izvorul Frederic (F.); - Ochiul Mare ( O.M.); - Ochiul Pompei (O.P.); - Ochiul Țiganului (O.Ț.); - izvor cu Rana dalmatină ( I.R.d.); - foraj F-2 Rontău (F- 2.); - Valea Glighii (V.G.); - izvorul din trestii ( I.t.); - pîrîu Betfia (p.B.); - Rezervația naturală Pîrîul Petea – zona III. (r.n.III.); - pîrîul Petea (p.Pța.);

**Factorii care pot periclita aria protejată de la Băile 1 Mai** – sunt, în mare, cei menționați de Mircea Paina în 1993, asupra unora dintre ei existând sesizări și înaintea lui (Marossy, 1976), ca și după el (Șoldea, 1997; Marossy , 1999; Orlescu. și col., 2001), el însă conștientizând primul intercondiționarea lor și efectul cumulativ. Se

menționează în acest sens începerea cercetărilor geologice din anii 1962-63, odată cu săparea sondelor 4011 Felix și 4005 Oradea, prima confirmând existența acviferului cretacic, descoperit prin sonda Balint (1885), iar a doua punând în evidență zăcămintul hipertermal triasic de la Oradea. Forarea de noi sonde în anii 1968-1984 (10 în zona Felix-1 Mai și 12 în zona Oradea) și, după cum s-a constatat, exploatarea celor două acvifere cuprinse într-o singură unitate hidrodinamică, au ajuns să influențeze negativ evoluția ecosistemului pârâului Peța, pe lângă faptul că direcția naturală a acestei evoluții din timpul ultimului secol a fost constant spre eutrofizare și înmlăștinire. Iar dovada cea mai clară este completa colmatare a Ochiului Țiganului și cea parțială a Ochiului Pompei. Scăderea debitelor a creat posibilitatea producerii unor accidente, cum au fost înghețarea în iarna anului 1983-84 a izvorului termal de la Ochiul Mare, sau ca în anul 1992, când rezervația aproape a secat (în vara anului 1993 debitul s-a refăcut, dar nivelul apei a scăzut cu 0,5 m, în condițiile în care complexul "Venus" funcționa cu jumătate din capacitatea sa – Paina, 1993). Factorii favorizanți eutrofizării sunt redați de cercetătorul hidrobiolog V. Șoldea în lucrarea sa despre Peța și nufărul termal (2003), care face un studiu de caz al lacului de la Ochiul Mare, lac în plin proces evolutiv de eutrofizare și într-un stadiu intermediar de colmatare, și care nu se abate de la regula generală cunoscută. Ei sunt: - creșterea productivității biomasei anuale a hidrobionților; - acumularea substanțelor organice sub forma nămolului putrid; - creșterea concentrațiilor elementelor biogene, sub forma unor compuși solubili în apă; - durata și viteza de vegetație mai redusă și mai timpurie a vegetației natante și submerse, decât cea a nufărului; - aportul însemnat de suspensii aduse de afluentul Betfia; - scăderea adâncimii bălții și scăderea concentrației de oxigen dizolvat, mai ales în anotimpul călduros și la nivelul interfeței nămol / apă; - lipsa unor curenți lenți în masa apei și pe suprafața bălții, cu excepția siajului de scurgere a apei aduse de pârâul Betfia și, în final, a poluării alogene cu substanțe organice, dar și minerale, aduse de pe terenurile de cultură și din activitatea gospodărească a locuitorilor din zonă.

***Cu privire la perspectiva cuprinderii Rezervației naturale "Pârâul Peța" în cadrul Eco-muzeului de la Băile 1 Mai***, - ea nu este o idee cu totul nouă, mai ales dacă se are în vedere rezervația în sine, care este

un spațiu protejat și care conține elemente de o asemenea importanță științifică, cum este nufărul termal.. Nu trebuie decât să ne amintim de cuvintele fostului profesor universitar clujean, Emil G. Racoviță (1937), legate de monumentele naturii, care arată mai întâi faptul că “scopul rezervațiilor faunistice și floristice este protecția împotriva distrugerii ei și împotriva oricărei modificări artificiale a diverselor biocenoze sau a populației biotelor care se află într-un echilibru biologic cel mai potrivit posibil (cel mai apropiat de cel original) pe teritoriu sau într-o regiune biogeografică dată”, continuând prin a susține că “puține monumente ale naturii, în mod judicios alese, bine păzite, având o bună perspectivă, sunt de mi de ori preferabile unor numeroase monumente naturale, deloc sau rău păzite și problematice în ceea ce privește asigurarea duratei lor” , specificând și inutilitatea de a insista asupra motivelor științifice ale unei asemenea protejări (protecția ideală nefiind atinsă “decât în cazul în care specia, plantă sau animal, este protejată sub forma unei rezervații de mare întindere, în biotopul său original, altfel spus: habitatul său normal, adică: necesar și suficient.”). Despre rezervația naturală ca muzeu în aer liber s-a mai scris și din perspective muzeistice (vezi Marossy, 1976), obiectivele vizate fiind, în principiu, tot problemele legate de relația om-mediul, precum și cercetarea, conservarea și valorificarea siturilor protejate, dar și în ce privește administrarea patrimoniului național cultural, mai ales dacă este vorba de un monument al naturii. Funcțiile muzeului, într-o accepțiune clasică, însemnau a colecta, conserva și valorificarea unor elemente din patrimoniu local și național prin depozitări de obiecte și expoziții, forme care, într-o nouă accepțiune, ar trebui lărgite. Prin accesul interdisciplinar al cercetării științifice, precum și o valorificare a cărui bază educațională, sub aspectul informării, și al unui management muzeografic mai activ, care depășește practica efectuată în “sistem închis”, se poate considera că secția de științe naturale a unui muzeu în aer liber, aduce un plus de elemente informative și un mod mai transparent și mai veridic al asimilării informației. Aceasta pe lângă latura, aceluși tip de confort, cu aerul său specific, pe care ți-l dă contactul direct cu Natura.

În privința unei bune administrări a rezervației termale de la Băile 1 Mai, măsurile ce le considerăm necesare a se lua, așa cum a mai fost arătat, se împart în două categorii: unele care sunt urgente, și anume cele legate de refacerea împrejurimii pe întreg perimetrul rezervației

(și care au început în 2003 prin împrejmuirea Ochiului Mare – zona II), scoaterea manuală (sau, unde e posibil cu mijloace mecanice) a stufului și papurei, precum și privityl manual al speciilor invadante (*Cabomba*, *Elodea*, *Spyrogira*) pe tot parcursul perioadei de vegetație, tăierea arborilor uscați, eliminarea deșeurilor din apă și de pe uscat etc. Deasemni, decolmatarea izvorului istoric de la Ochiul Țiganului și traseul albiei ce îl unea cu Ochiul Mare (lucru, dealtfel valabil, și pentru Ochiul Pompei). Apoi se impun măsuri pentru gospodărirea rațională a apei termale (chiar cu unele posibilități de recirculare) și utilizarea bazinelor complexului “Venus” și Ștrandului cu Valuri numai în funcție de posibilități. De asemeni trebuie să se aibă în vedere practicarea unei agriculturi ecologice, în sensul supravegherii utilizării îngrășămintelor chimice și pesticidelor.

O altă categorie de măsuri se leagă de perspectivă și de modul profesionist în care trebuie administrate ariile protejate cu un asemenea specific, conform evoluției legislației și în lumina exigențelor care se cer avându-se în vedere integrarea europeană. Administrarea rezervației naturale Pârâul Pețea trebuie să urmeze cursul evoluției legislative în acest domeniu, ea făcându-se însă separat în cadrul Eco-muzeului Țării Crișurilor de la Băile 1 Mai, dar într-o colaborare eficientă și permanentă între factorii de decizie, de cercetare și îndrumare, de supraveghere și control. Considerăm că se impune în această direcție următoarele:

- terminarea executării împrejmuirii pe întreg perimetrul rezervației (zonele I, II și III);
- amejajarea unui sediu al rezervației care să cuprindă cel puțin un laborator de monitorizare a factorilor de mediu, precum și dotările necesare pentru acest lucru;
- încadrarea în structura de personal operativ a cel puțin șase posturi de muncitori (câte două pentru fiecare zonă), pentru efectuarea lucrărilor de întreținere și amenajare a suprafeței de 10,8 ha a rezervației;
- dotarea minimă cu utilaje și unelte specifice activităților de întreținere, precum și asigurarea materialelor necesare;
- amenajarea printr-o documentație-proiect a unei rețele de circulație pietonală în vederea accesului publicului vizitator în condiții civilizate fără a se deteriora elementele de ordin peisagistic, dar și, acolo unde e nevoie, în vederea îmbunătățirii lor.

- *Lucrările de amenajare efectuate sub Direcția Apelor Crișuri în zona III.* și-au propus blocarea tuturor evacuărilor de “ape pluviale” din perimetrul stațiunii care deversează în cursul văii Betfia (prin intervenția Primăriei Sânmartin), iar pentru funcționarea în condiții normale a acumulării s-au executat construcții hidrotehnice echipate cu stavile pentru controlul debitului afluent în acumulare și a debitului defluent. Astfel, în perioadele de ape mari se va reduce aportul de aluviuni în acumulare prin devierea debitului pe brațul vechi, prevăzut deasemenea cu stavilă de reglare și prag deversor lateral. În perioadele de ape mici se va închide stăvilarul de pe brațul vechi, deschizându-se cel de acumulare. În aval, stăvilarul de la evacuatorul acumulării se va regla astfel încât să se asigure circulația continuă în acumulare a unui debit minim de servitute care să împrospăteze în permanență masa de apă din acumulare. Stăvilarul din aval al acumulării va permite spălarea aluviunilor acumulate în spatele deversorului existent. În cazul unei viituri extraordinare, care depășește debitul de calcul, digul de dirijare din amonte va fi deversat, iar în aval, debitul va fi evacuat prin deversorul cu prag lat, existent.

