

NYMPHAEA

MUZEUL ȚĂRII CRIȘURILOR, ORADEA



1997

NYMPHAEA
FOLIA NATURAE BIHARIAE
XXIII – XXV

LUCRĂRILE MINIERE DE LA ORLEA — ROȘIA MONTANĂ (MUNȚII APUSENI DE SUD) — O POSIBILĂ REZERVAȚIE ȘTIINȚIFICĂ¹

de
ZOLTAN CZIER¹ și GHEORGHE VASILE²

Introducere

Localitatea minieră Roșia Montană (Județul Alba) este situată în partea de nord a Munților Apuseni de Sud — numiți și Munții Metaliferi — în cadrul depresiunii cu același nume. Ca și celelalte depresiuni intramontane din Apusenii de Sud, Depresiunea Roșia Montană s-a format în Miocen, contemporan cu desfășurarea vulcanismului Neogen (MUTIHAC 1990). Din datele publicate de BORCOȘ & MANTEA (1968), reiese că bazinul Roșia Montană a luat naștere probabil în Badenianul inferior, ca un prim efect al funcțiunii aliniamentelor tectono-magmatice din această parte a Munților Metaliferi — antrenati într-o mișcare generală de subsidență. Noile cercetări întreprinse de VOICU (1982), VOICU & HUICĂ (1987, 1989), au arătat însă că începutul formării bazinului, ca și primele manifestații vulcanice se situează la baza Badenianului superior.

Litologie

Depozitele sedimentare ale depresiunii Roșia Montană aparțin Badenianului și Sarmațianului (BORCOȘ & MANTEA 1968; MUTIHAC 1982).

Badenianul (Badenian superior) din perimetrul delimitat (Fig. 1) include o formațiune vulcanogen-sedimentară, urmată de depozite preponderent marnoase și grezoase, iar Sarmațianul (Sarmațian inferior) — dispus în continuitate de sedimentare — este preponderent marnos și argilos, pe alocuri cu intercalații de gresii friabile.

Vulcanism

În cadrul primei faze a celui de-al doilea ciclu al desfășurării vulcanismului tardiv din Munții Apuseni de Sud, se pun în loc dacitele de tip Roșia Montană, de care se leagă o intensă activitate hidrotermală cu pro-

¹ Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1—3, 3700 Oradea, România.

² Grupul de speologie C.S. Cristal, Oradea.

ceese metalogenetice deosebit de importante (RĂDULESCU & BORCOȘ 1968; BORCOȘ 1973; IANOVICI *et. al.* 1976; MUTIHAC 1990).

Mineralizațiile auroargentifere și de sulfuri polimetalice aurifere din perimetru, se prezintă sub formă de filoane și corpuri neregulate (fig. 1).

Grupul de filoane Orlea

Filoanele cu mineralizații auroargentifere și de sulfuri polimetalice aurifere din împrejurimile localității antice Alburnus Maior (=Roșia Montană) au fost descoperite încă în epoca preromană (IANOVICI *et. al.* 1976). Majoritatea lor s-a exploatat în antichitate și evul mediu, în prezent activitatea minieră fiind concentrată în Dealul Cetate, unde exploatarea se face în carieră (BERBELEAC 1988).

Printre filoanele exploatate în epoca romană, se numără și grupul de filoane Orlea. Aceste filoane, orientate aproape Nord—Sud, au avut lungimi de până la 300 m și grosimi centimetrice — ele prezentau însă și numeroase îngroșări și efilări (IANOVICI *et. al.* 1976; BERBELEAC 1988).

Lucrările miniere de la Orlea

După datele lui SĂNTIMBREANU³ (pers. com. 1994):

— Accesul în rețeaua de lucrări miniere de la Orlea — orizontul principal (± 0) (+722 m), din a doua jumătate a secolului al XVIII-lea până în anul 1977, s-a făcut din galeria Sfânta Cruce. În prezent, accesul se face intrând la altitudinea absolută de +750 m, unde se coboară pe un plan înclinat până la cota +726 m.

— Lucrările miniere cele mai importante prin care s-a realizat exploatarea filoanelor de la Orlea, reprezintă galeriile. Acestea au secțiunea transversală de obicei trapezoidală, cu dimensiunile actuale următoare: lățimea la bază 1,1 m—1,2 m, lățimea la partea superioară 0,8 m—0,9 m, înălțimea 1,4 m—1,7 m. Dimensiunile inițiale au fost mai mari, însă datorită apelor de infiltrație galeriile sunt parțial colmatate.

Formațiunile de precipitare

Cu ocazia unei deplasări la Roșia Montană, în anul 1982, unul dintre noi (G.V.) a observat o serie de formațiuni interesante, aflate în vechile lucrări miniere de la Orlea. Ele se găsesc cu precădere în porțiunile de galerii din zona indicată pe hartă (fig. 1). Aspectul lor macroscopic este analog unor „speleoteme“ de picurare și de prelingere gravitațională: stalactite, stalagmite, planșee stalagmitice, dom stalagmitic, văluri parietale (Pl. I—II). Culoarea lor este brun-roșcată, maronie, ocră până

³ Mulțumim și pe această cale D-lui ing. AUREL SĂNTIMBREANU, (între-prinderea Minieră Roșia Montană) pentru datele puse la dispoziția noastră.

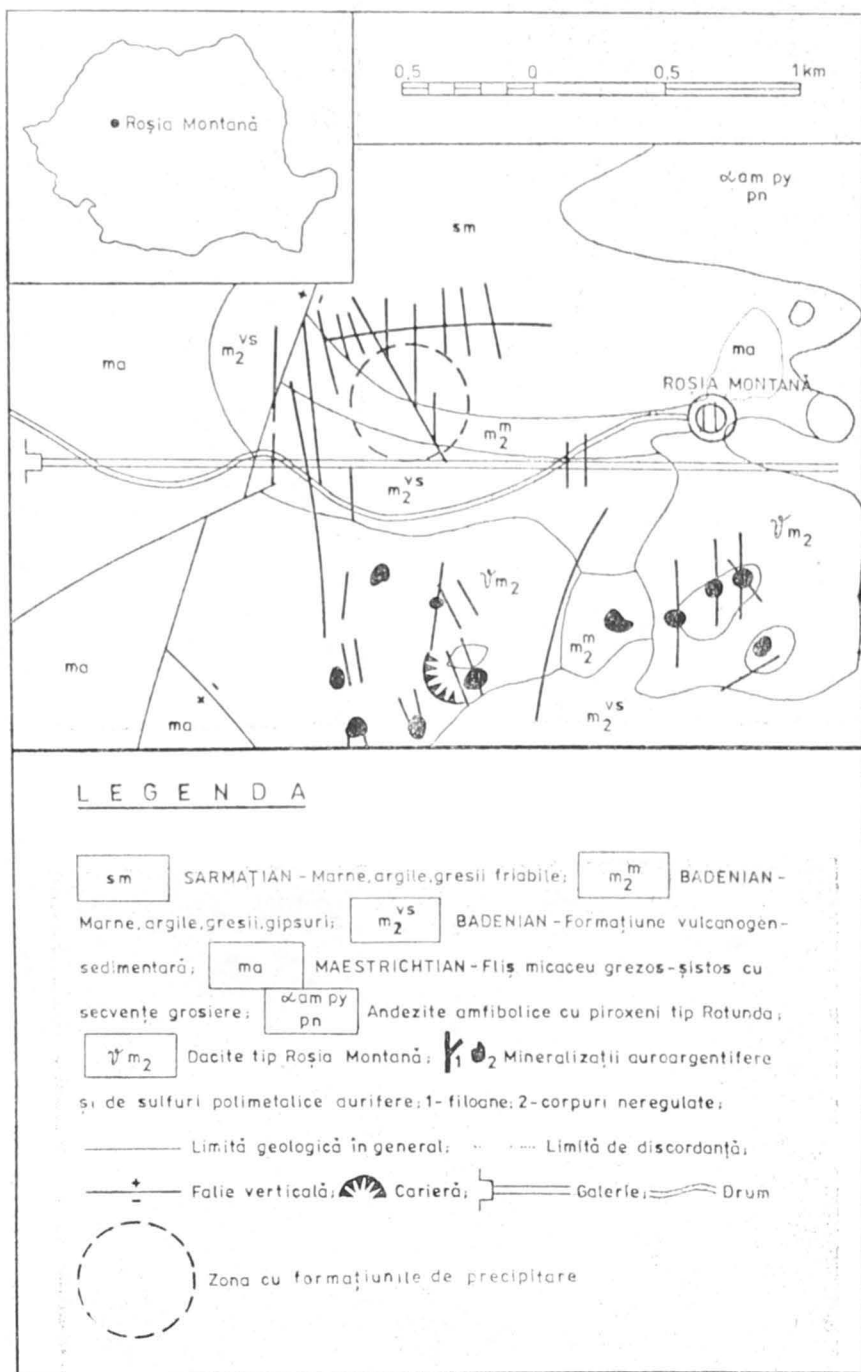
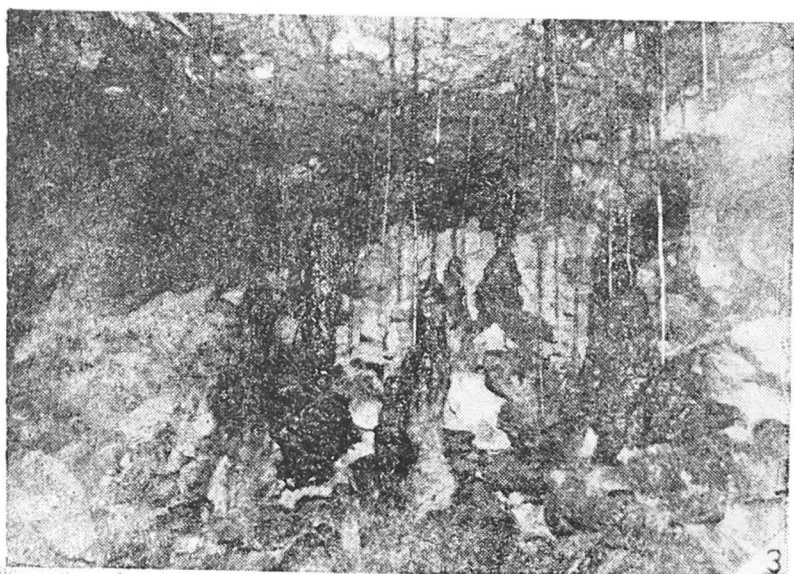
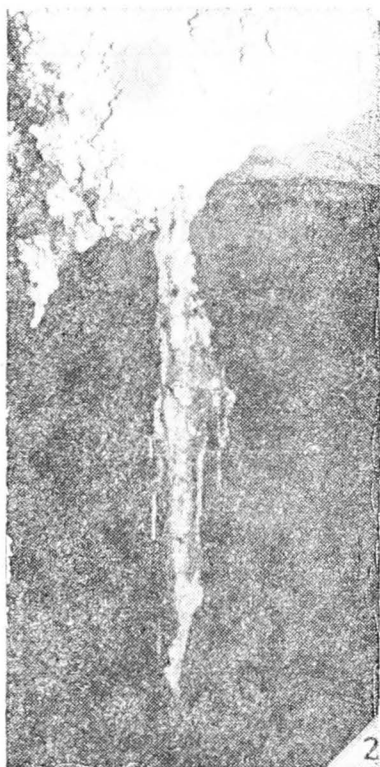
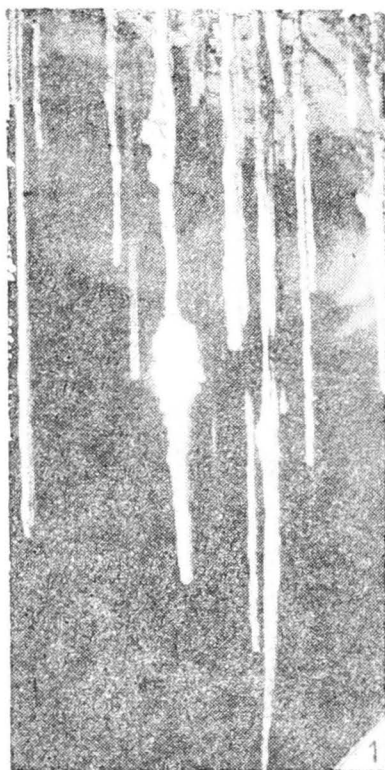
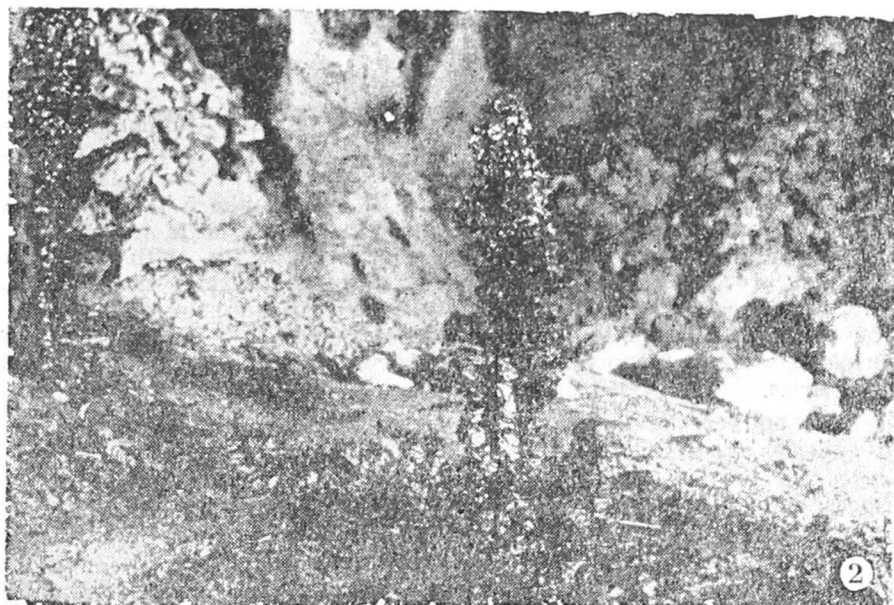
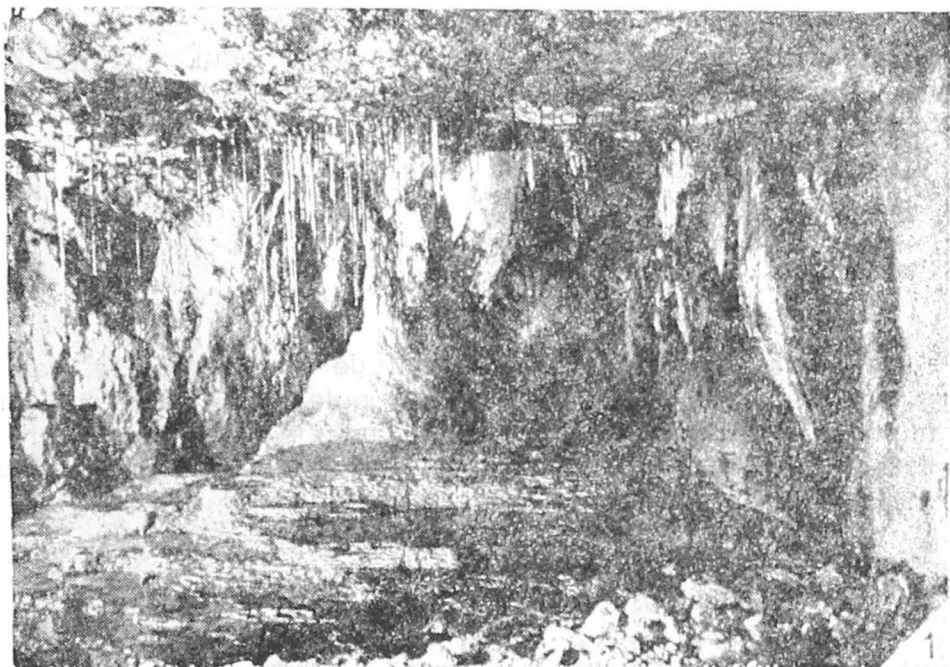


Fig. 1. Zona de ocurență a formațiunilor de precipitare de la Roșia Montană
 Elemente de cartografie după BORDEA et al. (1979).



Pl. I. Formațiuni de picurare în galeriile de la Orlea — Roșia Montană.
 1 — stalactite cu protuberanțe; 2 — stalactită asimetrică; 3 — stalagmite
 cu suprafață neregulată și stalactite macaroane.



Pl. II. Formațiuni de picurare și de prelingere gravitațională în galeriile de la Orlea — Roșia Montană. 1 — porțiune dintr-o galerie, cu stalactite, dom stalagmitic și vâluri parietale; 2 — stalagmite „teanc de farfurii“.

la brun închis-negru, mai rar alb-gălbuie sau cenușie; duritatea în general este mică, luciul sticlos până la mat. După toate aparențele, este vorba de formațiuni de precipitare din soluții: sub acțiunea apelor de infiltrație încărcate cu CO_2 , unele minerale din tavanul și pereții lucrărilor miniere au suferit procese de alterare, după care, o parte a produselor trecute în soluție s-a precipitat sub forma acestor „speleoteme”.

Perspective

Formațiunile semnalate sunt deosebit de spectaculoase și par a fi interesante și sub raport științific. Ele ar putea avea importanță inter-sau multidisciplinară, de aceea recomandăm efectuarea unor cercetări complexe, în urma cărora zona lor de apariție să fie propusă ca rezervație.

THE MINING WORKINGS FROM ORLEA — ROȘIA MONTANĂ (SOUTHERN APUSENI MOUNTAINS) — A POSSIBLE SCIENTIFIC RESERVATION

(Summary)

The mining locality Roșia Montană (Alba county, Romania) is situated in the depression with the same name, in the Northern part of the Southern Apuseni Mountains. The sedimentary deposits are Upper Badenian and Lower Sarmatian in age. In the Upper Badenian, in the Southern Apuseni Mountains a series of volcanic manifestations had started. The Roșia Montană-type dacites are in connection with an intensive hydrothermal activity, with very important metallogenetic processes. The silver and gold mineralizations mainly are represented by the lodes. The lodes were discovered in the Preroman period, and many of them were exploited in the Roman period — e.g. the group of lodes from Orlea. The most important workings of mining exploitation of these lodes are the galleries.

In 1982, one of the authors (G.V.) observed some interesting formations in the old galleries from Orlea — the Roșia Montană mining area. Their macroscopical aspect is that of some „spelaeothems” like stalactites, stalagmites, stalagmitic floors, stalagmitic dome and parietal veils (Plates, I—II). Their colour varies from brown-reddish, brownish, ochre, to dark brown — black, seldom white — yellowish or grey, their hardness is low, their lustre glassy to matted. All the properties indicate that they are formations which resulted by precipitation from the solutions which resulted by the dissolving of some minerals in the water of infiltration.

The formations are very spectacular ones, and scientifically seem to be rather interesting too. Authors recommend accomplishing of complex researches, on account of which their zone of occurrence (Fig. 1) shall be proposed for scientific reservation.

BIBLIOGRAFIE

- BERBELEAC, I., 1988: *Zăcămintele minerale și tectonica globală*. Editura Tehnică, 327 pp., București.
- BORCOȘ, M., 1973: *Unele observații privind semnificația relictelor magmatice din minerele rocilor vulcanice*. *Analele Universității C. I. Parhon* 22: 21—29, București.
- BORCOȘ, M., MANTEA, G., 1968: *Vârsta formațiunilor și a activității vulcanice neogene în bazinul Roșia Montană*. Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie, S. geologie 13, 2: 363—376, București.
- BORDEA, S., ȘTEFAN, A., BORCOȘ, M., 1979: *R.S.R., Harta Geologică*, Sc. 1 : 50 000, 74a, Abrud, L-34-71-A. Institutul de Geologie și Geofizică, București.
- IANOVICI, V., BORCOȘ, M., BLEAHU, M., PATRULIUS, D., LUPU, M., DIMITRESCU, R., SAVU, H., 1976: *Geologia Munților Apuseni*. Editura Academiei R.S.R., 631 pp., București.
- MUTIHAC, V., 1990: *Structura geologică a teritoriului României*. Editura Tehnică, 419 pp., București.
- RADULESCU, D., BORCOȘ, M., 1968: *Vedere de ansamblu asupra desfășurării vulcanismului Neogen în România*. *Anuarul Comitetului de Stat al Geologiei* 36: 143—158, București.
- VOICU, G., 1982: *Contribuții stratigrafice și paleogeografice asupra badenianului din aria carpatică*. *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 8—9 (1980—1981): 93—138, Oradea.
- VOICU, G., HUICA, I., 1987: *L'âge relatif et l'âge isotopique des dépôts du Miocène moyen, entre le Bassin de Transylvanie et les Alpes*. *Acad. R.S.R., Memoriile Secțiilor Științifice* 4, 10, 1: 321—351, București.
- VOICU, G., HUICA, I., 1989: *Contributions stratigraphiques sur le Miocène des Monts Metaliferi (Roumanie)*. *Travaux du Muséum d'Histoire naturelle Grigore Antipa* 30: 375—381, București.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	13—16	Oradea, 1997
--	-----------------------------	--------------	---------------------

ADDITIONS TO THE SCIENTIFIC ACTIVITY OF PALAEOBOTANIST DR. ALEXANDRU I. SEMAKA IN BIHOR COUNTY

by
ZOLTÁN CZIER*

Abstract. The information contained in this paper supplements the biography of Dr. Alexandru I. Semaka written by Năstăseanu and Patrulius (1970). Between the years 1965 and 1967, Dr. Semaka, a palaeobotanist at the Geological Institute of Romania, travelled from Bucharest to Bihor County (Western Romania) to collect fossil plants from the Lower Liassic Șuncuiuş Fireclay Formation. The results of his investigations into the geology, stratigraphy, palaeobotany, palaeo-climatology and palaeoecology of this formation were first included in two unpublished reports (Semaka 1966, 1968). The taxa described in these two reports are listed in Tables 1 and 2. Later, Semaka (1969) revised some of the taxa, and concluded that the flora was of Rhaeto—Liassic age (Rhät—Lias—Grenzschichten) (Tab. 3). In his last paper, Semaka (1971) described the species *Selenocarpus muensterianus* and *Phlebopteris angustiloba* from Șuncuiuş in minute detail, but his early death brought a premature end to his researches. (Translated into English by Dr. Ian C. Harding, University of Southampton, England).

Introduction

The present paper do not proposes the presentation of the biography of scientist Dr. Alexandru I. Semaka (1924—1970). This biography already has been published by Năstăseanu and Patrulius (1970). However, the scientific activity of Dr. Semaka was very large, so these authors could not conjure up in minute details all the researches accomplished by this scientist in certain regions. Because one of these regions is Bihor County, the scope of this paper is to give some supplementary data on the scientific activity of Dr. Alexandru I. Semaka in Bihor County, and on his biography.

The field campaigns in Bihor County

On the occasion of a field trip, in 1955, palaeobotanist Dr. Răzvan Givulescu found for the first time in Bihor County Liassic plant remains. These plant fossils were collected from the Șuncuiuş Fireclay Formation

* Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1—3, 3700 Oradea, ROMANIA.

(Hettangian—Lower Sinemurian in age), from underground minings for exploitation of the fireclays, at Banlaca, in Pădurea Craiului Mountains. However, Dr. Givulescu was interested in Neophytic macrofloras, and he sent the samples containing the Liassic plant remains to Dr. Alexandru I. Semaka, a palaeobotanist at the Geological Institute of Romania.

Three years later, Semaka gets other samples with fossil plants, again from Banlaca, from the part of student V. Mărcușan, who worked on his diploma project in that region. In 1961, Dr. Givulescu sends to Dr. Semaka some new material of Liassic plant remains. Because the fossil plants seemed to be very interesting and important from scientific point of view, Semaka decided to travel from Bucharest to Bihor County to collect himself fossil plants from the Lower Liassic Șuncuiuș Fireclay Formation.

The first field campaign, in 1965, comprised several preliminary explorations in the region. Owing to these field works, Semaka collected fossil plants from localities Dumbrava and Banlaca. The results of this campaign were included by Semaka (1966) in a report, at the Geological Institute. Although this report is unpublished one, it is important because it contains not only geological and stratigraphical data concerning the fireclays from the Șuncuiuș deposit, but contains also the first palaeobotanical list, the evidence of the taxa from Șuncuiuș region. Semaka described in this report the taxa listed in Table 1.

Table 1

The fossil plant taxa described in the first unpublished report of Semaka (1966)

Taxon/Locality	Dumbrava	Șuncuiuș—Recca	Banlaca
<i>Selenocarpus muensterianus</i> (Presl) Schenk			×
<i>Phlebopteris angustiloba</i> (Presl) Hirmer et Hoerhammer			×
<i>Anomozamites</i> ? <i>schaumburgensis</i> (Dunker) Schimper			×
<i>Todites denticulata</i> (Brongniart) Krasser	×		
<i>Cladophlebis rumana</i> Semaka	×		
<i>Cladophlebis</i> div. sp.	×		
<i>Podozamites</i> sp. (? <i>distans</i> Presl/Braun)	×		
<i>Czekanowskia</i> (folia fragm.)	×		
<i>Stachyotaxus lippoldi</i> (Stur) Kräusel	×		

During the second field campaign, in 1967, Semaka collected new fossil plants, from localities Dumbrava and Șuncuiș—Recea. The results of his new investigations, are included in a new unpublished report, at the Geological Institute. In this second report, Semaka (1968) gave a more complete list of taxa, resulted owing the determination of the whole material, from the previous and from the new collectings. The fossil plant taxa from this report are listed in Table 2.

Table 2

**The fossil plant taxa from the second unpublished report
of Semaka (1968)**

Taxon/Locality	Dumbrava	Șuncuiș—Recea	Baniaca
<i>Phlebopteris angustiloba</i> (Presl) Hirmer et Hoerhammer			×
<i>Selenocarpus muensterianus</i> (Presl) Schenk			×
<i>Clathropteris meniscoides</i> Brongniart		×	
<i>Todites denticulata</i> (Brongniart) Krasser	×		
<i>Cladophlebis rumana</i> Semaka	×		
<i>Cladophlebis</i> sp.	×		
<i>Equisetites arenaccus</i> (Jaeger) Unger		×	
<i>Equisetites muensteri</i> Sternberg		×	
<i>Neocalamites carcinoides</i> Harris	×	×	
<i>Neocalamites</i> cf. <i>hoerensis</i> (Schimper) Halle	×		
<i>Anomozamites ? schauburgensis</i> (Dunker) Schimper			×
<i>Podozamites distans</i> (Presl) Braun	×		
<i>Podozamites</i> sp.	×		
<i>Czekanowskia</i> sp.	×		
<i>Stachyotaxus lippoldi</i> (Stur) Kräusel	×		

The published results

Dr. Alexandru I. Semaka published the results of his researches on the Lower Liassic macroflora from Bihor County in two papers. In the first paper, Semaka (1969) presented the geology and stratigraphy of the Șuncuiș region, revised some of the taxa, and concluded that the flora was of Rhaeto—Liassic age (Rhät—Lias—Grenzsichten). The

taxa described by Semaka (1969) are listed in Table 3. In Semaka's opinion, this flora was dominated by the fern *Selenocarpus muensterianus*, and this indicates a wet, tropical climate. In this context, he named the flora the *Selenocarpus*-Flora from the Apuseni-Mountains.

Table 3

The fossil plant taxa from the Lower Liassic Șuncuiș Fireclay Formation,
published by Semaka (1969)

Taxon Locality	Șuncuiș—Recea		
	Dumbrava	Șuncuiș—Recea	Banlaca
<i>Equisetites arenaccus</i> (Jaeger) Bronn		×	
<i>Equisetites muensteri</i> Sternberg		×	
<i>Equisetites</i> sp.		×	
<i>Neocalamites carcinoides</i> Harris	×	×	
<i>Neocalamites</i> sp.	×	×	×
<i>Phlebopteris angustiloba</i> (Presl) Hirmer et Hoerhammer			×
<i>Selenocarpus muensterianus</i> (Presl) Schenk			×
<i>Clathropteris meniscoides</i> Brongniart		×	
<i>Cladophlebis haiburnensis</i> (Lindley et Hutton) Brongniart	×		
<i>Cladophlebis rumana</i> Semaka			
<i>Cladophlebis nebbensis</i> (Brongniart) Nathorst			×
<i>Cladophlebis</i> div. sp. indet.	×		

In his last paper, Semaka (1971) described the species *Selenocarpus muensterianus* and *Phlebopteris angustiloba* from Șuncuiș (locality Banlaca) in minute detail, but unfortunately, his early death brought a premature end to his researches.

REFERENCES

- NĂSTĂSEANU, S., PATRULIUS, D., 1970. Doktor Alexandru I. Semaka (1924—1970). *Memoriile Institutului Geologic* 11: 1—4, București.
- SEMAKA, A., 1966. *Studiul paleobotanic al depozitelor jurasice din Munții Pădurea Craiului*. Raport (nepublicat), 11 p., București (Arh. Inst. de Geologie și Geofizică).
- SEMAKA, A., 1968. *Cercetări asupra florelor liasice din Munții Pădurea Craiului*. Raport (nepublicat), 7 p., București (Arh. Inst. de Geologie și Geofizică).
- SEMAKA, A., 1969. *Die Selenocarpus-Flora aus dem Apuseni — Gebirge (Rumänien)*. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Mh. 10: 609—617, Stuttgart.
- SEMAKA, A., 1971. *Matoniaceele fosile din România*. *Dări de Seamă ale ședințelor Institutului Geologic* 57, 3: 125—146, București.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	17—28	Oradea, 1997
--	-----------------------------	--------------	---------------------

REVISION OF THE LOWER LIASSIC MACROFLORA FROM THE PĂDUREA CRAIULUI MOUNTAINS (ROMANIA)

by
ZOLTAN CZIER*

Abstract. The Lower Liassic (Hettangian — Lower Sinemurian) macroflora of the Pădurea Craiului Mountains (Western Romania) is revised. Owing to this revision, the flora appears to be composed of *Equisetites* aff. *burchardti* Dunker, *E. münsteri* Sternberg, *E. aff. münsteri* Sternberg, *E. sp. A*, *E. sp.*, *Neocalamites* sp., *Phlebopteris* sp., *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk, cf. *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk, *Dictyophyllum münsteri* (Goepfert) Nathorst, *Clathropteris mentiscioides* (Brongniart) Brongniart, *C. sp.*, *Cladophlebis rumana* Semaka, *C. semakal* Czier, *C. silvaeregis* Czier, *C. sp.*, *Pseudoctenis* cf. *latus* Doludenko, *Nilsonia comtula* Heer, *Ginkgo* ex. gr. *lepidus* Heer. The material was collected from four localities, Dumbrava, Șuncuiuș—Recea, Banlaca and Recea Quarry. It is kept in the palaeobotanical collections of the Țării Crișurilor Museum in Oradea, and of the Institute of Geology and Geophysics in Bucharest.