- *Analizele privind chimismul apei geotermale* în zona Băilor 1 Mai, erau efectuate până în anul 1990, de către laboratoarele unor instituții care urmăreau în principal exploatarea și valorificarea în economie a zăcământului geotermal, unele din datele lor regăsindu-se în numerele mai vechi ale publicației “Nymphaea” (Paal, 1975; Cohuț, 1986.). Analiza apei izvoarelor termale de la Băile 1 Mai și Felix au inaugurat interesul pentru chimismul apelor de origine carstică din Munții Pădurea Craiului ( Fekete, 2002), primele analize datând de la începutul secolului XX., interesul pentru acest zăcământ acvifer menținându-se de-a lungul timpului până azi ( Tenu și colab., 1971, Gilău, 1997; Bretotean și colab., 1998). În zona Băilor Felix-1 Mai și a municipiului Oradea, acviferul este cantonat în calcare și dolomite triasice la adâncimi cuprinse între 2200 și 3200 m, apa având o temperatură de 46șC la Felix (respectiv 100șC la Oradea), fiind de tipul sulfato-bicarbonato-calcico-magnezian, cu o mineralizare totală de 1800 mg/l (Bretotean et al., 1998 – citat de Fekete). Acviferul existent în calcarele perimetrului stațiunii Felix se află la o adâncime de 1600-2100 m și au o mineralizare totală de 1400 mg/l, analizele cu C 14 ale

apei din zăcământ indicând o vârstă de 24000 de ani (Paal, 1975; CoHuț și Bendea, 1998 – citat de Fekete). În lucrarea sa Gilău (1997) menționează însă că, în linii mari se remarcă că apele geotermale aparținând colectorului cretacic de la Băile 1 Mai, sunt ape bicarbonato-sulfato-calco-magneziene, cu o compoziție apropiată apelor triasicului din zona Oradea, doar că raportul *sulfat / bicarbonat* este inversat în favoarea bicarbonatului. Redăm mai jos clasificarea făcută de el a apelor geotermale din colectorul cretacic de la Băile 1 Mai:

Compoziția în procente de miliechivalentigram a elementelor majore din sistemul acvifer Băile 1 Mai (după Gilău, 1997)

Tabel 3

sursa	[Cl <sup>-</sup> ]	[HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Na + K]	[Ca <sup>2+</sup> ]	[Mg <sup>2+</sup> ]
Izbuc	1,99	33,21	14,80	2,68	30,08	16,85
Frederich	2,19	36,33	11,14	-	33,70	13,31
Ochiul Mare	3,39	34,98	11,33	4,86	27,75	21,82
Ochiul Pompei	2,09	36,28	11,56	2,73	31,41	13,54
Ochiul Țiganului	0,85	22,50	22,50	7,92	33,24	8,66
F-2-Rontău	2,11	30,90	16,99	-	32,68	16,43

**notă :** astfel se poate spune:

- **forajul Izbuc** – situat în clădirea vechilor băi, apa se încadrează în categoria apelor puternic bicarbonatice, slab sulfatice, puternic calcice și slab magneziene;
- **izvorul Frederich** - situat pe malul lacului, are o apă puternic bicarbonatică, slab sulfatică, puternic calcică și slab magneziană;
- **izvorul Ochiul Pompei** – izvor situat lângă podul spre Strandul cu Valuri, apa se încadrează în categoria puternic bicarbonatică, slab sulfatică, puternic calcică și slab magneziană;
- **Ochiul Mare**- este un izvor natural cu debit mare, care alimentează lacul cu nuferi, din punct de vedere chimic apa se încadrează în categoria apelor puternic bicarbonatice, slab sulfatice, puternic calcice și slab magneziene;
- **Ochiul Țiganului** – este un izvor natural de apă geotermală care aparține tipului moderat bicarbonatic, moderat sulfatic, puternic calcic și slab magnezian;

- **F. – 2. Rontău** – este un foraj amplasat în satul Rontău și alimentează cu apă strandul Venus, având un debit de 120 l/sec la curgere liberă, din punct de vedere chimic apa încadrându-se în categoria puternic bicarbonatică, moderat sulfatică, puternic calcică, și slab magneziană.

Redăm din nou, în continuare, o altă serie de analize, efectuate de S.C. Transgex S.A., considerate relevante pe parcursul unui deceniu și care ne-au parvenit prin amabilitatea geologului ei șef, dl Olah Ștefan, căruia îi mulțumim încă odată și pe această cale.

Chimismul apei geotermale în zona 1 Mai (1980-1990)  
( sursa: S.C.Transgex S.A. – chimist Sanda Sferle )

Tabel 4

Analiza	U.M.	Izbuc	I.Fred.	O . M .	O . P .	O . T .	f.Rontău
PH		6,85	6,80	6,85	6,95	7,05	6,7
Reziduu fix	g/l	0,501	0,51	0,365	0,519	0,51	0,55
Mineralizat	mg/l	675	682	467	772	882	709
Duritate	șG	23,80	23	19	23	27	25
Subst.org.	mg/l	0,30	1,23	7,4	5,2	0,92	0,3
Fenoli	mg/l	a	a	a	a	a	a
SiO <sub>2</sub>	mg/l	22	-	19	18	16	21
HBO <sub>2</sub>	mg/l	a	a	a	a	a	a
Anioni	mg/l						
Cl -	-''-	12,41	14,18	14,18	14,18	7,02	14,3
CO <sub>3</sub> - 2-	-''-	a	a	a	a	a	a
HCO <sub>3</sub> -	-''-	356,63	402	251	421	324	356
SO <sub>4</sub> - 2-	-''-	125,09	100	64	106	301	154
NO <sub>3</sub> -	-''-	a	a	0,21	0,17	5-May	a
NO <sub>2</sub> -	-''-	a	0,07	0,07	a	0,07	a
Cationi	mg/l						
NH <sub>4</sub> +	-''-	0,57	0,75	0,66	0,54	0,66	1,56
Na +	-''-	10	10	a	20	40	a
K +	-''-	2	2	a	2	5	a
Ca – 2+	-''-	109	120	78	119	156	123
Mg – 2+	-''-	37	28	37	31	24	37
Fe – 2+	-''-	1,07	0,14		0,09	0,03	0,21

**notă:** comparând chimismul apelor geotermale se pot clasifica 4 subtipuri:

- 1). bicarbonat / sulfat = 1-1,3; - temperaturile cele mai ridicate – Ochiul Țiganului, Rontău;
- 2) bicarbonat / sulfat = 1,8-2 ;.- temperaturi mai scăzute – Izbuc
- 3). bicarbonat / sulfat = 2,8-3 ; - 4087,402, Cordău
- 4). bicarbonat / sulfat = 5 ; - se abate de la caracteristicile generale –

Mircea I. Paina , în una din considerațiile sale (1978), menționează faptul că potrivit unor păreri (și îl menționează pe Antonescu, 1963), izvoarele termale constituie un caz particular și că n-ar trebui să fie socotite a aparține apelor dulci. Fără a-și aroga competența necesară în această problemă, înclină totuși spre o apropiere a acestor ape de apele reci continentale. Mai mult, susține el, în ceea ce privește obârșia pârâului termal Peța, cu porțiunea sa principală Ochiul Mare, i se pare, atât calitativ cât și cantitativ, mult sub potențialul biologic al apelor reci. De aceea, cel puțin în cazul rezervației naturale de la Băile 1 Mai, este necesară urmărirea calității apei, dar și a altor parametri de mediu, spre a face mai multă lumină în încercările ce se fac pentru cunoașterea specificului termal al acestui biotop.

## Concluzii

Având în vedere liniile directoare pentru categoriile de management ale ariilor protejate (comisia IUCN pentru Parcuri Naționale și Arii Protejate – 1994), la categoria a III-a găsim “*Monumentele Naturii*”: arie protejată gestionată în principal pentru conservarea trăsăturilor naturale specifice, acestea fiind categoria unde considerăm ca se încadrează **Rezervația naturală pârâul Peța de la Băile 1 Mai**. Definiția acestei categorii ne indică că zona trebuie să conțină una sau mai multe trăsături naturale (culturale) specifice, care se fie de o valoare deosebită sau unică, datorită realității proprii, calității reprezentative sau semnificației culturale.

Ca obiective de management la această categorie găsim:



- protecția sau păstrarea perpetuă a trăsăturilor remarcabile specifice datorită semnificației lor naturale, calității de unicat sau de reprezentativitate;

- asigurarea într-o măsură conformă cu obiectivul anterior, posibilităților de cercetare, educație, interpretare și apreciere publică;

- eliminarea și apoi prevenirea exploatării sau ocupării, împotriva scopului pentru care a fost desemnată;

- aducerea de beneficii oricărei populații rezidente conforme cu celelalte obiective de management.

Comisia IUCN (Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii) pentru Parcuri Naționale și Arii protejate consideră, ca linii directoare, că respectiva arie trebuie să conțină una sau mai multe trăsături de semnificație deosebită, în sens natural, respectiv trăsături ale mediului acvatic împreună cu flora și fauna, unică sau reprezentativă, alături de alte trăsături culturale asociate, ceea ce în cazul nostru este zona cu izvoare de ape geotermale, cu flora și fauna specifică, și că respectiva arie să aibă o suprafață suficient de mare, pentru a proteja integritatea acestor caracteristici (în cazul nostru ea este de 10,8 ha, conform numărului cadastral 1370). Deasemeni se face referință la responsabilitatea managementului care trebuie să aparțină guvernului sau, cu măsuri corepsunzătoare de pază și control, altui nivel guvernamental, consiliul local sau organizații non-profit.