Introduction

The Lower Liassic (Hettangian — Lower Sinemurian) Șuncuiuș Fireclay Formation, in the Pădurea Craiului Mountains, Western Romania, contains a macroflora, studied by Semaka (1969, 1971), Czier and Popescu (1988), Czier (1989, 1992 a, 1992 b, 1993, 1994, 1995 a, 1995 b, 1995 c), Givulescu and Czier (1990). Based on the evidence of the palaeobotanical material collected from four localities, Dumbrava, Șuncuiuș—Recea, Banlaca and Recea Quarry, a revision of the previous determinations is accomplished. The material, described and/or figured by the above cited authors, is kept in the palaeobotanical collections of the Țării Crișurilor Museum in Oradea, and of the Institute of Geology and Geophysics in Bucharest.

* Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1—3, 3700 Oradea, ROMANIA.

REVISION

Cormophyta
Pteridophyta
Arthropsida
Equisetales
Equisetaceae

Equisetites Sternberg*Equisetites* aff. *burchardti* Dunker

- 1988 *Equisetites burchardti* Dunker. Czier and Popescu, p. 610, 611, plate 1, fig. 1, textfig. 7, tab. 1.
1990 *Equisetites burchardtii* Dunker. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
1993 *Equisetites burchardti*. Czier, p. 174, tab. 1
1994 *Equisetites* aff. *burchardti* Dunker. Czier, p. 354, tab. 2
1995 *b Equisetites* aff. *burchardti* Dunker. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier and Popescu (1988), as *Equisetites burchardti* Dunker. Cited under the same name, by Givulescu and Czier (1990), Czier (1993). Revised by Czier (1994), as *Equisetites* aff. *burchardti* Dunker, and cited under this name, by Czier (1995 *b*).

Locality. Recea Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

Equisetites münsteri Sternberg

- 1969 *Equisetites muensteri* Sternberg. Semaka, p. 612, fig. 2c
1973 *Equisetites muensteri* Sternberg. Givulescu, p. 1018
1976 *Equisetites muensteri* (Sternb.). Ianovici *et al.*, p. 151
1988 *Equisetites muensteri* Sternberg. Czier and Popescu, p. 613 (partim)
1994 *Equisetites münsteri* Sternberg. Czier, p. 354, tab. 1
1995 *b Equisetites münsteri* Sternberg. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Semaka (1969), as *Equisetites muensteri* Sternberg. Cited under this name, by Givulescu (1973), Ianovici *et al.* (1976), Czier and Popescu (1988), Czier (1994, 1995 *b*).

Locality. Șuncuiuș—Recea (Hettangian — Lower Sinemurian).

Equisetites aff. *münsteri* Sternberg

- 1988 *Equisetites muensteri* Sternberg. Czier and Popescu, p. 609, 612, plate 1, fig. 4, tab. 1
1990 *Equisetites muensteri* Stbg. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
1993 *Equisetites muensteri*. Czier, p. 174, tab. 1
1994 *Equisetites* aff. *münsteri* Sternberg. Czier, p. 354, tab. 1
1995 *b Equisetites* aff. *münsteri* Sternberg. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier and Popescu (1988), as *Equisetites muensteri* Sternberg. Cited under this name, by Givulescu and Czier (1990), Czier (1993). Revised by Czier (1994), as *Equisetites* aff. *münsteri* Sternberg, and cited by Czier (1995 b) under this name.

Locality. Recca Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

Equisetites sp. A

- 1988 *Equisetites liasinus* Heer. Czier and Popescu, p. 609, 612, plate 1, figs. 2, 3, tab. 1
 1990 *Equisetites liasinus* Heer. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
 1993 *Equisetites liasinus*. Czier, p. 174, tab. 1
 1994 *Equisetites* sp. A Czier. Czier, p. 354, tab. 1
 1995 b *Equisetites* sp. A Czier. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier and Popescu (1988), as *Equisetites liasinus* Heer. Cited under the same name, by Givulescu and Czier (1990), Czier (1993). Redetermined by Czier (1994), as *Equisetites* sp. A. Cited under this name, by Czier (1995 b).

Locality. Recca Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

Equisetites sp.

- 1969 *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Bronn. Semaka, p. 611
 1969 *Equisetites* sp. Semaka, p. 612
 1973 *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Bronn. Givulescu, p. 1018
 1973 *Equisetites* sp. Givulescu, p. 1018
 1988 *Equisetites* sp. Czier and Popescu, p. 611 (partim)
 1990 *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Bronn. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
 1990 *Equisetites* sp. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2 (partim)
 1994 *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Schenk. Czier, p. 354, tab. 1
 1994 *Equisetites* div. sp. Czier, p. 354, tab. 1 (partim)
 1995 b *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Schenk. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Two parts. First part recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Bronn. Cited under this name, by Givulescu (1973), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994). Also cited by Czier (1995 b), who has shown, that the valid name of this combination is *Equisetites arenaceus* (Jaeger) Schenk. Because the specimens were not figured, this record is of little value, and so is revised here as *Equisetites* sp. Second part of material recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Equisetites* sp. Cited by Givulescu (1973), Czier and Popescu (1988), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994). The specimen was not figured by Semaka (1969), however, because he determined it only at generic level, for the moment I accept his determination.

Locality. Șuncuiuș—Recea (Hettangian — Lower Sinemurian).

Neocalamites Halle*Neocalamites* sp.

- 1969 *Neocalamites carcinoides* Harris. Semaka, p. 612
 1969 *Neocalamites* sp. Semaka, p. 612
 1973 *Neocalamites carcinoides* Harris. Givulescu, p. 1018
 1973 *Neocalamites* sp. Givulescu, p. 1018
 1976 *Neocalamites carcinoides* Harris. Ianovici *et al.*, p. 151
 1990 *Neocalamites carcinoides* Harris. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2.
 1990 *Neocalamites* sp. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2 (partim)
 1994 *Neocalamites carcinoides* Harris. Czier, p. 354, tab. 1
 1994 *Neocalamites* sp. Semaka. Czier, p. 354, tab. 1
 1995 *b Neocalamites carcinoides* Harris. Czier, p. 50, tab. 1
 1995 *b Neocalamites* sp. Semaka. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Two parts. First part recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Neocalamites carcinoides* Harris. Cited under this name, by Givulescu (1973), Ianovici *et al.* (1976), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994, 1995 b). Because the specimens were not figured, this record is of little value. I contest the specific determination and I revise this record as *Neocalamites* sp. Second part of material recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Neocalamites* sp. Accordingly cited by Givulescu (1973), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994, 1995 b). The specimens were not figured by Semaka (1969), however, because he determined them only at generic level, for the moment I accept his determination.

Localities. Dumbrava, Șuncuiș—Recea, Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

Filicopsida
Leptosporangiidae
Filicales
Matoniaceae

Phlebopteris Brongniart em. Hirmer et Hörhammer*Phlebopteris* sp.

- 1969 *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hoerhammer. Semaka, p. 612
 1971 *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hoerhammer. Semaka, p. 140 (partim)
 1973 *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hoerh. Givulescu, p. 1018
 1976 *Phlebopteris angustiloba* (Presl). Ianovici *et al.*, p. 151
 1981 *P. angustiloba*. Petrescu and Dragășan, p. 302 (partim)

- 1990 *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirm. et Hoerh. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
 1994 *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hörhammer. Czier, p. 354, tab. 1
 1995 *b Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hörhammer. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hoerhammer. Accordingly cited by Semaka (1971), Givulescu (1973), Ianovici *et al.* (1976), Petrescu and Dragastan (1981), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994, 1995 *b*). The specimen was not figured. So, this record is of little value, and I revise it as *Phlebopteris* sp.

Locality. Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

Selenocarpus Schenk

Selenocarpus muensterianus (Presl) Schenk

- 1994 *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Czier, p. 354, 355, plate 1, figs. 1—4, plate 2, figs. 1—3, plate 3, figs. 1—3, textfigs. 4—6, tab. 1 (partim)
 1995 *b Selenocarpus münsterianus* (Presl) Schenk. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier (1994), as *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Accordingly cited by Czier (1995 *b*).

Locality. Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

cf. *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk

- 1969 *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Semaka, p. 614, figs. 2 a, 2 b
 1971 *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Semaka, p. 133, 135, plate 4, figs. 3, 4, plate 5, figs. 1—3, plate 6, figs. 1, 2, plate 7, figs. 1, 2, textfigs. 6, 8, 9, 10
 1973 *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Givulescu, p. 1018
 1990 *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
 1994 *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Czier, p. 354, tab. 1 (partim)
 1995 *b Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)

Material. Recorded, described, figured and determined by Semaka (1969, 1971), as *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk. Cited under this name, by Givulescu (1973), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994, 1995 *b*). The macroscopical description and figuration of the specimens, published by Semaka (1969, 1971) being insufficient for a sure generic

assignment, I revise his determination, as cf. *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk.

Locality. Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

Dipteridaceae

Dictyophyllum Lindley et Hutton

Dictyophyllum münsteri (Goeppert) Nathorst

- 1988 *Dictyophyllum* cf. *rugosum* Lindl. et Hutton. Czier and Popescu, p. 608, 609, 610, 613, plate 2, figs. 1, 2, textfig. 8, tab. 1
1990 *Dictyophyllum rugosum* Lindl. et Hutt. emend. Harris. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2
1992 *b Dictyophyllum* cf. *rugosum*. Czier, p. 4, textfig. 1
1993 *Dictyophyllum* cf. *rugosum*. Czier, p. 174, tab. 1
1994 *Dictyophyllum münsteri* (Goeppert) Nathorst. Czier, p. 354, tab. 1
1995 *b Dictyophyllum münsteri* (Goeppert) Nathorst. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier and Popescu (1988), as *Dictyophyllum* cf. *rugosum* Lindley et Hutton. Revised by Givulescu and Czier (1990), as *Dictyophyllum rugosum* Lindley et Hutton emend. Harris. Revised again, by Czier (1993), as *Dictyophyllum* cf. *rugosum*. Redetermined by Czier (1994), as *Dictyophyllum münsteri* (Goeppert) Nathorst, and accordingly cited by Czier (1995 *b*).

Locality. Recea Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

Clathropteris Brongniart

Clathropteris meniscioides (Brongniart) Brongniart

- 1988 *Clathropteris meniscioides* Brongniart. Czier and Popescu, p. 608, 609, 610, 614, plate 3, figs. 1—4, plate 4, figs. 1—2, textfig. 9, tab. 1
1990 *Clathropteris meniscioides*. Czier, p. 588
1990 *Clathropteris meniscioides* (Brngt.) Brngt. Givulescu and Czier, p. 12, plate 2, figs. 3, 4, tab. 2 (partim)
1990 *Clathropteris meniscioides*. Jurcsák, p. 5
1992 *a Clathropteris meniscioides*. Czier, p. 8, textfig. 1
1993 *Clathropteris meniscioides*. Czier, p. 174, tab. 1
1994 *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Czier, p. 354, tab. 1 (partim), tab. 2.
1995 *b Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Czier, p. 50, 51, textfig. 3, tab. 1 (partim)

1995 *c Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Czier, p. 23, plate 1, figs. 1, 2

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier and Popescu (1988) and by Czier (1992 a), as *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Partly refigured by Givulescu and Czier (1990), Czier (1995 b). Cited by Juresák (1990), Czier (1990, 1993, 1994).

Locality. Recea Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian),

Clathropteris sp.

1969 *Clathropteris meniscoides* Brongniart. Semaka, p. 614

1973 *Clathropteris meniscoides* Brngt. Givulescu, p. 1018

1976 *Clathropteris meniscoides* Brong. Ianovici *et al.*, p. 151

1981 *Clathropteris meniscoides*. Petrescu and Dragastan, p. 303 (partim)

1988 *Clathropteris meniscoides* Brongniart. Czier and Popescu, p. 615 (partim)

1990 *Clathropteris meniscoides* (Brngt.) Brngt. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2 (partim)

1994 *Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Czier, p. 354, tab. 1 (partim)

1995 *b Clathropteris meniscioides* (Brongniart) Brongniart. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)

Material. Recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Clathropteris meniscoides*. Cited under this name, by Givulescu (1973), Ianovici *et al.* (1976), Petrescu and Dragastan (1981), Czier and Popescu (1988), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994, 1995 b). The specimens were not figured, so I contest the specific determination of Semaka (1969), and I revise this record of little value, as *Clathropteris* sp.

Locality. Șuncuiuş—Recea (Hettangian — Lower Sinemurian).

Incertae sedis

Cladophlebis Brongniart

Cladophlebis rumana Semaka

1969 *Cladophlebis rumana* Semaka. Semaka, p. 615, fig. 2 d

1973 *Cladophlebis rumana* Semaka. Givulescu, p. 1018

1975 *Cladophlebis rumana* Semaka. Givulescu, p. 16 (partim)

1976 *Cladophlebis rumana* Sem. Ianovici *et al.*, p. 151

1981 *C. rumana*. Petrescu and Dragastan, p. 295 (partim)

1983 *Cl. rumana*. Brassói Fuchs *et al.*, p. 391 (partim)

1990 *Cladophlebis rumana* Semaka. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2

1990 *Cladophlebis rumana*. Mutihac, p. 327

- 1994 *Cladophlebis rumana* Semaka. Czier, p. 354, tab. 1
 1995 b *Cladophlebis rumana* Semaka. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Semaka (1969), as *Cladophlebis rumana* Semaka. Accordingly cited by Givulescu (1973, 1975), Ianovici *et al.* (1976), Petrescu and Dragastan (1981), Brassói Fuchs *et al.* (1983), Givulescu and Czier (1990), Mutihac (1990), Czier (1994, 1995 b).

Locality. Dumbrava (Hettangian — Lower Sinemurian).

Cladophlebis semakai Czier

- 1994 *Cladophlebis semakai* Czier. Czier, p. 354, tab. 1
 1995 a *Cladophlebis semakai* Czier. Czier, p. 41, figs. 2, 6a
 1995 b *Cladophlebis semakai* Czier. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded by Czier (1994). Described, figured and determined as a new species, by Czier (1995 a), as *Cladophlebis semakai* Czier. Cited by Czier (1995 b).

Locality. Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

Cladophlebis silvaeregis Czier

- 1993 *Cladophlebis*. Czier, p. 173
 1994 *Cladophlebis silvaeregis* Czier. Czier, p. 354, tab. 1.
 1995 a *Cladophlebis silvaeregis* Czier. Czier, p. 43, figs. 3—5, 6 b, 7 a, 7 b
 1995 b *Cladophlebis silvaeregis* Czier. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded and determined at generic level by Czier (1993), as *Cladophlebis*. Named by Czier (1994), as *Cladophlebis silvaeregis* Czier. Described and figured as new species, by Czier (1995 a), and cited by Czier (1995 b).

Locality. Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

Cladophlebis sp.

- 1969 *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart. Semaka, p. 615
 1969 *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart) Nathorst. Semaka, p. 615
 1969 *Cladophlebis* div. sp. indet. Semaka, p. 616
 1973 *Cladophlebis haiburnensis* (Lindl. et Hutton) Brngt. Givulescu, p. 1018
 1973 *Cladophlebis nebbensis* (Brngt.) Nath. Givulescu, p. 1018
 1973 *Cladophlebis* div. sp. ind. Givulescu, p. 1018
 1981 *Cladophlebis haiburnensis*. Petrescu and Dragastan, p. 295 (partim)
 1990 *Cladophlebis haiburnensis* (Lindl. et Hutt.) Brngt. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2 (partim)
 1990 *Cladophlebis nebbensis* (Brngt.) Nath. Givulescu and Czier, p. 12, tab. 2

- 1994 *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley and Hutton) Brongniart. Czier, p. 354, tab. 1 (partim)
 1994 *Cladophlebis* cf. *nebbensis* (Brongniart) Nathorst. Czier, p. 354, tab. 2 (partim)
 1994 *Cladophlebis* div. sp. indet. Czier, p. 354, tab. 1
 1995 *b* *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)
 1995 *b* *Cladophlebis* cf. *nebbensis* (Brongniart) Nathorst. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)
 1995 *b* *Cladophlebis* div. sp. indet. Semaka. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Three parts. First part recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Cladophlebis haiburnensis* (Lindley et Hutton) Brongniart. Cited under this name, by Givulescu (1973), Petrescu and Dragastan (1981), Givulescu and Czier (1990), Czier (1994, 1995 *b*). The specimens were not figured. So, this record is of little value, and I consequently revise it as *Cladophlebis* sp. The second part of the material was recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart) Nathorst. Cited by Givulescu (1973), Givulescu and Czier (1990). Revised by Czier (1994), as *Cladophlebis* cf. *nebbensis* (Brongniart) Nathorst, and cited under this name, by Czier (1995 *b*). The specimens were not figured. So, this record of little value is revised here, as *Cladophlebis* sp. The third part of the material was recorded, described and determined by Semaka (1969), as *Cladophlebis* div. sp. indet. Accordingly cited by Givulescu (1973), Czier (1994, 1995 *b*). The specimens being not figured, they probably indeed are specifically undeterminable.

Localities. Dumbrava and Banlaca (Hettangian — Lower Sinemurian).

Gymnospermatophyta
Cycadopsida
Cycadales
Cycadaceae

Pseudoctenis Seward

Pseudoctenis cf. *latus* Doludenko

- 1989 *Pseudoctenis latus* Doludenko. Czier, p. 745, plate 1, fig. 1, text-fig. 1
 1990 *Pseudoctenis latus*. Czier, p. 588
 1990 *Pseudoctenis latus*. Gáspár, p. 4, fig. 1
 1990 *Pseudoctenis*. Jurcsák, p. 5
 1990 *Pseudoctenis latus* Dolud. Givulescu and Czier, p. 13, plate 1, tab. 2
 1993 *Pseudoctenis latus*. Czier, p. 174, tab. 1
 1994 *Pseudoctenis latus* Doludenko. Czier, p. 354, tab. 2
 1995 *b* *Pseudoctenis latus* Doludenko. Czier, p. 50, tab. 1

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier (1989), as *Pseudoctenis latus* Doludenko. Cited and refigured by Gáspár (1990), Givulescu and Czier (1990). Cited by Juresák (1990), as *Pseudoctenis*. Cited by Czier (1990, 1993, 1994, 1995 b), as *P. latus*. Because the leaf do not possess a cuticle, I revise the determination, as *Pseudoctenis* cf. *latus* Doludenko.

Locality. Recea Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

Nilsoniaceae

Nilsonia Brongniart

Nilsonia comtula Heer

- 1989 *Nilssonia* ex. gr. *comtula* Heer. Czier, p. 747, plate 1, figs. 2, 3, plate 2
1990 *Nilssonia* sp. ex. gr. *comtula*. Czier, p. 588
1990 *Nilsonia*. Juresák, p. 5
1990 *Nilssonia comtula* Heer. Givulescu and Czier, p. 12, plate 2, fig. 2, tab. 2
1993 *Nilssonia* sp. ex. gr. *comtula*. Czier, p. 174, tab. 1
1994 *Nilsonia comtula* Heer. Czier, p. 354, tab. 2
1995 b *Nilssonia comtula* Heer. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)

Material. Recorded, described, figured and determined by Czier (1989), as *Nilssonia* ex. gr. *comtula* Heer. Cited under this name, by Czier (1990, 1993). Cited by Juresák (1990), as *Nilsonia*. Revised and refigured by Givulescu and Czier (1990), as *Nilssonia comtula* Heer. Accordingly cited by Czier (1994, 1995 b).

Locality. Recea Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

Cordaitopsida

Ginkgoales

Ginkgoaceae

Ginkgo Linné

Ginkgo ex. gr. *lepida* Heer

- 1990 *Ginkgoites* ex. gr. *lepidus* Heer. Givulescu and Czier, p. 13, plate 2, fig. 1, tab. 2
1990 *Ginkgoites*. Juresák, p. 5
1993 *Ginkgoites* sp. ex. gr. *lepida*. Czier, p. 174, tab. 1

- 1994 *Ginkgo* ex. gr. *lepidus* Heer. Czier, p. 354, tab. 2 (partim)
 1995 b *Ginkgo* ex. gr. *lepidus* Heer. Czier, p. 50, tab. 1 (partim)

Material. Recorded, figured and determined by Givulescu and Czier (1990), as *Ginkgoites* ex. gr. *lepidus* Heer. Cited by Jurcsák (1990), as *Ginkgoites*. Cited by Czier (1993) under the name of the initial determination. Assigned to genus *Ginkgo*, by Czier (1994), as *Ginkgo* ex. gr. *lepidus* Heer. Cited under this latter name, by Czier (1995 b).

Locality. Recea Quarry (Hettangian — Lower Sinemurian).

REFERENCES

- BRASSÓI FUCHS, H., GABOS, L., IMREH, J., KÖBLÖS, A., MAKKAI, J., MÉSZÁROS, M., TÓKES, T., ÚJVÁRI, J. 1983. *Geológiai Kiszertkon* (M. Mészáros ed.) — 638 p., Bucureşti (Ed. Kriterion).
- CZIER, Z. 1989. Două plante fosile noi pentru România, din liasicul inferior de la Şuncuiuş (Judeţul Bihor). — *Crisia* 19 : 745—751, Oradea.
- CZIER, Z. 1990. *Istoricul cercetărilor paleobotanice în Judeţul Bihor (România)*. — *Crisia* 20 : 583—601, Oradea.
- CZIER, Z. 1992 a. Floră fosilă din Bihor, datând de 200 milioane ani. Feriga de la Şuncuiuş. — *Crişana* 4, 637 : 8, Oradea.
- CZIER, Z. 1992 b. Floră fosilă din Bihor, de 200 milioane ani: *Dictyophyllum* cf. *rugosum*. — *Crişana* 4, 682 : 4, Oradea.
- CZIER, Z. 1993. Propunere pentru o nouă rezervaţie paleobotanică în Judeţul Bihor. — *Nymphaea, Folia naturae Bihariae* 21 (1991) : 173—177, Oradea.
- CZIER, Z. 1994. On a new record of *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk from the Fireclay Formation of Şuncuiuş (Romania) and the Lower Liassic age of the Flora. — *Review of Palaeobotany and Palynology* 82 : 351—363, Amsterdam.
- CZIER, Z. 1995 a. Two new species of *Cladophlebis* (Plantae, Filicales) from the Lower Liassic of Romania. — *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh.* 1 : 39—50, Stuttgart.
- CZIER, Z. 1995 b. Notă preliminară cu privire la importanţa ştiinţifică a zăcămintului cu plante fosile de la Şuncuiuş (Munţii Pădurea Craiului, România). — *Analele Universităţii din Oradea* 3 (1993) : 48—53, Oradea.
- CZIER, Z. 1995 c. Zăcămintul cu plante fosile de la Şuncuiuş (Munţii Pădurea Craiului). — *Munţii Apuseni* 1 : 23—24, Oradea.
- CZIER, Z., POPESCU, V. 1988. Cercetări geologice-paleobotanice asupra liasicului inferior de la Şuncuiuş — *Cariera Principală Recea (Judeţul Bihor)*, I. — *Crisia* 18 : 597—626, Oradea.
- GASPAR, T. 1990. Din flora fosilă a Bihorului. — *Crişana liberă* 2, 18 : 4, Oradea.
- GIVULESCU, R. 1973. Die fossile Flora der S. R. Rumänien, Zweite Ergänzung, erste Teil. — *Z. geol. Wiss.* 1, 8 : — 1013—1044, Berlin.
- GIVULESCU, R. 1975. *Monographia holotyporum florae fossils e Romania descriptorum*. — *Memoriile Inst. Geol. Geof.* 22 : 1—72, Bucureşti.
- GIVULESCU, R., CZIER, Z. 1990. *Neue Untersuchungen über die Floren des Unteren Lias (Rumänien)*. — *Documenta naturae* 59 : 8—19, München.
- IANOVICI, V., BORCOS, M., BLEAHU, M., PATRULIUS, D., LUPU, M., DIMITRESCU, R., SAVU, H. 1976. *Geologia Munţilor Apuseni*. — 631 p., Bucureşti.
- JURCSÁK, T. 1990. A páfránytemető. — *Bihari Napló* 1, 30 : 5, Oradea.
- MUTIHAC, V. 1990. *Structura geologică a teritoriului României*. — 419 p., Bucureşti (Ed. Tehnică).

- PETRESCU, I., DRAGASTAN, O. 1981. *Plante fosile. Introducere în paleobotanică*. — 471 p., Cluj-Napoca (Ed. Dacia).
- SEMAKA, A., 1969. *Die Selenocarpus—Flora aus dem Apuseni-Gebirge (Rumänien)*. — Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh. 10 : 609—617, Stuttgart.
- SEMAKA, A. 1971. *Matoniaceele fosile din România*. — D. S. Inst. Geol. 57, 3 : 125—146, București.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	29—31	Oradea, 1997
------------------------------------	---------------	-------	--------------

ON THE PALAEOFLORESTIC AND PALAEOPHYTOGEOGRAPHIC SIGNIFICANCE OF THE LOWER LIASSIC MACROFLORA FROM THE PĂDUREA CRAIULUI MOUNTAINS (ROMANIA)

by
ZOLTAN CZIER*

Abstract. The Lower Liassic (Hettangian — Lower Sinemurian) macroflora from the Pădurea Craiului Mountains, Western Romania, contains ferns s. l., Equisetaceae, Matoniaceae, Dipteridaceae, and gymnosperms s. l., Cycadaceae, Nilsoniaceae, and Ginkgoaceae. The dominant elements of the flora are represented by the ferns, and the subordinate elements are the gymnosperms. Based on evidence of the surely determinable species, the fossil flora of this important palaeofloristic region of Romania is compared with certain relevant European Lower Liassic floras, from Greenland, Sweden, Franconia, France, Wales, Poland. Between the Pădurea Craiului flora, and the floras of these regions, there are substantial differences. Only one species in common in these floras, namely *Dictyophyllum münsteri*, *Cladophlebis semakai* and *C. silvaeregis* are considered therefore endemisms, *C. rumana*, *Nilsonia comtula*, *Selenocarpus muensterianus* are rarities, *Clathropteris meniscioides* and *Equisetites münsteri* seem to be not characteristic species of the West European Lower Liassic. The Pădurea Craiului flora has a mixed origin. It appears to be composed of species of the European autochthon, represented by *Selenocarpus muensterianus*, *Cladophlebis rumana*, *C. semakai*, *C. silvaeregis*, species of eastern origin. *Equisetites münsteri*, *Dictyophyllum münsteri*, *Clathropteris meniscioides*, and a species originating from the West, *Nilsonia comtula*.

Introduction

One of the most important palaeofloristic regions of Romania is the Pădurea Craiului Mountains, in the western part of the country. This region is wellknown especially owing to the Lower Liassic (Hettangian — Lower Sinemurian) macroflora recorded from the Șuncuiș Fire-clay Formation, from the localities Dumbrava, Șuncuiș—Recea, Banlaca and Recea Quarry. The flora from localities Dumbrava, Șuncuiș—Recea and Banlaca was described by Semaka (1969, 1971) and by Czier (1995), but the flora of Recea Quarry was described by Czier and Po-

* Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1—3, 3700 Oradea, ROMANIA.

pescu (1988), Czier (1989, 1992 a, 1992 b, 1994). The new results obtained in the study of the Pădurea Craiului flora, makes necessary and possibly to accomplish the present palaeofloristic and palaeophytogeographic analysis.

Palaeofloristic analysis

The Lower Liassic macroflora from Pădurea Craiului Mountains consists of nineteen taxa, assigned to ten genera and eleven species (Tab. 1). From palaeofloristic point of view, the richest locality is Recea Quarry (eight taxa), followed by Banlaca (seven taxa), Șuncuiuș—Recea (four taxa), the poorest locality being Dumbrava (three taxa).

Table No. 1

The taxa of the Pădurea Craiului macroflora

Taxon/Locality	Dumbrava	Șuncuiuș—Recea	Banlaca	Recea Quarry
<i>Equisetites</i> aff. <i>burchardti</i> Dunker				×
<i>Equisetites münsteri</i> Sternberg		×		
<i>Equisetites</i> aff. <i>münsteri</i> Sternberg				×
<i>Equisetites</i> sp. A				×
<i>Equisetites</i> sp.		×		
<i>Neocalamites</i> sp.	×	×	×	
<i>Phlebopteris</i> sp.			×	
<i>Selenocarpus muensterianus</i> (Presl) Schenk			×	
cf. <i>Selenocarpus muensterianus</i> (Presl) Schenk			×	
<i>Dictyophyllum münsteri</i> (Goeppert) Nathorst				×
<i>Clathropteris meniscioides</i> (Brongniart) Brongniart				×
<i>Clathropteris</i> sp.		×		
<i>Cladophlebis rumana</i> Semaka	×			
<i>Cladophlebis semakai</i> Czier			×	
<i>Cladophlebis silvaeregis</i> Czier			×	
<i>Cladophlebis</i> sp.	×		×	
<i>Pseudoctenis</i> cf. <i>latus</i> Doludenko				×
<i>Nilsonia comtula</i> Heer				×
<i>Ginkgo</i> ex. gr. <i>lepida</i> Heer				×

TOTAL: nineteen taxa of ten genera and eleven species

The numerical and percentage calculus of the suprageneric assignment of the taxa in the Pădurea Craiului flora (Tab. 2) clearly shows, that the dominant elements of the flora are represented by the ferns, and the subordinate elements are the gymnosperms. The Equisetaceae (31.58%), Matoniaceae (15.79%) and Dipteridaceae (15.79%) together,

represent more than half of the taxa (63.16%). If we add here the incertae sedis group of the Pteridophylla (21.06%), the flora appears to be composed almost exclusively of ferns s.l. (84.22%). The Gymnosperms are only sporadically present (15.78%), however with uniform repartition, Cycadaceae (5.26%), Nilsoniaceae (5.26%), and Ginkgoaceae (5.26%).

Table No. 2

The suprageneric assignment of the taxa in the Pădurea Craiului flora

Suprageneric assignment	Number of taxa	%
Cormophyta		
Pteridophyta		
Arthropsidea		
Equisetales		
Equisetaceae	6	31.58%
Filicopsida		
Filicales		
Matoniaceae	3	15.79%
Dipteridaceae	3	15.79%
Incertae sedis	4	21.06%
Gymnospermatophyta		
Cycadopsida		
Cycadales		
Cycadaceae	1	5.26%
Nilsoniaceae	1	5.26%
Cordaitopsida		
Ginkgoales		
Ginkgoaceae	1	5.26%
TOTAL:	19	100.00%

Based on evidence of the surely determinable species, the Pădurea Craiului flora is compared with certain relevant European Lower Liassic floras (Tab. 3). I realised this comparison, using my own data for the Pădurea Craiului flora, and the data published by Weislo-Luraniec (1992) for the rest of the floras. In this context, the Pădurea Craiului flora, with its eight species, is a medium rich flora, situated after the floras from Sweden (twentyfour species), Greenland (twenty species), Franconia (seventeen species), at the same place with the floras from Poland (eight species), and before the floras from France (seven species) and Wales (one species).