Importanța, de ordin științific în primul rând, dar și din punct de vedere muzeistic, a acestei arii protejate constă în unicitatea sa, cu privire la structurile geologice și paleontologice specifice și a existenței apelor geotermale cu specii de plante și animale relict, endemice, unice în lume. Protejarea și conservarea ei devine astfel o obligație cu un puternic accent moral, eforturile în vederea găsirii de soluții nefiind niciodată, în acest sens, suficiente. Mulțumim cu această ocazie d-lui Dr. Vasile Șoldea de la Facultatea de Protecția Mediului a Universității din Oradea pentru bunăvoința de a citi acest material și pentru aprecierile făcute cu privire la soluțiile și concluziile arătate.

---

**Bibliografie**

- Berindei Ignație și colab. – 1970 – “Lacul Peța” – Lucrările Colocviului Național de Limnologie fizică – București, mai 1970 – Institutul de Geografie al Academiei R.S.R.
- Borza Al. – 1928 – “Problema protecțiunii naturii în România” în “Ocrotirea Naturii – Tradiții, actualitate, perspective” – coordonator Bogdan Ștugreu, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 1988, 27-32
- Bretotean M., Mircescu V., Blidar I. – 1998 – “Analiza comportamentului în exploatare al sistemului acvifer termomineral cretacac inferior Băile Felix-1 Mai, aflat în legătură cu sistemul acvifer geotermal triasic Oradea, în scopul stabilirii rezervelor exploatabile” – Simpozionul internațional al Asociației hidrologilor din România, Miercurea Ciuc, 1998.
- Burescu P., Csep N., Tofan Tatiana – 2002- “La vegetation du lac a nenuphar thermal de Băile 1 Mai – Oradea”, Studies in Biodiversity – West Romania Protected Areal, Timișoara, 98-102.
- Cohut I. – 1986 – “Sistemul hidrogeotermal Oradea – Felix” – Nymphaea-Crisia, XVI., Oradea
- Crăciun N – 1997 – “Ethological researches au Scardinius racovitzai from the thermal lake 1 Mai – Oradea”, Studii și Cercetări, seria Biologie, Universitatea Bacău. 1997
- Dorst Jean – 1970 – “Înainte ca natura să moară”, ed. Științifică, București
- Fekete A. – 2002 - “Chimismul apelor Carstice” – Monografia carstului din Munții Pădurea Craiului, editori G. Racoviță și colab., Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
- Gagiu A. – 2003 – “On the occurrence of *Mesovelia thermalis* Horvath 1915 (Heteroptera: Gerromorpha: Mesoveliidae), with preliminary data about the population in Băile 1 Mai, Romania”, în Nymphaea, XXX, Oradea
- Gilău Ludovic – 1997 – “Caracterizarea chimică a apelor geotermale din Câmpia de vest a României” – Teză de Doctorat –Universitatea “Babeș-Bolyai” – Cluj-Napoca, Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică – Cluj-Napoca
- Marossy A. – 1976 - “Factori antropici ce au modificat echilibrul ecologic al rezervației naturale “Pârâul Peța”- Nymphaea, IV, Oradea
- Marossy A. – 1976 – “Rezervația naturală ca muzeu în aer liber”, Nymphaea, IV, Oradea
- Marossy A. – 1999 – “Unele observații asupra fenomenului de colmatare și eutrofizare a rezervației naturale “Pârâul Peța”, Nymphaea, XXVII, Oradea
- Olteanu Cosma Cornelia – 1959 – “Biologia și ecologia plantei Nymphaea lotus L. var. thermalis (D.C.) Tuzs. de la Băile 1 Mai Oradea”, Ocrotirea naturii, nr.4., București
- Olteanu Cosma Cornelia – 1991 – “Nufărul termal de la Băile 1 Mai Oradea solicită ocrotire” – ed. Muzeului Țării Crișurilor – Biblioteca Nymphaea IV. Oradea

- Olteanu Cosma Cornelia – 2003 – “Nestemate ale naturii din România” – Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj- Napoca, 89-90;
- Opriș Tudor – 1972 – “Aceste uimitoare plante”, ed. Albatros, București
- Opriș Tudor – 1998 – “Miracolele naturii”, ed. Miracol, București
- Orlescu M., Togor G. – “Lacul cu nuferi 1 Mai” de pe pârâul Peța, între supraviețuire și compromitere ecologică - “Rezervația naturală Pârâul Peța” – Romanian Water Lily Rescue Project, Oradea 27-28 aprilie 2001;
- Paal G. – 1975 – “Contribuții la hidrologia zăcămintului de ape termale din zona Oradea-Felix” - Nymphaea, 1975, Oradea
- Paina I. Mircea – 1991 – “Informații cuprinse în revista “Familia” ser.-I.-a (1865-1906) privind rezervația naturală de la Băile 1 Mai”, Nymphaea, XXI, Oradea.
- Paina I. Mircea – 1978 – “Câteva considerații asupra factorilor abiotici în rezervația naturală de la Băile 1 Mai ( temperatura )”, Nymphaea, VI., Oradea
- Paina I. Mircea – 1978 – “Un endemism mai puțin cunoscut din rezervația naturală de la Băile 1 Mai – Mesovelia thermalis . Horvath” , Nymphaea, VI., Oradea
- Paina I. Mircea – 1993 – “Rezervația naturală de la Băile 1 Mai”, manuscris, în arhiva bibliotecii secției de Științele Naturii a Muzeului Țării Crișurilor – Oradea
- Pop I. – 1973 – “Sagittaria subulata (L) Buch., o nouă hidrofită în apele termale ale Băilor 1 Mai Oradea”, în Contrib. Bot., Cluj
- Racoviță Emil G. – 1937 – “Monumentele Naturii” în “Ocrotirea Naturii – Tradiții, actualitate, perspective” – coordonator Bogdan Ștugreu, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 1988, 16-26;
- Șoldea V. – 1997 – “Studiul eutrofizării lacului Peța ( 1 Mai ) și situația biocenozelor acestuia” – Analele Universității Oradea – seria Protecția Mediului, Oradea
- Șoldea V. – 2001 – “Reabilitarea ecologică a lacului cu nufăr termal Nymphaea lotus var. thermalis, din zona protejată 1 Mai-Peța” – Analele Universității Oradea, Tom VI, Partea 1., fascicula Protecția Mediului, Oradea
- Șoldea Vasile – 2003 – “Peța și nufărul termal” , Editura Universității din Oradea, Oradea
- Șuteu Alexandra – 2001 – “Prezent și perspectivă în evoluția populației de Nymphaea lotus var. thermalis” - “Rezervația naturală Pârâul Peța” – Romanian Water Lily Rescue Project, Oradea 27-28 aprilie 2001;
- Tenu A. și alții – 1971 - “Cercetări hidrologice, hidrochimice, radiologice asupra surselor de ape termale din zona Felix-1 Mai”, - Arhiva I.M.H.
- Tofan Tatiana – 2003 – “Conspectul sistematic al florei vasculare din rezervația naturală “Pârâul Peța” – Băile 1 Mai (jud.Bihor)” , Nymphaea, XXX, Oradea
- Venczel Marton – 2001 – “A hevizi Tunderrozsza 200 eve” – “Erdelyi nimrod” – ianuarie, februarie 2001, Odorheiu Secuiesc, 18;
- Venczel Marton – 2001 – “Rezervația naturală Pârâul Peța” – Romanian Water Lily Rescue Project, Oradea 27-28 aprilie 2001;
- \*\*\* – IUCN – “The World Conservation Union” – 1994 – Comisia IUCN pentru Parcuri Naționale și Arie Protejate (CNPPA) cu asistența Centrului Mondial pentru Monitorizarea Conservării (WCMC) – “Liniile directoare pentru

---

categoriile de management ale Arilor Protejate” – versiunea română realizată de Punctul Focal IUCN România – 1996;

<b>Nymphaea</b> Folia naturae Bihariae	<b>XXXI</b>	<b>133 - 155</b>	<b>Oradea, 2004</b>
---	-------------	------------------	---------------------

## PLANTE FOSILE DIN COLECȚIA MUZEULUI ȚĂRII CRIȘURILOR, PROPUSE PENTRU CATEGORIA TEZAU

**ZOLTÁNCZIER**

*Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1-3, 410464 Oradea*

*E-mail: drcziergeol@freemail.hu*

**Abstract.** The palaeobotanical collection kept within the Natural Sciences Department of the Țării Crișurilor Museum at Oradea, among hundreds of uncommon fossil plant specimens, contains a few ones with exceptional value. They are type specimens and other single pieces, described and figured by the author, and proposed as treasury property. All these pieces originate from the lower Jurassic (Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte) terrestrial deposits of Pădurea Craiului (King's Forest) Mountains, from the Recea Member of the Șuncuiuș Formation (Bihar County, western Romania). Data regarding the collecting conditions of each specimen are given. The specimens belong to extinct and rare taxa that palaeophytogeographically represent autochthonous European elements.

### Considerații generale

Cunoașterea exactă a patrimoniului muzeal este una din cerințele generale ale muzeografiei. Un prim pas în realizarea acestui deziderat, îl reprezintă clasarea bunurilor muzeale mobile.