The differences between the Pădurea Craiului flora and the floras from the other regions, are substantial. Only one species is common in these floras, *Dictyophyllum münsteri*. *Cladophlebis semakai* and *C. silvae-regis* are considered therefore endemisms, *C. rumana*, *Nilsonia comtula*, *Selenocarpus muensterianus* are rarities, *Clathropteris meniscioides* and *Equisetites münsteri* seem to be not characteristic species of the West European Lower Liassic.

Table No. 3

**Palaeofloristical comparison of the Pădurea Craiului flora
with other European Lower Liassic floras**

Species/Region	Franconia	Greenland	Sweden	Poland	Pădurea Craiului	France	Wales
<i>Anomozamites marginatus</i>	×	×	×				
<i>Baiera muensteriana</i>	×		×			×	
<i>Cladophlebis rumana</i>					×		
<i>Cladophlebis semakai</i>					×		
<i>Cladophlebis silvaeregis</i>					×		
<i>Clathropteris meniscioides</i>					×		
<i>Ctenis stewartiana</i>	×	×					
<i>Ctenopteris cycadea</i>	×		×			×	
<i>Czekanowskia nathorstii</i>	×	×					
<i>Dictyophyllum dunkeri</i>	×		×				
<i>Dictyophyllum münsteri</i>	×	×	×		×	×	
<i>Dichtyophyllum nilssonii</i>	×	×	×	×		×	
<i>Equisetites münsteri</i>					×		
<i>Ginkgoites hermelinii</i>	×	×					
<i>Ginkgoites taeniata</i>	×	×	×				
<i>Hirmerella airelensis</i>						×	
<i>Hirmerella muensteri</i>				×			×
<i>Lobatannularia carcinoides</i>	×	×					
<i>Lycostrobus scotii</i>	×	×					
<i>Marattiopsis hoerensis</i>	×		×				
<i>Marattiopsis muensteri</i>	×		×				
<i>Nilsonia comtula</i>					×		
<i>Ourostrobus nathorstii</i>	×	×					
<i>Palyssia sphenolepis</i>	×		×				
<i>Phlebopteris angustiloba</i>	×	×	×	×			
<i>Phlebopteris muensteri</i>		×	×				
<i>Pterophyllum subaequale</i>	×	×					
<i>Sagenopteris hillei</i>	×	×					
<i>Sagenopteris nilssoniana</i>	×	×	×	×			
<i>Selenocarpus muensterianus</i>					×		
<i>Stenopteris dinosaurensis</i>	×	×					
<i>Swedenborgia cryptomerioides</i>	×	×					
<i>Thaumatopteris brauniana</i>		×	×	×		×	
<i>Thaumatopteris schenkii</i>	×	×	×	×		×	
<i>Todites princeps</i>		×	×	×			
<i>Woodwardites microlobus</i>	×		×	×			
TOTAL SPECIES:	24	20	17	8	8	7	1

Palaeophytogeographic analysis

According to Vakhrameev *et al.* (1978) and to Weislo-Luraniec (1992), during the Lower Jurassic, the phytogeographical areas of Eurasia were the Siberian area, and the Indo-European area. The Siberian area is undivided, however, the Indo-European area was formed by four palaeofloristic provinces, the European province, the Middle-Asiatic province, the East-Asiatic province, and the Indian province. According to Vakhrameev *et al.* (1978), the Romanian Liassic macroflora localities palaeogeographically are situated on the northern border of Tethys, in the European province of the Indo-European area.

Based on the above presented data, the fossil flora localities from the Pădurea Craiului Mountains are situated in the European province of the Indo-European area (Fig. 1). However, the Pădurea Craiului flora

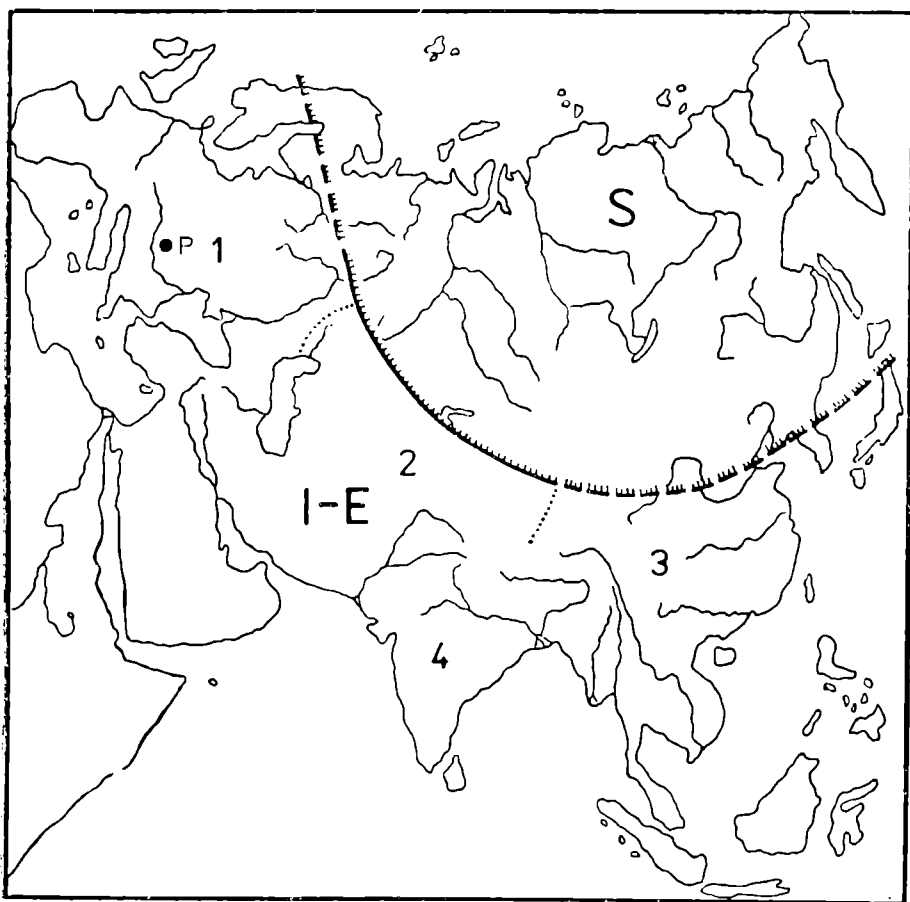


Fig. 1. The palaeophytogeographic position of the Lower Liassic macroflora from the Pădurea Craiului Mountains, Romania, Map-drawing based on Vakhrameev *et al.* (1978) and Weislo-Luraniec (1992).

S=Siberian area; I-E=Indo-European area; 1=European province; 2=Middle-Asiatic province; 3=East-Asiatic province; 4=Indian province; **|||||** = Boundary between the palaeofloristic areas;=Limit between the provinces; P=Pădurea Craiului.

cannot be interpreted only as a „typical“ European flora. Czier (1996) has shown, that the Liassic flora from Romania is a mixed flora, composed of floristic elements with several palaeophytogeographic origins. In this context, the Pădurea Craiului flora appears to be composed of three categories of elements: species of the European autochthon, represented by *Selenocarpus muensterianus*, *Cladophlebis rumana*, *C. semakai*, *C. silvaeregis*, species of eastern origin, *Equisetites münsteri*, *Dictyophyllum münsteri*, *Clathropteris meniscioides*, and a species originating from the West, *Nilsonia comtula*.

REFERENCES

- CZIER, Z. 1989. Două plante fosile noi pentru România, din liasicul inferior de la Șuncuiuș (Județul Bihor). — *Crisia* 19 : 745—751, Oradea.
- CZIER, Z. 1992 a. Floră fosilă din Bihor, datând de 200 milioane ani. Feriga de la Șuncuiuș, — *Crișana* 4, 637 : 3, Oradea.
- CZIER, Z. 1992 b. Floră fosilă din Bihor, de 200 milioane ani : *Dictyophyllum* cf. *rugosum*. — *Crișana* 4, 582 : 4, Oradea.
- CZIER, Z. 1994. On a new record of *Selenocarpus muensterianus* (Presl) Schenk from the Fireclay Formation of Șuncuiuș (Romania) and the Lower Liassic age of the Flora. — *Review of Palaeobotany and Palynology* 82 : 351—363, Amsterdam.
- 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, Stuttgart.
- CZIER, Z. 1996. *Banatozamites* Czier, gen. nov. (Cycadeoidales) from the Lower Liassic of Romania. — *Review of Palaeobotany and Palynology* 94, 3—4: 345—356, Amsterdam.
- CZIER, Z., POPESCU, V. 1988. Cercetări geologice-paleobotanice asupra liasicului inferior de la Șuncuiuș — *Cariera Principală Recea* (Județul Bihor), I. — *Crisia* 18 : 597—626, Oradea.
- SEMAKA, A. 1969. Die *Selenocarpus*—Flora aus dem Apuseni-Gebirge (Rumänien). — *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Mh. 10 : 609—617, Stuttgart.
- SEMAKA, A. 1971. *Matoniaceae* fosile din România. — *D. S. Inst. Geol.* 57, 3 : 125—146, București.
- VAKHRAMEEV, V. A., DOBRUSKINA, I. A., MEYEN, S. V., ZAKLINSKAJA, E. D. 1978. Paläozoische und mesozoische Floren Eurasiens und die Phytogeographie dieser Zeit. — 300 p., Jena.
- WCISLO-LURANIEC, E. 1992. Flora from Odrowaz in Poland — a typical Lower Liassic European flora. In: J. Kovar-Eder (ed.), *Palaeovegetational Development in Europe and regions relevant to this palaeofloristic Evolution*. — P.E.P.C. 1991: 331—336, Vienna.

NOTES ON A CAMPTOSAURID DINOSAUR FROM THE LOWER CRETACEOUS BAUXITE, CORNET — ROMANIA

by

ERIKA TALLODI POSMOȘANU¹, ELISABETA POPA²

Abstract. The first results of the revision of the Romanian Lower Cretaceous ornithopod dinosaurs are presented in this paper. The main character is the heavy ossifications of the carpus, indicating the presence of *Camptosaurus*, due to the fusion of metacarpal I to the radiale and fusion of intermedium to radiale. The structure of the dentary and maxillary teeth is the second character that indicates the presence of *Camptosaurus*. Up to know the determination of these specimens at specific level is not available, further investigation and comparison to the American specimens are needed.

The Cornet specimens are much smaller than their relatives in other Cretaceous sites. The area represented in Early Cretaceous one of the several islands of the northern shore of Thethys. This can be an evidence for dwarfism for the Romanian Lower Cretaceous ornithopod dinosaurs.

Keywords: Lower Cretaceous, Bauxite, Ornithopoda, *Camptosaurus*, *Iguanodon*.

Introduction

The Romanian Lower Cretaceous dinosaur locality is situated in the Pădurea Craiului Mountains, in the north-western part of the country. The fossils are located in bauxite, which is Late Berriasian-Early Barremian in age (Patrulius et al., 1983; Grigorescu 1993). The 1995—96 excavations and preparation have as results new microfossil material as gastropods and ostracod fragments, that should help to determine more clearly the stratigraphic position of the bone-bearing bauxite.

Since the discovery of the dinosaurian fossil site at Cornet-Lens 204 in 1978, over 10,000 bones have been prepared and catalogued. The specimens are mostly vertebrae, and phalanges. The vertebrae are lacking the arches which make more difficult to determine them. Rare teeth, limb bone materials are also present. Unfortunately, most of the bones are not very diagnostic. Up to know, *Tiberiu Jurcsák* has described 6 dinosaurian taxa, four ornithopods, a possible theropod and a possible ankylosaur (Jurcsák et Kessler, 1991). Isolated pterosaur and bird genera have been identified from this site, indicating the pre-

^{1 2} Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacla nr. 1—3, 3700 Oradea, ROMANIA.

sence of *Dsungaripterus* and *Gallodactylus* (Jurcsák et Popa, 1983, 1984). Two genera are described as birds: one as a flightless ratite and on other one as grebe-like bird (Jurcsák et Kessler, 1991). These determinations are restudied now by Dr. Michael Benton and Dr. David Unwin from the University of Bristol, in a joint project with the Oradea Museum. The distribution of the skeletal elements does not indicate any anatomical connection, the bones being deposited during the formation of the bauxite in the karstic development. The detailed geology of Lens 204 and the formation of the bauxite are presented by Benton et al. (in press). The taphonomy and sedimentology studies are held by Dr. Elizabeth Cook (in prep.).

Due to the collaboration between the Bristol University and Muzeul Țării Crișurilor a visit of E. Tallodi Posmosanu was possible in England, giving the opportunity to compare the Cornet specimens with English Wealden ornithopod material hosted in the Natural History Museum London.

Comparison of the Cornet ornithopod fauna

The preparation of the fossils is difficult because of the very unusual preservation in bauxite. E. Popa used mechanic hand-drill, which is a very time consuming process. The small fragments like teeth, sometimes even well preserved, are losing some of their characters during preparation, due to the hardness of the bauxite.

Tiberiu Jurcsák identified the ornithopod dinosaur specimens as representatives of the family Hypsilophodontidae and Iguanodontidae, describing 4 taxa: *Hypsilophodon* sp., *Valdosaurus canaliculatus*, *Iguanodon* cf. *mantelli* and *Vectisaurus valdensis* (Jurcsák et Kessler, 1991).

After the comparison of the Cornet fauna with English Wealden ornithopods, the presence of *Valdosaurus canaliculatus* (Galton et Taquet, 1982; Tallodi Posmosanu, personal observation) has been confirmed and a small ornithopod referred to Iguanodontidae seems to be a representative of the family Camptosauridae and will be further described in this paper.

The Cornet ornithopods in comparison with similar Wealden fauna from England are much smaller. The ornithopod specimens in the Cornet collection belonged to more than 20 individuals of different sizes, indicated by the frequency and different sizes of the left and right calcaneum and astragalus. The adult individuals can be distinguished, the fused wrist bones and the ends of the hind bones found are completely ossified. There is an indication of some juveniles as well, given not only by smaller sizes, but by the structure of some vertebrae that lost the arches and lacks the sign of any previous fusion or suture. Adult individuals range among 1,5–2 m long, much smaller than similar ornithopods. During the Lower Cretaceous Cornet was one of the several islands of the northern shore of Thethys. The Cornet fauna was isolated for a long period and island effects should cause dwarfism. The American *Camptosaurus* taxa are much older than those from Cornet, even

the European *Camptosaurus prestwichii* is older than the Cornet *Camptosaurus*, which suggests early isolation.

Concerning the origin and paleobiogeographic distribution of the Cornet ornithopods, further studies are required.

The same phenomenon was described at Hateg at the end of the Cretaceous, where a rich late Cretaceous dinosaur fauna is present. (Weishampel et al., 1991; Grigorescu, 1993; Csiki, this volume).

Description of the Cornet Camptosaurian dinosaur

Patrulius et al. (1983) mentioned for the first time the presence of a genera related to *Camptosaurus*, without a detailed generic description of the anatomical characters of this form.

Marinescu (1989) referred the small ornithopod specimens from Cornet to a new species, naming it as *Bihariosaurus bauxiticus*, but his determination lacks a description of the diagnostic characters for a new species. He mentioned only the primitive character of the animal considering it as a derived form of *Camptosaurus*.