Criteriul principal al clasării obiectelor dintr-o colecție este selectarea și atribuirea acestora la două categorii: tezaur și fond. Fără a nega valoarea științifică practic inestimabilă a pieselor din fondul muzeal, suntem totuși de părere că exemplarele susceptibile de a face parte din categoria tezaur, merită o atenție sporită. Colecția de paleobotanică de la Secția de Științele Naturii a Muzeului Țării Crișurilor din Oradea (MȚCO-STN), printre sutele de exemplare deosebite, conține

câteva de valoare excepțională, pe care autorul le propune pentru categoria tezaur. Este vorba de exemplare tip și de alte unicate, colectate din Jurasicul inferior continental al Pădurii Craiului. Toate aceste exemplare aparțin unor taxoni dispăruți, de ocurență foarte rară. Faptul că aceștia nu se mai regăsesc în flora actuală, după părerea autorului le conferă o valoare în plus. Taxonii respectivi - printre care unii noi pentru flora fosilă a României sau chiar noi pentru știință - reprezintă elemente autohton europene. Unele dintre ele sunt endemice, fiind cunoscute numai de pe un areal restrâns. Altele, sunt de expansiune: au migrat spre alte provincii paleofitogeografice, fiind prezente în paleoflorelor respective ca elemente exotice europene (Czier 2000a).

### Descrierea materialului paleobotanic

PLANTAE  
CORMOPHYTA  
PTERIDOPHYTA  
FILICOPSIDA

LEPTOSPORANGIIDAE

*Cladophlebis* Brongniart 1849

*Cladophlebis obtusifolia* (Andrae 1855) Schimper in Ward 1900  
(Pl. I – 1)

**Material.** MȚCO-STN 16527/1.

**Mod de deținere.** Cercetare de teren, Z. Czier, 1988.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Cariera Recea. Legit: Z. Czier, 1988.

**Vârstă.** Mezozoic, Jurasic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Frondă sterilă, cu habit bipenat. Rahisul este neted, păstrat pe o lungime de 120 mm. Lățimea acestuia la capătul proximal este de 6 mm, la cel distal de 4 mm. Penele sunt alterne, linear-lanceolate. Lungimea lor este în jur de 110 mm, lățimea la bază de 10 mm. Rahisul penei este drept sau ușor curbat acroscopic, inserat la distanțe de 9 - 12

mm, sub unghi de  $60^\circ$  -  $75^\circ$ . La cele două margini este prevăzut cu câte o coastă fină. Pinulele sunt mici: la baza penei au lungimea de 5 mm și lățimea de 2 mm, spre vârful penei lungimea de numai 2 mm și lățimea chiar până la 1 mm. Sunt inserate catadromal, cu trecere de la oponentă la alternanță. Au formă ovală; marginile sunt întregi, la bază contractate, vârful rotunjit. Prezintă nervură principală inserată la rahis de obicei sub unghi drept (limite:  $80^\circ$  -  $120^\circ$ ) și 6 - 7 perechi de nervuri laterale ramificate dicotom: de obicei o singură dată, spre baza pinulei și de două ori consecutiv.

**Stare de conservare.** Bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de origine vestică.

*Cladophlebis indica* (Oldham et Morris 1863) Sahni et Rao 1933  
(Pl. I - 2; II - 1)

**Material.** MȚCO-STN 15332/2, 16579/3.

**Mod de deținere.** Cercetare de teren, Z. Czier, 1987 (MȚCO-STN 15332/2), 1988 (MȚCO-STN 16579/3).

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Cariera Recea. Legit: Z. Czier, 1987 (MȚCO-STN 15332/2), 1988 (MȚCO-STN 16579/3).

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte - Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Fragmente distale de pene dintr-o frondă cel puțin bipenată. Rahisul penei este drept, neted, îngust, cu lățimea între 0,2 mm - 0,5 mm. Pinulele sunt dispuse catadromal, altern la subaltern, inserate pe toată lățimea bazei. Lungimea lor este cuprinsă între 8 mm - 13 mm, lățimea la bază între 5 mm - 6 mm. Raportul lungime/lățime practic este constant, având valoarea 2. Pinulele au formă falcat-triunghiulară, margini întregi, vârf subacut. Pinulele cele mai falcate și cu cele mai mici unghiuri apicale, sunt cele situate spre vârful penei. Marginea inferioară la bază este contractată, cea superioară expandată și ușor decurentă. Nervura principală este simplă. Se inseră sub unghi în jur de  $50^\circ$  (limite:  $30^\circ$  -  $60^\circ$ ). Pe porțiunea ei de început, se situează aproape de marginea baziscopică a pinulei, după care se curbează puternic în

direcția acroscopică și se termină îngustându-se puternic, în apex. Nervurile laterale sunt prezente în număr de 8 - 10 perechi. Spre baza pinulei ele sunt opuse și inserate sub unghi de circa 60°. Pe restul pinulei sunt subopuse, spre apex inserate sub unghi ce scade până la 30°. Se ramifică o singură dată, dicotomic, cu excepția a 1 - 2 perechi din partea apicală a pinulei - perechi ce rămân de obicei neramificate. Punctul de ramificare se găsește în imediata apropiere de nervura principală, sau la o distanță ceva mai mare, însă sub 1/3 din lungimea nervurii laterale. Nervurile ajung la marginea pinulei cu o densitate în jur de 20 nervuri/cm.

**Stare de conservare.** Relativ bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de expansiune.

*Cladophlebis virginienensis* Fontaine 1889 emend. Berry 1929  
(Pl. II – 2)

**Material.** MȚCO-STN 16717.

**Mod de deținere.** Cercetare de teren, Z. Czier, 1989.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Cariera Recea. Legit: Z. Czier, 1989.

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Fragment medial de penă, dintr-o frondă cel puțin bipenată. Exemplarul s-a păstrat pe o lungime de 67 mm, lățime de 19 mm. Rahisul este drept, cu lățimea de 1 mm, păstrat pe toată lungimea restului. Pinulele sunt subopuse, foarte ușor falcate. Lungimea lor este de 10 mm, lățimea de 6 mm. Marginile sunt întregi, vârful obtuz. Nervura principală este simplă și aproape dreaptă, inserată mai aproape de marginea baziscopică decât de cea acroscopică, sub unghi în jur de 70°. Sunt prezente până la cel mult 8 perechi de nervuri laterale. Primele două se ramifică dicotom de două ori consecutiv.

**Stare de conservare.** Bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de expansiune.

**Observație.** Unicat național.



*Cladophlebis semakai* Czier 1995

(Pl. III – 1)

**Material.** MȚCO-STN 17197 (holotip).

**Mod de deținere.** Donație, E. Cosma, 1990.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Mina Banlaca. Legit: Necunoscut, 1990 sau ante 1990.

**Vârsta.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Frondă cel puțin bipenată, păstrată pe o lungime de 63 mm, lățime de 48 mm. Rahisul penei de ordin penultim este neted. S-a păstrat pe o porțiune de 31 mm, pe care are lățimea de 1,5 mm. Penele de ultimul ordin se inseră altern, sub unghi de 60°, la echidistanțe de 14 mm. Rahisul lor are lățimea de 0,7 mm și se arcuiește ușor în direcția laterală. La marginile acestui rahis se găsește câte o coastă longitudinală. Penele s-au păstrat pe o lungime de până la 40 mm, lățime de 14 mm. Pinulele sunt dispuse altern, fiind inserate pe toată lățimea bazei. Ele sunt coalescente pe o pătrime din lungimea lor. Sunt asimetrice, de formă scurt-triunghiulară, cu margini întregi și vârful obtuz la ușor rotunjit. Lungimea lor caracteristică este de 6 mm - 7 mm, lățimea de 3 mm - 4 mm. Nervațiunea lor constă din câte o nervură primară ce pornește din rahis sub unghi de cca. 80° și 4 - 5 perechi de nervuri laterale ce închid cu cea principală un unghi de 25° - 40°. Nervura este puternică la baza pinulei, cu lățimea de 0,3 mm - 0,4 mm. Ea intră în pinulă puțin mai jos de jumătatea bazei acesteia, după o porțiune scurtă ocupă poziție mediană, în treimea distală se arcuiește ușor în direcția rahisului, se bifurcă și se termină în apex. Distanța dintre punctele de inserție ale două nervuri primare, de la două pinule alăturate, este de 3 mm. Nervurile laterale se ramifică dicotomic de două ori consecutiv, cu excepția perechii din porțiunea apicală a pinulei, care se ramifică o singură dată. Densitatea nervațiunii, la marginile pinulei, este în jur de 24 nervuri/cm.

**Stare de conservare.** Relativ bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de răspândire locală. Endemism.

**Observație.** Unicat mondial.

*Cladophlebis silvaeregis* Czier 1995

(Pl. III – 2; IV – 1, 2)

**Material.** MȚCO-STN 6551/1, 6551/2, 8996 (holotip).

**Mod de deținere.** Donație, I. Șendruțiu, 1966 (MȚCO-STN 6551/1, 6551/2); Donație, F. Szabó, 1969 (MȚCO-STN 8996).

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Mina Banlaca. Legit: Necunoscut, 1966 (MȚCO-STN 6551/1, 6551/2); Necunoscut, 1967 (MȚCO-STN 8996).

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Frondă cel puțin bipenată. Rahisul penei de ordin penultim este drept, cu lățimea de 5 mm - 10 mm, fiind păstrat pe lungime de până la 15 cm. Pe fața acestuia există 6 - 8 striuri longitudinale fine. Penele de ultimul ordin sunt de tip catadromal, cu dispunere opusă, prevăzute cu câte un rahis drept și neted ce are lățimea de până la 1,6 mm. Unghiul de inserție este de 60°. Distanța dintre punctele de inserție a două rahise alăturate este de 18 mm - 19 mm. Pinulele au forma falcată, marginile întregi și vârful rotunjit. Ele se inseră subopus la altern, pe toată lățimea bazei. Sunt coalescente pe o distanță scurtă de la bază, pe cca. 1 mm. Lungimea lor caracteristică este de 12 mm, lățimea de 6 mm. Nervațiunea lor constă dintr-o nervură primară și în jur de 5 perechi de nervuri secundare. Nervura primară se desprinde din rahis sub unghi de cca. 65°, intră în pinulă mai jos de mijlocul bazei acesteia, ocupă poziție mediană și se termină în apex fără să se ramifice. Distanța dintre punctele de inserție a două nervuri principale, de la două pinule alăturate, este de 4 mm. La baza pinulei, nervura principală este puternică, cu lățimea de 0,3 mm, spre porțiunea apicală devine însă mult mai îngustă. În porțiunea proximală a pinulei, nervurile laterale sunt opuse, desprinzându-se din cea principală sub unghi de cca. 55°.

În porțiunea medială-distală a pinulei ele sunt însă alterne, iar unghiul de inserție scade până la cca.  $28^\circ$ . Toate nervurile laterale se ramifică de două ori consecutiv dicotomic. Densitatea nervațiunii la marginea pinulei este de 10 - 12 nervuri/cm. Prima pinulă catadromală diferă de celelalte pinule chiar în mai multe privințe. Ea este mai scurtă, având lungimea de numai până la 10 mm. Are formă eliptică și se inseră doar într-o măsură mai mică la rahisul penei de ultimul ordin și mai mult la rahisul penei de ordin precedent, astfel încât nervura ei principală se desprinde din rahisul penei de ordin precedent.

**Stare de conservare.** Relativ bună (MȚCO-STN 6551/1, 6551/2); bună (MȚCO-STN 8996).

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de răspândire locală. Endemism.

#### FILICALES

#### MATONIACEAE

*Selenocarpus* Schenk 1866

*Selenocarpus muensterianus* (Presl in Sternberg 1838) Schenk 1866  
(Pl. V – 1, 2; VI – 1, 2; VII – 1)

**Material.** MȚCO-STN 6549/A, 6549/B, 6549/C, 6549/D, 6550.

**Mod de deținere.** Donație, J. Kácsér, 1945.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Mina Banlaca. Legit: Necunoscut, 1945.

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Exemplarul nr. inv. 6549/A reprezintă un fragment al unei frunze palmate. S-au păstrat 6 fragmente proximal-mediale de pene. Rahisele acestora reprezintă ramificații simpodiale de ramură, ce închid între ele unghiuri de  $25^\circ$  -  $30^\circ$ . Rahisul cel mai bine păstrat are lungimea de 62 mm și lățimea de 0,8 mm. Pinulele se inseră la rahis pe toată lățimea bazei, sub unghi de  $45^\circ$  -  $50^\circ$ . Au marginea întreagă, vârf subacut. Lungimea lor caracteristică este de 12 mm, lățimea de 1,5 mm. Exemplarul nr. inv. 6549/B reprezintă o frunză tânără, cu pinule

mai mici, ce au vârf rotunjit. Foliiolele au câte o nervură mediană clar vizibilă și în jur de 5 perechi de nervuri secundare laterale fine, observabile pe foliiolele cele mai bine păstrate. Nervurile secundare închid cu nervura principală un unghi de  $40^\circ$ , ramificându-se dicotomic. Fiecare nervură laterală poartă câte un sor. Sorii sunt ușor asimetrici, având o formă apropiată de primul pătrar de lună. Prezintă dispunere opus-simetrică de o parte și de alta a nervurii, cu partea concavă orientată oblic spre marginea pinulei. Exemplarele nr. inv. 6549/C și 6549/D de asemenea sunt fertile și prezintă caractere similare cu cele descrise. Exemplarul nr. inv. 6550 este steril.

**Stare de conservare.** Bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de răspândire europeană.

#### GYMNOSPERMATOPHYTA

*Receaphyllum* Czier 2000b

*Receaphyllum grandis* Czier 2000b

(Pl. VII – 2; VIII – 1, 2; IX – 1, 2; X – 1)

**Material.** MȚCO-STN 16501/1 (holotip), 16502 (izotip), 16504 (izotip), 16505 (izotip), 16506 (izotip), 16522/1 (izotip).

**Mod de deținere.** Cercetare de teren, Z. Czier, 1988.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Cariera Recea. Legit: Z. Czier, 1988.

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** S-au păstrat șase impresiuni de fragmente de frondă, aparținând unui singur exemplar. Unul dintre fragmente are dimensiuni mari - lungime de 40 cm, lățime de 30 cm. Celelalte au dimensiuni mai mici, de până la 20 x 15 cm și reprezintă porțiuni din negativul primului. Dimensiunile inițiale ale întregii fronde le apreciem la cca. 1 m lungime și 0,5 m lățime, iar forma acestora se pare că a fost alungit-triunghiulară. Rahisul este foarte puternic, la partea proximală a fragmentului mare având lățimea de 21 mm, îngustându-se treptat spre

partea distală până la 13 mm. Suprafața acestuia la prima vedere pare să fie netedă, la o examinare mai atentă prezintă însă numeroase striuri fine longitudinale, neregulate. Pe fața dorsală a rahisului, sub unghi drept, se inseră segmente lanceolate alterne la subalterne, cu spații de 10 mm - 15 mm între ele. Inserția acoperă rahisul pe o lățime de 2 mm – 3 mm, măsurată de la marginea acestuia. Segmentele au lungimea caracteristică de 130 mm – 150 mm, lățimea lor maximă de 25 mm fiind atinsă în treimea bazală. Au marginile întregi, baza ușor contractată, vârf acuminat. Nervațiunea lor constă din nervuri predominant simple, doar unele ramificate dicotomic. Ele pornesc din toată lățimea bazei segmentului, diverg ușor în prima pătrime a acestuia, devin aproape paralele pe jumătatea de mijloc, după care converg foarte ușor spre apex și se termină pe margini. Numărul lor, în porțiunea cea mai lată a segmentelor, este cuprins între 31 - 35. Densitatea maximă a nervațiunii este de 15 nervuri/cm.

**Stare de conservare.** Foarte bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de răspândire locală. Endemism.

**Observație.** Unicat mondial.

#### CORDAITOPSIDA

#### CYCADALES

#### NILSONIACEAE

*Nilsonia* Brongniart 1825

*Nilsonia comptula* Heer 1878

(Pl. X – 2; XI – 1)

**Material.** MȚCO-STN 16501/2, 16501/3.

**Mod de deținere.** Cercetare de teren, Z. Czier, 1988.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Cariera Recea. Legit: Z. Czier, 1988.

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Două fragmente mediale-distale de frunze, păstrate pe cel mult 110 mm lungime și 36 mm lățime. Rahis puternic, cu lățimea

maximă de 2 mm. Pe fața acestuia se inseră o lamină sectată. Segmentele acesteia sunt aproape drepte, uneori ușor falcate, cu distanța dintre ele de 1 mm - 2 mm. Au marginile întregi, vârful obtuz. Lungimea și unghiul lor de inserție sunt dependente de poziția în cadrul laminei: segmentele din partea proximală a fragmentelor au lungimea de până la 23 mm și se inseră sub unghi drept, cele din porțiunea distală sau apicală au lungimea din ce în ce mai mică, de până la 12 mm, iar unghiul de inserție de asemenea scade, până la 62°. Lățimea segmentelor este însă independentă de pozițiile pe care acestea le ocupă în cadrul laminei, fiind cuprinsă între 4 mm - 14 mm, după nici o regulă. Nervațiunea este constituită din nervuri simple ce pornesc din linia de inserție a bazei segmentelor. Densitatea nervațiunii este de 14 - 18 nervuri/cm.

**Stare de conservare.** Foarte bună.

**Clasificare paleofitografică.** Specie autohtonă de expansiune.

#### GINKGOALES

#### GINKGOACEAE

*Ginkgo* Linnaeus 1771

*Ginkgo* aff. *skottsbergii* (Lundblad 1971) Czier 1998 subsp. *europica*

Czier 1998

(Pl. XI – 2)

**Material.** MȚCO-STN 16623/4.

**Mod de deținere.** Cercetare de teren, Z. Czier, 1988.

**Proveniență.** România, Județul Bihor, Șuncuiuș, Cariera Recea. Legit: Z. Czier, 1988.

**Vârstă.** Mezozoic, Jurassic inferior, Hettangian pro parte – Sinemurian pro parte.

**Stratigrafie.** Formațiunea de Șuncuiuș, Membrul de Recea; Biozona cu *Clathropteris meniscioides*, Subzona cu *Selenocarpus muensterianus*.

**Descriere.** Impresiune a unei frunze palmate, aproape întregi. Pețiolul este complet păstrat, având lungimea de 20 mm, lățimea de 1 mm. Unghiul bazal este de 150°. Lamină simetrică, divizată în segmente lineare, ce au lungimea de până la 40 mm. Diviziunea centrală este cea mai adâncă, ajungând până aproape de pețiol. Cele două segmente

primare se subdivid în câte trei segmente secundare. Dintre acestea, segmentul din mijloc este simplu, cele laterale se divid însă din nou în câte două segmente. Rezultă astfel în final o lamină cu 10 segmente terminale. Porțiunea liberă a segmentelor are lungimea de până la 26 mm, lățimea de cel mult 2,8 mm. Segmentele păstrate complet sunt ușor incizate. Nervațiunea este destul de slab păstrată. Se poate totuși observa că segmentele terminale posedă 4 - 7 nervuri longitudinale, pe alocuri ramificate dicotom.