Jurcsák et Popa (1991) identified the presence of the family Iguanodontidae, based on the description of toe bones, unguals and vertebrae. They mentioned the presence of *Iguanodon* cf. *mantelli* and *Vectisaurus valdensis* (Jurcsák et Kessler, 1991), the latter one proved to be a juvenile of *I. mantelli* (Norman, 1990).

More than 20 specimens has been identified as tooth fragments, mostly being worn teeth. Unfortunately only several are well preserved, maintaining the diagnostic characters after preparation. The teeth are very similar to those of *Camptosaurus*. The crowns of both dentary and maxillary teeth are lozenge-shaped and the antero-posterior width is greater for dentary teeth than it is for maxillary teeth. The roots of the dentary teeth are more curved than those of the maxillary ones.

Two maxillary and two dentary teeth will be described in the following.

Specimens no. 9903 (fig. 1) and no. 1908 (fig. 2) are identified as maxillary teeth. These maxillary teeth have tapering roots and only one side of the crown is enamelled. The margins are broken, so the denticles, if any, can not be observed. The specimens may be from the left maxilla in which case the sculpturing of the enamelled surface is the following: there is a prominent primary ridge posteriorly and three secondary ridges are present anterior to the primary ridge. The structure of the upper teeth is somewhat similar to those of *Iguanodon* (Norman, 1980, 1986), but they are simpler in sculpturing, being closer to those of *Camptosaurus* (Gilmore, 1909, Hulke, 1880; Galton, 1980; Galton et Powell, 1980).

The description of the dentary teeth is based on specimens no. 1902 (fig. 4) and 10 220a (fig. 3). Specimen no. 1902 is a worn tooth. The root is cylindrical, tapering from the base of the crown to its end. The enamelled surface is sculptured by two prominent longitudinal ridges, at one-third and two thirds crown width, rather than one pronounced

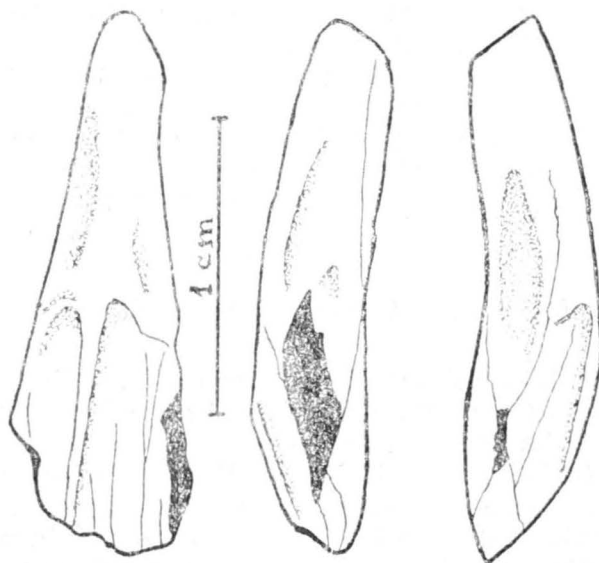


Fig. 1. Maxillary tooth. Specimen nr. 9903.

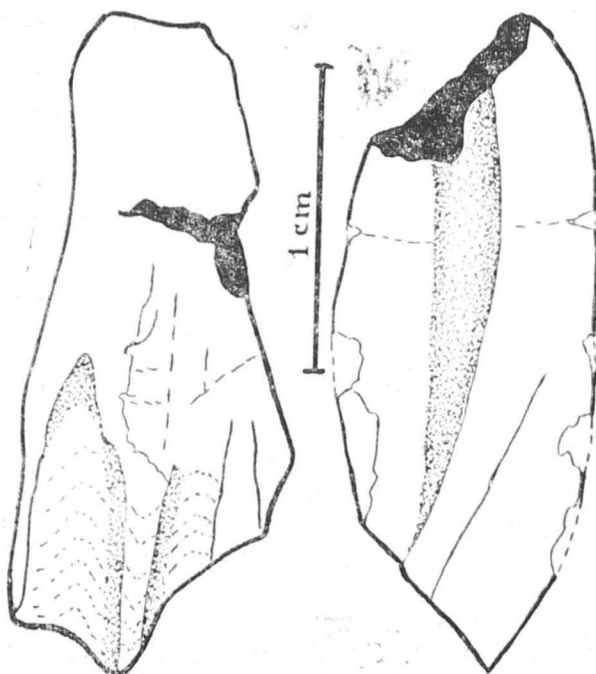


Fig. 2. Unworn maxillary tooth. Specimen nr. 1908.

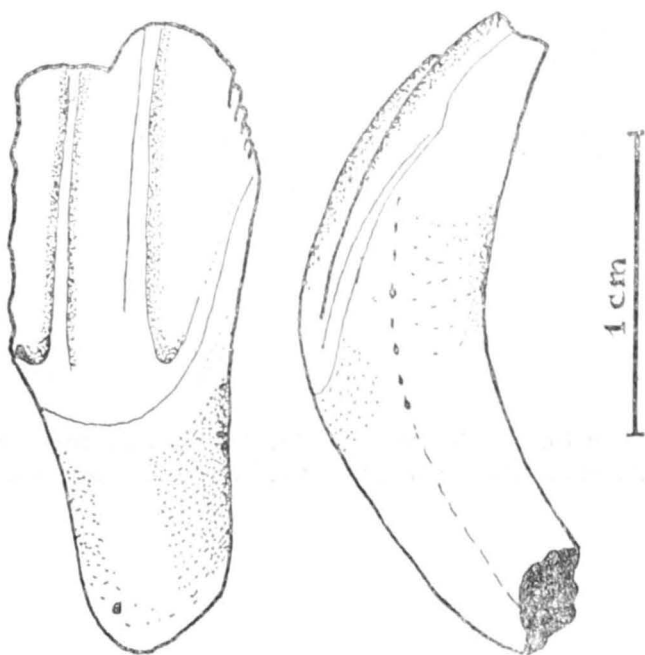


Fig. 3. Unworn dentary tooth. Specimen nr. 10 220a.

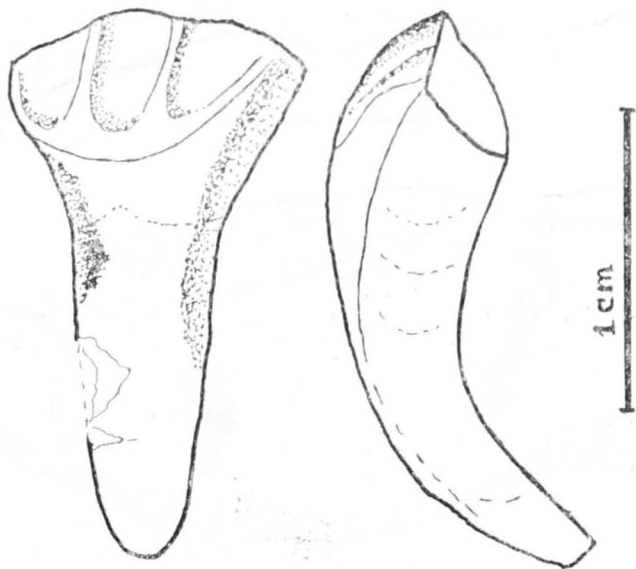


Fig. 4. Worn dentary tooth. Specimen nr. 1902.

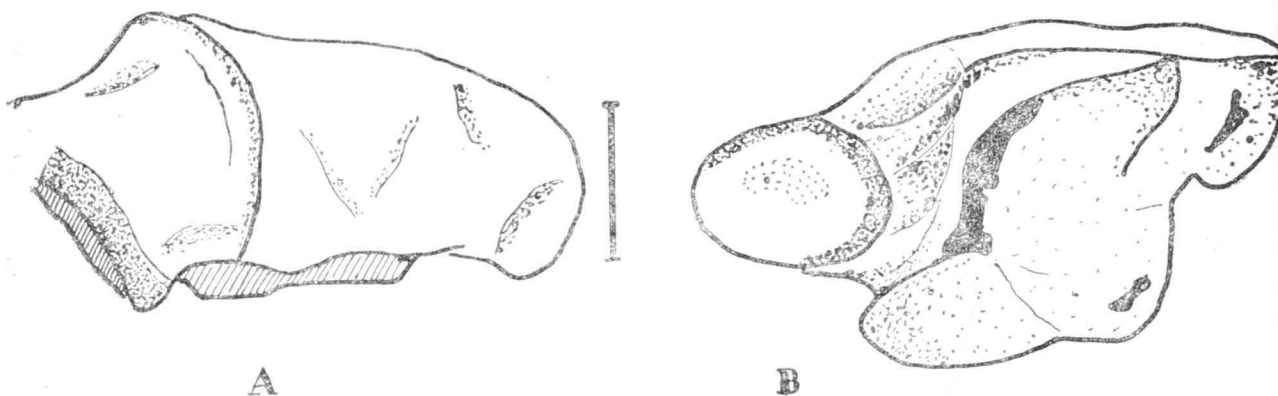


Fig. 5. Fused carpal bones of the left manus. Specimen nr. 2358.
A. Front view. B. Distal view. Line indicates 1 cm.

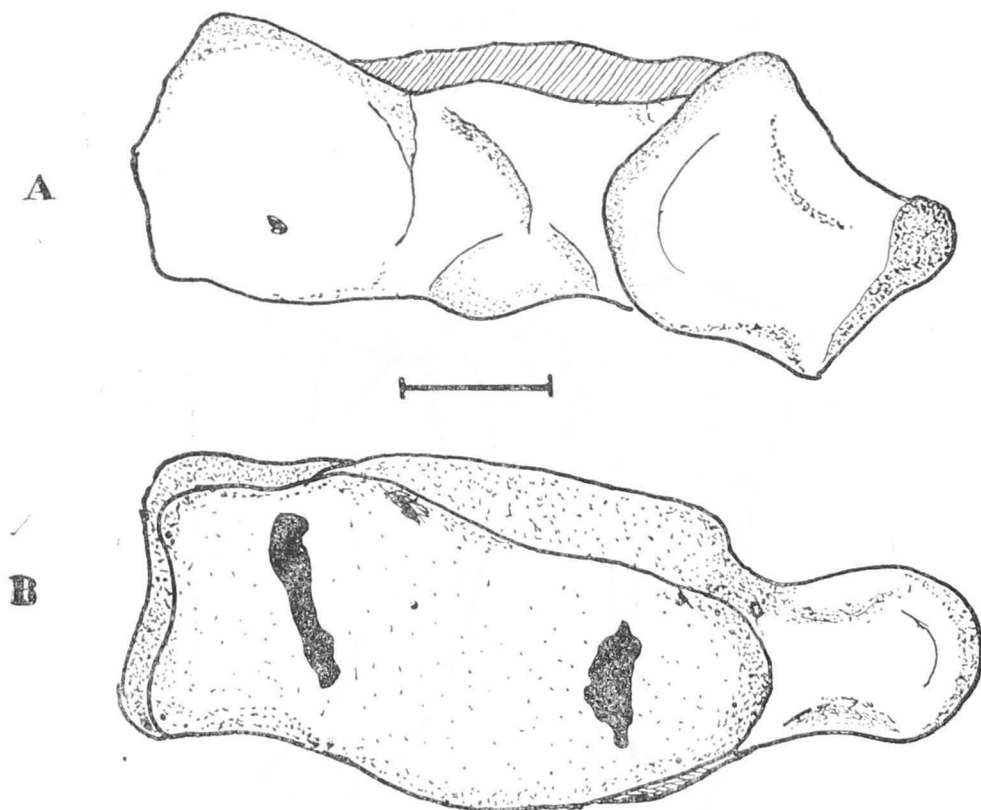


Fig. 6. Fused carpal bones of the right manus. Specimen nr. 4032.
A. Front view; B. Proximal view. Line indicates 1 cm.

ridge as in the dentary teeth of *Camptosaurus* (Gilmore, 1909; Galton et Powell, 1980). This sculpturing is very similar to that of *Iguanodon hoggi* (Owen, 1874), from the Lower Cretaceous, Berriasian in age, Lulworth Beds of Dorset.

Specimen no. 10 220a is an unworn tooth, preserving the denticles on one margin, unfortunately the other margin is broken. The presence of the two prominent ridges is also noticed on the enamelled side.

During the revision of the Cornet ornithopod collection several specimens have been identified as the carpus. Specimens nr. 8464 and 4032 (only nr. 4032 is figured, fig. 6) belonged to fully grown individuals; the metacarpal I, the radiale, the carpalia one and the intermedium are completely co-ossified. In specimen nr. 2358 (fig. 5) the metacarpal I is fused to the radiale and carpalia one, but a part of the intermedium is missing, probably this specimen belonged to a younger individual, the fusion of the carpal bones being not completed. In all these specimens, the union of metacarpal I is at an angle of almost 45° to the main axis of the manus. Carpalia one is fused to metacarpal I and the ulnare, it has a sub-triangular form and cannot be seen from the front view. The ulnare is a block-like bone, having an irregular shape. It is fused distally to carpalia one and metacarpal I and laterally to the intermedium.

Unfortunately, these specimens cannot be compared with European Camptosaurs, since the European species does not preserve the carpal bones (Hulke, 1880; Galton et Powell, 1980).

Conclusion

The presence of *Camptosaurus* at Cornet raises new problem in faunal distribution during the Late Jurassic — Early Cretaceous. The determination of this genus at specific level needs further comparison with the American species. New excavations and the full description of the specimens from the Cornet collection are required to test the validity of these determinations. If the determinations are correct, the presence of *Camptosaurus* and *Valdosaurus* may indicate a continuity between the Lower Cretaceous Cornet ornithopods and the faunal assemblage of the „Hațeg island“ (Csiki, this volume). Further studies of the palaeontology, taphonomy, sedimentology of the Cornet site may shed further light on paleobiogeography.

Acknowledgement

The authors would like to thank dr. Michael Benton and dr. Elisabeth Cook from University of Bristol and dr. Dan Grigorescu, University of Bucharest, for their collaboration and scientific support. We also thank dr. Angela Milner for access to the Wealden ornithopod collection of the

Natural History Museum London. This research and 1995—1996 field-work were possible due to the financial support of the Department for Museums of the Romania Ministry of Culture and the Dinosaur Society through the grant given to dr. Elisabeth Cook.