**Stare de conservare.** Bună.

**Clasificare paleofitogeografică.** Specie autohtonă de expansiune.

**Observație.** Unicat național.

---

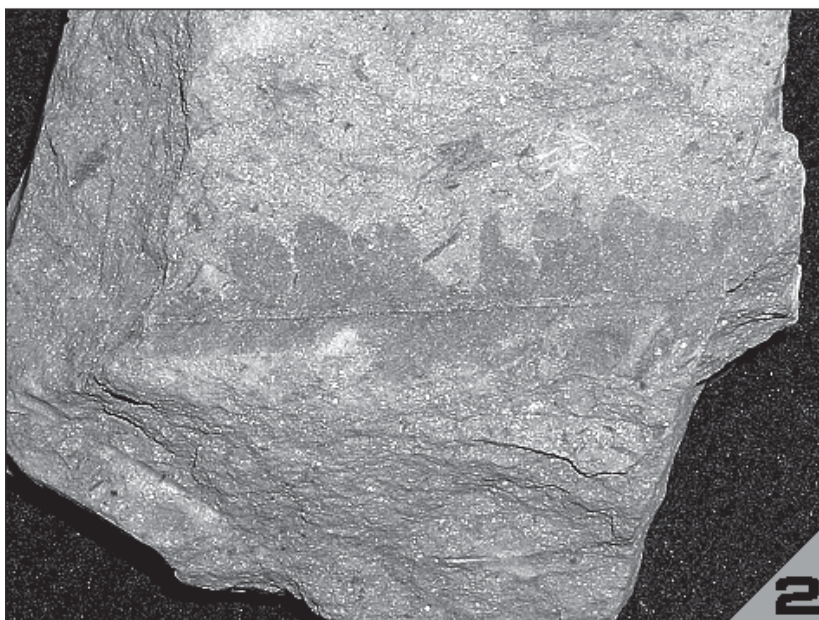
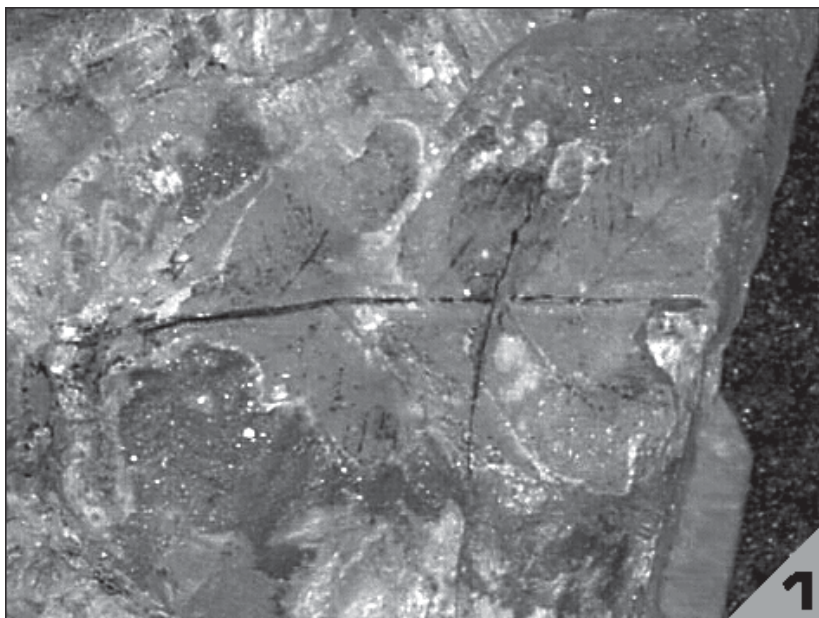
**Bibliografie**

- Andrae, K. J. 1855. - Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. II. Lias-Flora von Steierdorf im Banate. - *Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt* 2(3): 27-48.
- Berry, E. W. 1929. - Mesozoic Palaeontology of Blairmore Region, Alberta. The Kootenay and Lower Blairmore Floras. - *Dept. of Mines, Nat. Mus. of Canada, Bulletin* 58, Geol. Ser. 50: 28-72.
- Brongniart, A. 1825. - Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les grès de Hoer en Scanie. - *Annales Sci. Nat.* 1, 4: 200-219.
- Brongniart, A. 1849. - Tableau des genres de végétaux fossiles considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique. - *Dictionnaire Universelle d'Histoire Naturelle* 13: 1-127.
- Czier, Z. 1995. - Two new species of *Cladophlebis* (Plantae, Filicales) from the lower Liassic of Romania. - *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh.* 1: 39-50.
- Czier, Z. 1998. - *Ginkgo* foliage from the Jurassic of the Carpathian Basin. - *Palaeontology* 41(2): 349-381.
- Czier, Z. 2000a. - Macroflora liasică din România, cu privire specială asupra Pădurii Craiului. - (Editura Imprimeriei de Vest) Oradea, 260 p.
- Czier, Z. 2000b. - Priorități de protecție în cadrul rezervației științifice de la Șuncuiuș (Județul Bihor). Unități biostratigrafice. - *Ecosfera* 6: 17.
- Fontaine, W. M. 1889. - The Potomac or Younger Mesozoic flora. - *Monographs of the United States Geological Survey* 15: 1-337.
- Heer, O. 1878. - Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. Primitive Flora fossilis Sachalinensis. - *Flora Fossilis Arctica* 5: 1-58.
- Linnaeus, C. 1771. - *Mantissa plantarum*. 2. 313 p.
- Lundblad, B. 1971. - A restudy of the Ginkgoalean leaves of the Mesozoic Flora of Lago San Martin, Patagonia (*Ginkgoites skottsbergii* - s. sp.). - *J. Indian Bot. Soc. Golden Jubilee Volume* 50A: 236-241.
- Oldham, T., Morris, J. 1863. - The fossil flora of the Rajmahal Series, Rajmahal Hills, Bengal. - *Palaeontologia indica* 2(1): 1-52.
- Sahni, B., Rao, A. R. 1933. - On some Jurassic plants from the Rajmahal Hills. - *J. and Proc. Asia. Soc. Bengal, N.S.* 27(2): 183-208.
- Schenk, A. 1865-1867. - Die fossile Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias Frankens. - (C. U. Kreidel's Verlag) Wiesbaden, 231 p.
- Sternberg, G. K. 1820-1838. - Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. - Leipzig et Prague, 406 p.
- Ward, L. F. 1900. - Status of the Mesozoic Floras of the United States. First Paper: The Older Mesozoic. - *United States Geological Survey Ann. Rept.* 20(2): 211-749.

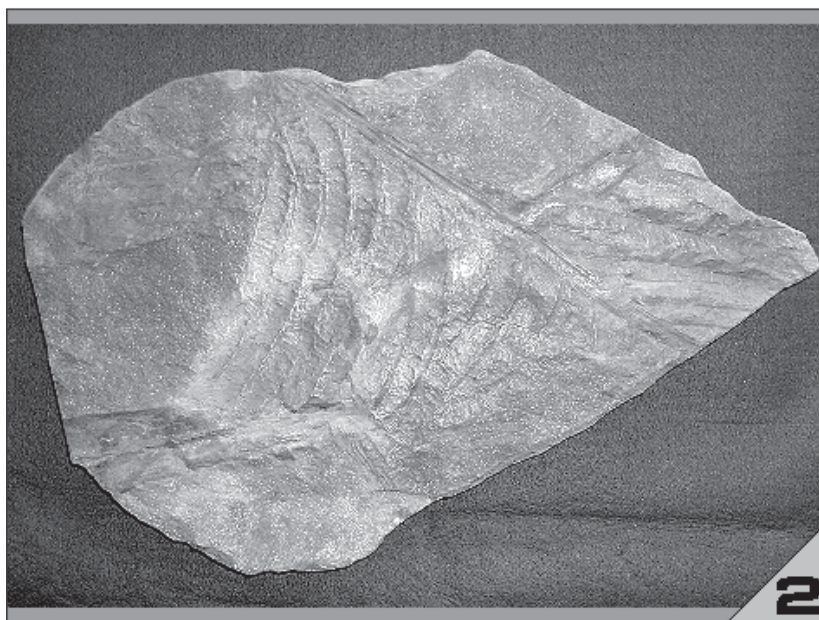




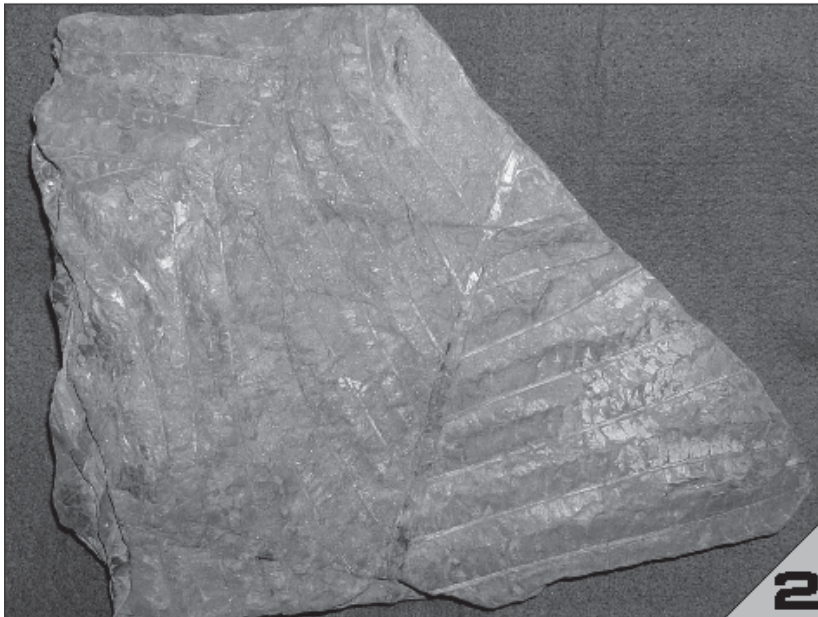
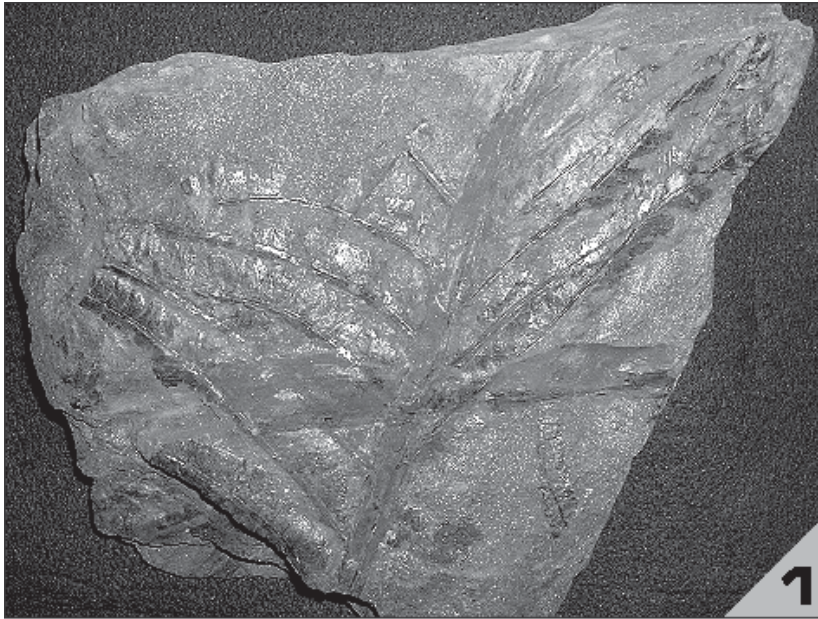
**Planșa I. 1.** *Cladophlebis obtusifolia* (Andrae) Schimper in Ward. MȚCO-STN 16527/1. **2.** *Cladophlebis indica* (Oldham et Morris) Sahni et Rao. MȚCO-STN 15332/2.



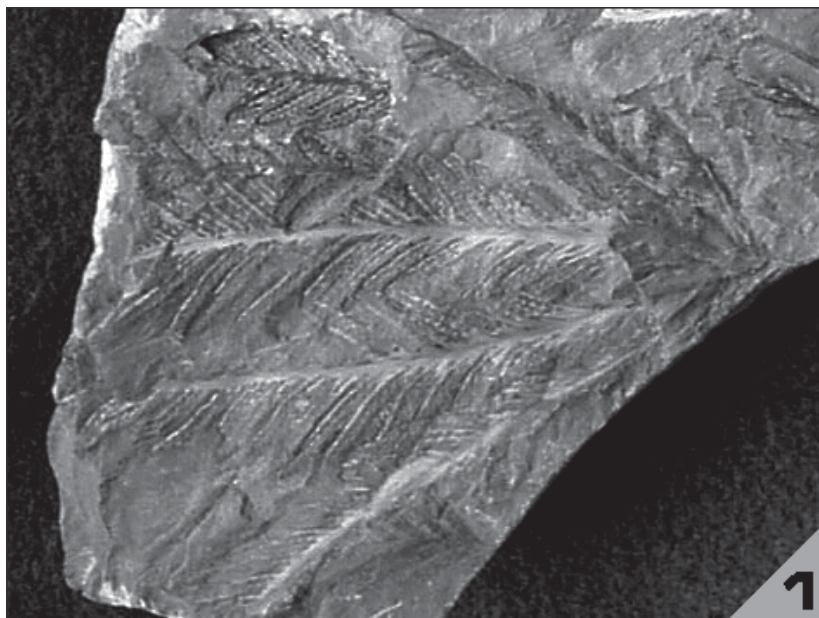
**Planşa II. 1.** *Cladophlebis indica* (Oldham et Morris) Sahni et Rao. MŢCO-STN 16579/3. **2.** *Cladophlebis virginiensis* Fontaine emend. Berry. MŢCO-STN 16717.



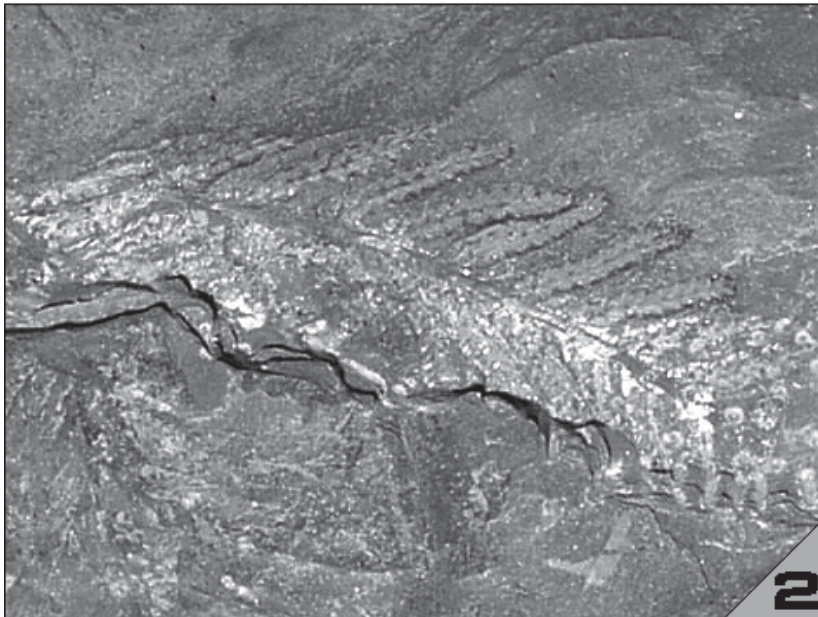
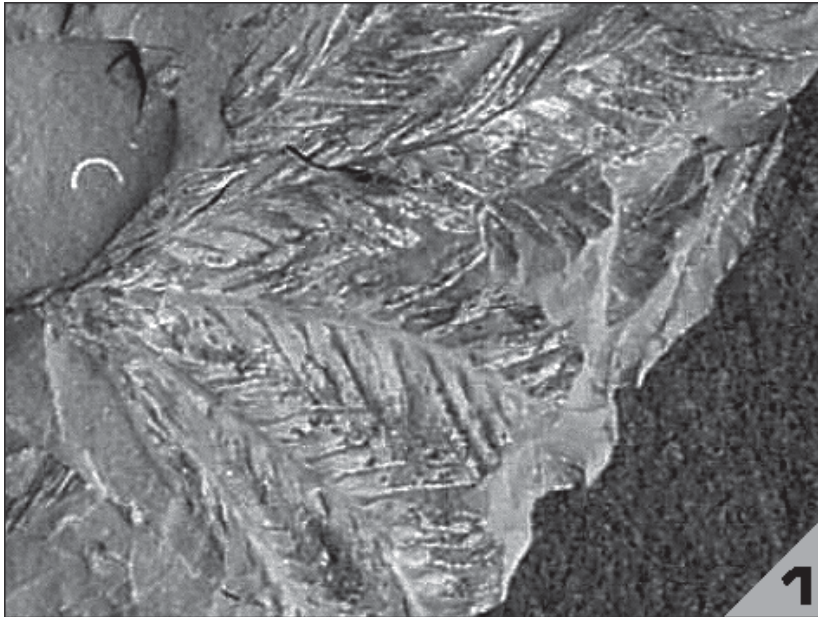
**Planșa III.** 1. *Cladophlebis semakai* Czier. MȚCO-STN 17197. 2. *Cladophlebis silvaeregis* Czier. MȚCO-STN 6551/1.



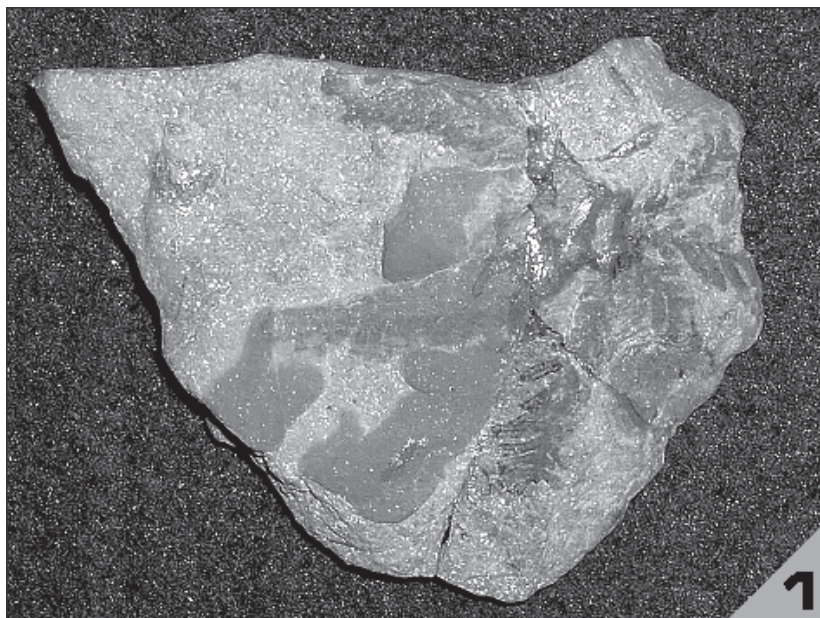
**Planşa IV.** *Cladophlebis silvaeregis* Czier. 1. MŢCO-STN 6551/2.  
2. MŢCO-STN 8996.