REFERENCES

- BENTON, M. J., COOK, E., GRIGORESCU, D. POPA, E. and TALLODI, E. in press. *Dinosaurs and other tetrapods in an Early Cretaceous bauxite paleosol*, N. W. Romania. *Paleo* 3, Elsevier.
- CSIKI, Z. in press. *Paleobiogeographic relationships of the Uppermost Maastrichtian continental vertebrate fauna from Hateg Basin*, this volume.
- GALTON, P. 1980b. *European Jurassic ornithomimid dinosaurs of the families Hypsilophodontidae and Camptosauridae*. N. Jb. Palaont. Abh., 160, 1, 73—95.
- GALTON, P. M. and POWELL, H. P. 1980. *The Ornithomimid dinosaur Camptosaurus prestwichii from the Upper Jurassic of England*, *Palaentology*, 23, 3, 441—443.
- GALTON, P. M. and TAQUET, P. 1982. *Valdosaurus, a hypsilophodontid dinosaur from the Lower Cretaceous of Europe and Africa* — *Geobios*, 15, 2, 147—159.
- GILMORE, C. W. (1909): *Osteology of the Jurassic reptile Camptosaurus with a revision of the species of the genus, and description of two new species* — *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 36: 197—332.
- GRIGORESCU, D. 1993. *Nonmarine Cretaceous formations of Romania*. In: *Aspects of Nonmarine Cretaceous Geology*. Academia Sinica, Beijing, pp. 142—164.
- HULKE, J. W. 1980. *Iguanodon prestwichii a new species from the Kimmeridge Clay, distinguished from I. mantelli of the Wealden formation in the S.E. of England and Isle of Wight by Differences in the shape of Vertebral Centra, by fewer than five Sacral Vertebrae, by the simpler Character of its Tooth-serrature, founded on numerous fossil remains lately discovered at CUMNOR, near Oxford*, *Q.J.G.S.*, 143, 433—456.
- JURCSAK, T. and KESSLER, E. 1991. *The Lower Cretaceous paleofauna from Cornet, Bihor County, Romania*, *Nymphaea*, 21, 5—32.
- JURCSAK, T. and POPA E. 1983a. *Reptile zburătoare in bauxitele de la Cornet*, nota preliminară, *Nymphaea*, 10, 7—15.
- JURCSAK, T. and POPA, E., 1983b. *La faune de dinosauriens du Bihor (Roumanie)*. In: E. Buffetaut, J.-M. Mazin, and E. Salmon (Editors), *Actes du Symposium paléontologique G. Cuvier, Montbéliard, Ville de Montbéliard*, pp. 325—335.
- JURCSAK, T. and POPA, E. 1984. *Pterosaurs from the Cretaceous of Cornet, Romania*. In: W.-E. Reif and F. Westphal (Editors), *Third Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Short Papers, Attempto, Tübingen*, pp. 117—118.
- MARINESCU, F. 1989. *Lentila de bauxită 204 de la Brusturi-Cornet (jud. Bihor), zăcămint fosilier cu dinozauri*. *Ocot. nat. med. inconj.*, t. 33, nr. 2, București, 125—133.
- NORMAN, D. B. 1980. *On the ornithomimid dinosaur Iguanodon bernissartensis of Bernissart (Belgium)*. *Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Memoires* 178: 1—105.
- NORMAN, D. B. 1986. *On the anatomy of Iguanodon atherfieldensis (Ornithomimid: Ornithomimid)*. *Bulletin de l'Institut Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 56: 281—372.
- NORMAN, D. B. 1990. *A review of Vectisaurus valdensis, with comments on the family Iguanodontidae*, in *Dinosaur Systematics: Perspectives and Approaches*, Kenneth Carpenter and Philip J. Currie, eds. Cambridge, University Press, 147—161.
- NORMAN, D. B., WEISHAMPEL, D. B. *Iguanodontidae and related ornithomimids*. *Weishampel, D. B., Dodson, P., et. Osmolska, H., eds. in The Dinosauria*, University of California Press, Berkeley, 510—533.

- OWEN, R. 1874. *Monograph on the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck formations*. Supplement 5. *Dinosauria (Iguanodon)* (Wealden). Palaeont. Soc. (Monogr.), 27, 1—18.
- PATRULIUS, D., MARINESCU, F. and BALTRES, A. 1983. *Dinosauriens ornithopodes dans les bauxites Néocomiennes de l'Unité de Bihor (Monts Apuseni)*. An. Inst. Geol. Geofiz., 59; 109—117.
- WEISHAMPEL, D. B., GRIGORESCU, D. et NORMAN, D. B., 1991. *The Dinosaurs of Transylvania*, National Geographic Research & Exploration, 7(2):196—215.

LEGĂTURI PALEOBIOGEOGRAFICE ALE FAUNEI DE VERTEBRATE CONTINENTALE MAASTRICHTIAN SUPERIOARE DIN BAZINUL HAȚEG

CSIKI ZOLTÁN*

Introducere

Depozitele siliciclastice, continentale, în mare parte de origine fluviatilă (Grigorescu, 1983), de vârstă Maastrichtian superioară (Antonescu *et al.*, 1983) din Bazinul Hațeg sunt cunoscute paleontologilor în primul rând datorită faunei de reptile (în principal dinozaurieni), faună descoperită și cercetată încă de la începutul secolului de paleontologul și geologul Fr. Nopcsa; acesta a descris 8 taxoni diferiți de reptile fosile între 1900 și 1928 (pentru bibliografie completă vezi Weishampel & Reif, 1984), grupate în cinci ordine: Chelonia (cryptodiranul *Kallokibotion bajazidi*), Crocodilia (eusuchidul *Allodaposuchus praecedens*), Saurischia (sauropodul titanosaurid *Magyarosaurus dacus* și theropodul *Megalosaurus hungaricus*), Ornithischia (euornithopodul *Rhabdodon priscus*, hadrosauridul *Telmatosaurus transsylvanicus* și nodosauridul *Struthiosaurus transilvanicus*) și Pterosauria (*Ornithodesmus*). Lista faunistică de mai sus, aparținând lui Nopcsa (vezi de ex. Nopcsa, 1923) a fost completată cu un taxon nou de Andrews (1913) care a descris un pelecantiform sub numele de *Elopteryx nopcsai* (considerat actual un dinosaur theropod din familia Dromaeosauridae, cf. Le Loeuff, 1992; Le Loeuff *et al.*, 1992). Completările ulterioare aduse până în 1984 au fost bazate pe material inadecvat pentru determinări generice (ex. Dincă *et al.*, 1972) sau eronate (Harrison & Walker, 1975), fiind respinse ulterior (Grigorescu, 1984; Le Loeuff, 1992, 1993; Le Loeuff *et al.*, 1992).

Reluarea cercetărilor de către echipe ale Facultății de Geologie și Geofizică a Universității din București și ale Muzeului Județean (actual Muzeul Civilizației Dacice și Romane) Deva a dus la descoperirea unor resturi atribuibile unor taxoni anterior necunoscuți din Bazinul Hațeg (sau chiar din depozite coevale din Europa). Astfel, Grigorescu (1984) semnalează prezența a două noi grupe: „coelurosauri” (maniraptore, cf. Gauthier, 1986, din grupul dromaeosauridelor) și mamifere multituberculate. Aplicarea metodelor de recuperare moderne — spălare și sitare — la cercetarea unui sit nou identificat la Pui, cca 50 km SE de Sînpetru, confirmă aceste semnalări, în plus apărând primele indicii ale prezenței în faună a unor taxoni de pești (Acipenseriformes, Characiformes: Characidae), precum și a unui dinosaur ornithopod de talie mică,

* Universitatea București, Facultatea de Geologie, Catedra de Paleontologie, B-dul N. Bălcescu nr. 1, 70111 București, ROMANIA.

ce prezintă afinități cu cele din grupul hypsilophodontidelor (Grigorescu *et al.*, 1985). Resturile unui astfel de ornithopod bazal, cu afinități taxonomice încă incerte au fost ulterior descoperite în apropierea localității Vălioara (NE Bazinului Hațeg) (descriere în prep.). Diversitatea faunistică și abundența resturilor fosile face ca asociația fosilă din Hațeg să fie considerată una din cele mai bogate și importante din Cretacicul superior european, fiind cea mai importantă localitate fosiliferă din Europa Centrală și de Est, respectiv cea mai semnificativă cunoscută din Maastrichtianul superior de pe continent (Le Loeuff, 1992; Le Loeuff & Buffet, 1995).

Diversitatea taxonilor, mulți necunoscuți din alte situri europene, alături de caracteristici ale faunei ca talia mică a taxonilor, retenția unor caractere primitive, mediul de viață insular al acestora (Nopcsa, 1923; Weishampel *et al.*, 1991) ridică problema originii, afinităților paleobiogeografice și istoriei evolutive a acestei faune în context european, respectiv global.

Supraviețuitori arhaici sau imigranți?
Vicarianță *versus* dispersie
în elaborarea modelelor paleobiogeografice
pentru fauna de Hațeg

Nopcsa (1923) este primul cercetător care discută anumite caracteristici specifice ale faunei de Hațeg: cadrul paleogeografic insular în care faunele locale de vertebrate terestre au evoluat în Cretacicul superior, ca factor determinant în retenția unor caractere arhaice și al taliei mici (exemplu de nanism insular), respectiv diversitatea redusă comparativ cu alte faune contemporane, mai ales nord-americane și asiatice. Autorul subliniază asemănarea dintre fauna din Hațeg (în general cele Cretacic superioare europene) și cea wealdiană a Cretacicului inferior (mai ales din Anglia), considerând că prezența „trachodontidelor primitive“, a „acanthohoplidelor“, „camptosauridelor“, chelonienilor, toate aceste grupe reprezentate prin forme primitive, alături de cea a titanosauridelor este indiciul unei evoluții în izolarea unor „reptile terestre“ mai vechi și mai cosmopolite (exemplificate de fauna wealdiană). Această evoluție ar fi caracterizată de retenția caracterelor primitive ale formelor ancestrale. Cf. Weishampel *et al.* (1991), Nopcsa (1923) consideră că, caracterele arhaice ale faunei din Hațeg comparativ cu alte faune contemporane poate fi explicată prin dispersie saltationistă („island hopping“) ce a intervenit timpuriu în istoria grupelor implicate, model extins și pentru faunele din sudul Franței și Austria, considerate ca având o componentă apropiată de cea din Transilvania.

Notând actualitatea punctelor de vedere susținute de Nopcsa, trebuie ținut cont de faptul că datele pe care autorul își construiește modelul au suferit în decursul timpului reconsiderări majore, pe de o parte datorită noilor modele de evoluție paleogeografică introduse prin dezvoltarea conceptelor de tectonică a plăcilor, iar pe de altă parte datorită unor revizui taxonomice bazate pe studiul mării cantități de material paleontologic descoperit în ultimele decenii, inclusiv din zone geografice abia stu-

diate până în 1933 (ex. Asia, America de Sud, Australia, Africa, Antarctica). Astfel, modelul elaborat de autor necesită o re-examinare atentă, și probabil o re-evaluare consistentă. Mult timp însă cercetătorii au ocolit abordarea problemei evoluției faunelor europene, sau în cazul unor abordări sumare (ex. de Lapparent, 1947), autorii urmează concluziile lui Nopcea.

Descoperirea a numeroși noi taxoni de vertebrate din Cretacicul superior al Europei (inclusiv Hațeg, vezi mai sus) a ridicat din nou problema originii și evoluției acestor faune, aceasta fiind abordată atât de cercetători francezi (Buffetaut, Le Locuff, Rage și alții), precum și de cercetători ce au lucrat cu precădere în Bazinul Hațeg (Grigorescu, Weishampel, Norman, Samson, Rădulescu).

Dezbaterile suscitade de noile descoperiri s-au concentrat în jurul a trei aspecte principale: recunoașterea unui provincialism faunistic la sfârșitul Mezozoicului, precizarea poziției paleogeografice a ariei emerse („insulei”) Hațeg la sfârșitul Cretacicului, respectiv elaborarea modelelor generale privind mecanismele de realizare a distribuției (paleo)geografice.

1.1. Provinciile paleofaunistice

Odată cu emergența teoriei tectonicii plăcilor, la începutul anilor '70 au fost conturate de către diverși autori trei paleobioprovincii faunistice existente în Cretacicul superior (ex. Cox, 1974, 1980) și anume:

- o provincie gondwaniană, ce cuprindea continentele sudice (America de Sud, Africa, Antarctica, Australia), inclusiv India, cu fauna caracterizată de prezența titanosauridelor, a abelisauridelor dintre dinosaure, a crocodililor mesosuchi, a mamiferelor dryolestide, simetrodonte, triconodonte, a multituberculatelor endemice (Ferugliotheriide, hypsodontele Gondwanatheriide), precum și a altor taxoni (de ofidieni, chelonieni etc.; Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987; Rage, 1988);

- o provincie asiamericană, cuprinzând Asia Centrală și de Est, respectiv vestul Americii de Nord, cu fauna caracterizată de prezența tyrannosauridelor, dromaeosauridelor, ornithomimidelor și dominanța ornitischienilor (hadrosauride, ankylosaurieni, ceratopside), a mamiferelor multituberculatelor (Taeniolabidoidea, Ptilodontoidea), metatheriene și eutheriene, a crocodilienilor eusuchi (Crocodylidae, Alligatoridae), etc. (Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987; Buscalioni & Sanz, 1987; Buffetaut, 1992) și

- o provincie euramericană, ce se întindea peste partea estică a Americii de Nord și uscaturile europene, inclusiv arhipelagul sud-european; fauna ei este caracterizată de aspectul mixt, intermediar între cele două provincii anterior menționate, precum și de prezența unor taxoni endemici (Buffetaut, 1992).

Aceste trei paleobioprovincii sunt considerate de autorii anterior citați ca având o individualitate bine conturată; se consideră că în diferite episoade ale Cretacicului superior faunele aparținând diferitelor provincii faunistice au evoluat fie izolat, fie interferau între ele, permițând schimburi faunistice de mai mică sau mai mare anvergură.

1.2. Poziția paleogeografică a ariei emerse Hațeg

După cum a sugerat încă Nopcsa (1923), aria emersă pe care s-a instalat fauna din Hațeg era reprezentată de o insulă. Modelele noi, de reconstituiri palinspastice a paleogeografiei ariei Tethysului de Vest (Dercourt *et al.*, 1986, 1993; Smith *et al.*, 1994) permit identificarea acestei „insule Hațeg” ca făcând parte din arhipelagul sud-european, ce marca marea nordică a microplăcii Apulia, aflată în coliziune cu marginea sudică a Plăcii Eurasiatice (Weishampel *et al.*, 1991); acest arhipelag cuprindea uscatul de diferite dimensiuni (zeci de mii până la milioane de km²), întins din zona Spaniei de Nord — Franța de Sud (Uscatul Ibero—Provencal) până în regiunea domeniilor continentale ale Asiei Centrale (Le Loeuff, 1992; Dercourt *et al.*, 1993).

1.3. Mecanisme de realizare a distribuției paleogeografice

Odată cu recunoașterea mecanismelor de speciație și evoluție a speciilor, respectiv a importanței ideilor privind tectonica plăcilor în distribuția domeniilor de uscat în trecutul geologic, au fost distinse două procese de realizare a distribuției paleogeografice a unui taxon:

— **dispersia**: acest proces constă din extinderea arealului geografic ocupat de un anumit taxon, prin migrare și traversarea unor bariere geografice (reprezentate în cazul vertebratelor continentale prin oceane, brațe de mare, dar și de filtre climatice sau geomorfologice), extindere urmată de fragmentarea populației prin diversificare subsecventă și speciație;

— **vicarianța**: acest proces constă din diversificarea prin evoluția divergentă a unei populații cu distribuția geografică continuă în momentul ei de apariție, datorită fragmentării arealului geografic anterior ocupat de acesta, prin interpunerea unor bariere geografice; datorită acestora, diferitele fragmente ale populației, cândva continui, vor evolua diferențiat și independent, evoluție ce va produce în final apariția de noi taxoni.

Oportunitatea alegerii uneia sau celeilalte din cele două modele generale prezentate anterior este determinată în principal de relația temporală care se stabilește între momentul apariției și diversificării unui grup anume și momentul apariției diverselor bariere geografice implicate în evoluția divergentă a grupelor considerate. Astfel, dacă apariția unui taxon antedatează formarea barierelor geografice, acesta asigurându-și o largă distribuție geografică înaintea amplasării respectivelor bariere, distribuția subsecventă a lui se poate explica prin vicarianță; în caz contrar (formarea barierelor antedatează apariția grupului) distribuția geografică a taxonului se poate explica prin dispersie.