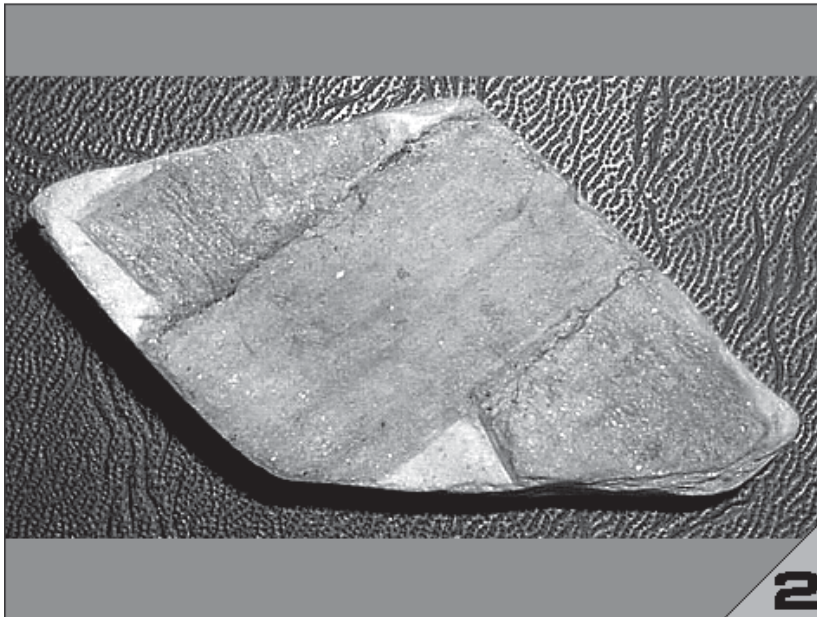
**Planșa V.** *Selenocarpus muensterianus* (Presl in Sternberg) Schenk. 1. MȚCO-STN 6549/A. 2. MȚCO-STN 6549/B.



**Planşa VI.** *Selenocarpus muensterianus* (Presl in Sternberg) Schenk. 1. MŢCO-STN 6549/C. 2. MŢCO-STN 6549/D.

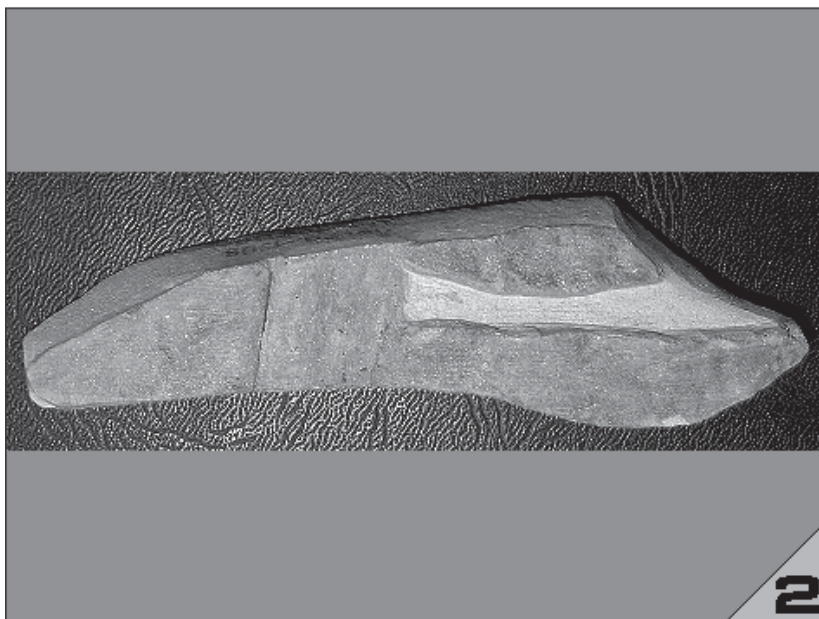
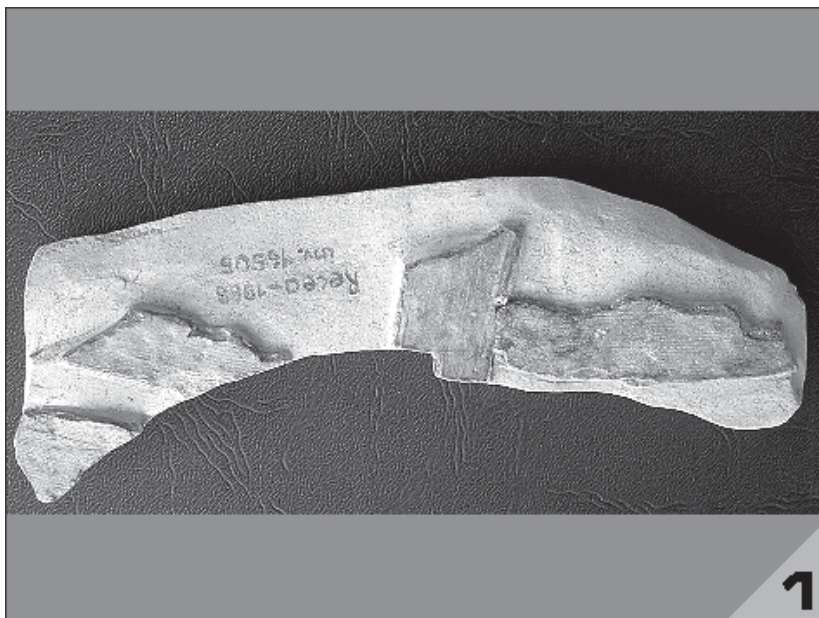


**Planșa VII.** 1. *Selenocarpus muensterianus* (Presl in Sternberg) Schenk. MȚCO-STN 6550. 2. *Receaphyllum grandis* Czies. MȚCO-STN 16501/1.

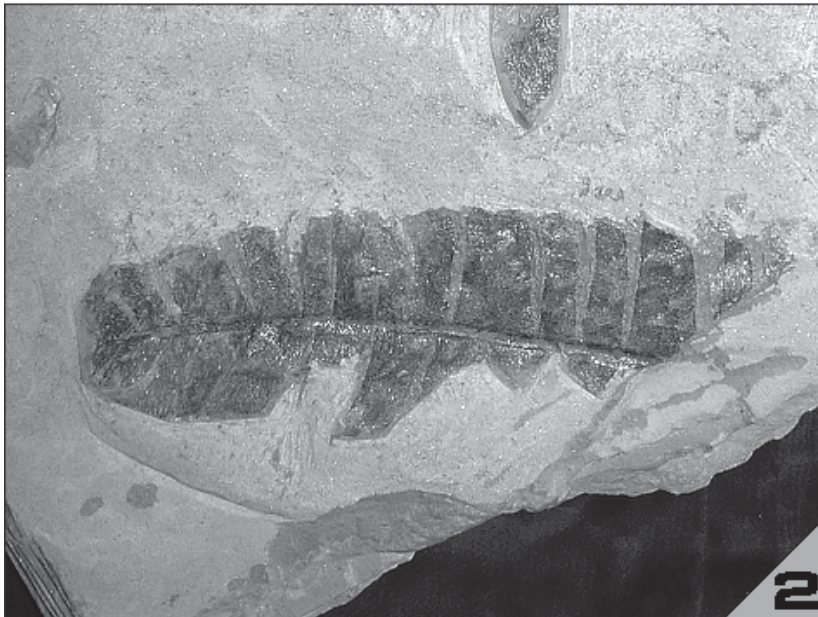


**Planşa VIII.** *Receaphyllum grandis* Czier. 1. MŢCO-STN 16502.  
2. MŢCO-STN 16504.

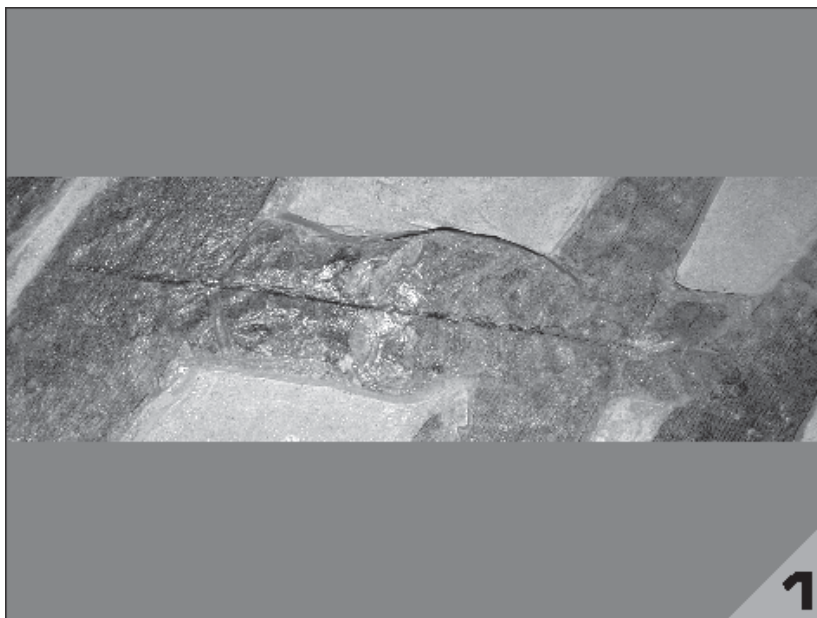




**Planșa IX.** *Receaphyllum grandis* Czier. 1. MȚCO-STN 16505.  
2. MȚCO-STN 16506.



**Planşa X. 1.** *Receaphyllum grandis* Czier. MŢCO-STN 16522/1.  
**2.** *Nilsonia comptula* Heer. MŢCO-STN 16501/2.



**Planșa XI.** 1. *Nilsonia comptula* Heer. MȚCO-STN 16501/3. 2. *Ginkgo* aff. *skottsbergii* (Lundblad) Czier subsp. *europeica* Czier. MȚCO-STN 16623/4.