Trebuie observat însă că atât cercetătorii francezi și spanioli (studiile cărora se orientează mai ales către faunele franco-iberice, respectiv cele gondwaniene), cât și cei anglosaxoni sau români (preocupați de studiul faunei din Hațeg, respectiv al celor asiaterciene) favorizează în discuția „dispersie” *versus* „vicarianță” modelele dispersioniste. În general reprezentanții celor două categorii anterior menționate (direcțiile „franco-



Fig. 1. Paleogeografia lumii în Maastrichtian, cu indicarea grupelor de vertebrate provenite din alte paleobioprovincii și a direcției de dispersie,

iberice" sau „româno-anglosaxone") au domeniile majore de interes (delimitate mai sus), dar și orientarea metodologică diferite: comparări de liste faunistice prin indici de similaritate (vezi de ex. Le Loeuff, 1992) față de studii cladistic-paleobiogeografice (ex. Milner & Norman, 1984). Concluziile lor sunt totuși într-o mare măsură convergente. Cercetătorii francezi pun accentul mai ales pe componentele gondwaniene ale faunelor europene, respectiv pe mecanismul de dispersie (datorită și unui factor obiectiv: caracterul „mai gondwaniian" al faunelor de pe uscatul Ibero-Armorican; Csiki, 1995), principala lor preocupare fiind identificarea momentelor de schimb faunistic (Le Loeuff, 1992), respectiv a căilor de migrare (Buffetaut, 1989).

În schimb, metoda aplicată de cercetătorii faunei din Hațeg, luând în considerare și relațiile filogenetice ale taxonilor discutați, pe lângă distribuția stratigrafică și geografică a lor, poate identifica prezența unor linii filogenetice prezumtive, nedocumentate paleontologic („ghost-lineages"; Weishampel *et al.*, 1993). În mod normal, acest tip de abordare va acorda o mai mare importanță vicarianței în elaborarea ipotezelor paleobiogeografice, în discuția privind relația temporală mutuală a apariției taxonilor, respectiv a barierelor putând fi considerat nu doar „range"-ul (intervalul existenței) recunoscut prin resturi fosile a taxonului, ci și cel dedus prin analiza cladistică, de regulă mai extinsă prin includerea aceluși „ghost lineage". Totuși, concluziile acestor cercetători sunt fie afirmarea imposibilității de a alege între cele două tipuri de modele (cazul titanosauridelor din Hațeg, prea puțin cunoscute), fie reiterarea ideilor lui Nopcsa, chiar dacă într-o formulare mai reținută: „... ceea ce se cunoaște despre distribuția evolutivă a lui *Telmatosaurus transsylvanicus* și *Struthiosaurus transilvanicus* nu permite alegerea între modelul izolării prin dispersie sau interpunerea barierelor ce au dat naștere unui refugiu european. Totuși, distribuția stratigrafică a taxonilor înrudiți („sister taxa") impune anumite limitări care, coroborate cu date de geologie regională și paleogeografie, sunt contraargumente pentru modelul „island refugia and vicariance" ... Barierele marine ce ar fi putut altera distribuția vertebratelor se pare că s-au instalat cu mult înainte de apariția nodosauridelor și hidrosauridelor (și poate și a celorlalți membri ai faunei)" (Weishampel *et al.*, 1991).

După cum se poate remarca, concluziile sunt convergente; faunele Cretacic terminale din Spania, Franța și Hațeg reprezintă o mixtură de elemente endemice, europene și de elemente de proveniență asiamericană sau gondwaniiană.

Ambele moduri de discuție au însă, după părerea noastră, carențe destul de serioase de abordare. Astfel, trebuie notat că argumentația de tip „franco-iberică" utilizează des evidențe negative (lipsa unui anumit taxon dintr-o anumită arie geografică) cu pondere egală cu cele pozitive (cf. Rage, 1988), iar utilizarea indicilor de similaritate faunistică poate duce la interpretări ambigui, datorită mai ales cunoștințelor încă reduse asupra compozițiilor faunistice implicate și asupra afinităților sistematice ale taxonilor considerați (cf. Le Loeuff, 1992). Punctul slab al unui astfel

de model constă în faptul că descoperirea unui singur exemplar al unui taxon cu o poziție cronostratigrafică inferioară dintr-o arie geografică unde acesta era considerat „imigrant” poate altera serios modelul, inclusiv până la a schimba sensul sau direcția dispersiei. O astfel de descoperire poate afecta și modelul elaborat pe considerente paleogeografice-vicariante, ea ducând la re-evaluarea lungimii „ghost-lineage”-ului deci la o posibilă convertire de imagine dispersalistă într-una vicariantă.

Pe de altă parte, ambele modalități de abordare pornesc de la o ipoteză asumată tacit, și anume aceea a provincialismului paleobiogeografic din Cretacic, descris anterior; în acest context larg este de așteptat ca cercetătorii să încerce să pună în evidență „afinitățile”, probabilele legături gondwaniene, asiamericane, laurasiene (vezi Grigorescu *et al.*, 1985; Samson & Rădulescu, 1987; Rage, 1988; Buffetaut *et al.*, 1988; Buffetaut, 1989, 1992; Weishampel *et al.*, 1991; Astibia *et al.*, 1990; Le Loeuff, 1992, etc.). Acest provincialism faunistic terestru părea într-adevăr bine definit, atât din punct de vedere paleogeografic, Tethysul separând „efectiv și eficient” masele continentale laurasiene și gondwaniene (Rage, 1988; Dercourt *et al.*, 1993), cât și biotic, prin faune cu caractere net diferite (Molnar, 1980; Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987; Rage, 1988; etc.). Noile descoperiri paleontologice ridică însă serioase semne de întrebare, făcând dificilă practica separării clare a paleobioprovinciilor. Se pare că diferențierea Gondwana—Asiamerica—Euramerica, cel puțin la nivelul faunelor de dinosauri, este din ce în ce mai puțin bine fondată; acest lucru se referă mai ales asupra faunelor „gondwaniene”. Pe de o parte similitudinile faunelor gondwaniene nu sunt atât de semnificative (chiar la nivelul Cretacicului inferior) încât ele să fie considerate elementele unei unice paleobioprovincii (vezi Molnar, 1980; Molnar & Wiffen, 1994). Iar în cazul Africii faunele cretacee sunt destul de puțin cunoscute, ele „considerându-se a fi similare cu cele contemporane din India, America de Sud sau Madagascar” (Buffetaut, 1992), chiar dacă fragmentarea Gondwanei de către zone oceanice era deja foarte avansată; aceste presupuse asemănări faunistice ar fi moștenirea unui fond comun faunistic gondwanian Cretacic inferior, diferit de cel laurasian (lucru îndoielnic de altfel, cf. Sereno *et al.*, 1994; Wu *et al.*, 1995; Rich & Rich, 1994; Rauhut & Werner, 1994) sau s-ar fi realizat prin omogenizare prin schimb faunistic peste barierele oceanice existente (ex. Buffetaut & Rage 1993).

În cele ce urmează vom propune un model paleobiogeografic al evoluției faunei de Hațeg, care se bazează într-o măsură mai semnificativă pe mecanismul vicarianței. Astfel, se vor discuta pe scurt semnificațiile paleobiogeografice ale taxonilor din Hațeg ținându-se cont de cele mai noi descoperiri din Europa și la nivel mondial (o lucrare mai amplă este în pregătire pe această temă), precum și de cele mai recente încercări de modele paleogeografice ale lumii cretacee, reconstituiri derivate din ultimele reconstituiri palinspastice (Dercourt *et al.*, 1993) și ale liniilor de coastă (Smith *et al.*, 1994); aceste modele sunt uneori semnificativ diferite de cele „clasice” (ex. Lillegraven *et al.*, 1979).

Fauna de vertebrate din Bazinul Hațeg: implicații paleobiogeografice

Din taxonii prezenți în fauna de Hațeg au fost implicați în discuții de ordin paleobiogeografic: characidele (Grigorescu *et al.*, 1985; Le Loeuff, 1992), *Kallokibotion* (Nopcsa, 1923), *Allodaposuchus*, *Magyarosaurus*, ?*dromaeosauridul*, *Telmatosaurus*, *Rhabdodon*, *Struthiosaurus* (Weishampel *et al.*, 1991; Le Loeuff, 1992; Buffetaut, 1992), pterosaurul (Nopcsa, 1923) și mamiferele multituberculate (Grigorescu *et al.*, 1985; Samson & Rădulescu, 1986, 1990). Concluziile cercetătorilor de regulă au fost destul de apropiate, ele putându-se rezuma astfel (fig. 2):

— characidele și *Magyarosaurus* (în unele interpretări și *Telmatosaurus*; Le Loeuff, 1992) sunt elemente de origine gondwaniană, cu centrul de dispersie în continentele sudice și introduse în domeniul sud-european ante-Campanian (*Magyarosaurus*), respectiv ante-Maastrichtian superior.

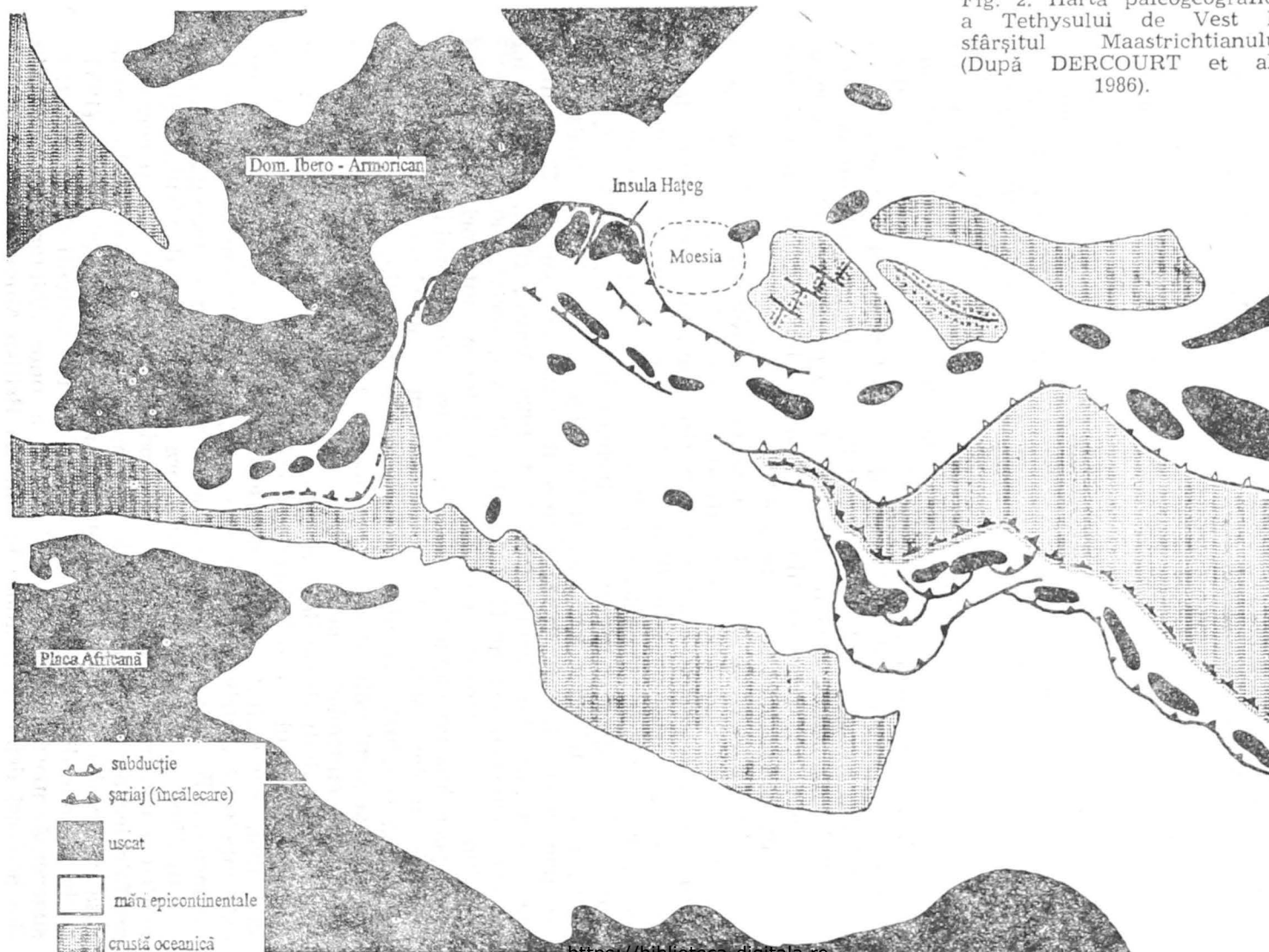
— *Telmatosaurus*, *Elopteryx*, multituberculatele, *Allodaposuchus*, eventual *Struthiosaurus* prezintă afinități asiatericiene (sau laurasiene), fiind introduse cândva în perioada Cretacicului și evoluând izolat ulterior, după întreruperea legăturilor terestre (Weishampel *et al.*, 1991; Samson & Rădulescu, 1990; Le Loeuff *et al.*, 1992; Buffetaut, 1992)

— *Rhabdodon*, *Kallokibotion*, pterosaurul (și eventual *Struthiosaurus*) sunt considerate a reprezenta elemente europene endemice (Nopcsa, 1923; Buffetaut, 1992).

În cele ce urmează vom discuta fiecare grup în parte.

a) *Characidae*: Descrise pentru prima oară de Grigorescu *et al.* (1985), au fost considerate elemente de origine gondwaniană (vezi și Le Loeuff, 1992, Characiformele (inclusiv Characidele) fiind cunoscute din Maastrichtianul din Bolivia, Paleocenul din Maroc, Bolivia și Peru și Eocenul din Franța și Sardinia (Grigorescu *et al.*, 1985; Gayet *et al.*, 1992); având în vedere această distribuție, prezența Characidelor din Hațeg s-a considerat a fi consecința unei distribuții largi (mondiale) la acel moment (Grigorescu *et al.*, 1985) sau a unei imigrări din sud în Maastrichtianul mediu (Le Loeuff, 1992). Totuși, descoperirea unor Characiforme în Cenomanianul marin din Portugalia (Gayet *et al.*, 1992) și în Cenomanianul dulcicol din Sudan (Werner, 1994) indică o distribuție geografică relativ largă deja în acel moment. Ținându-se cont de caracterul dulcicol al characidelor (migrația lor necesitând o punte continentală cu rețea hidrografică continuă, bine dezvoltată) și de apariția cvasi-sincronă a lor în Maastrichtianul din Bolivia și Hațeg într-un moment când astfel de căi continue continentale nu mai existau între America de Sud, Africa și Europa, precum și de posibilitatea ca formele marine (pentru care apele marine nu reprezintă bariere), trecând printr-un stadiu de „peripheral freshwater fishes“ (=pești al căror mod de viață include migrații mari — ape dulci), s-ar fi putut adapta relativ repede la ape dulci (Gayet *et al.*, 1992), ideea înaintată de Grigorescu *et al.* (1985), și care este de tip vicariant, pare mai bine fondată. Astfel, Characiformele ar fi avut o distribuție geografică largă cel mai târziu din Cenomanian, ele adaptându-se ulterior la medii dulcicole în diferite puncte (ex. Bolivia, Hațeg) prin *Characidae*. Characidele ar fi deci supraviețuitorii de apă dulce ai unei distribuții marine mai largi, anterioare Cretacicului superior. Implicarea lor

Fig. 2. Harta paleogeografică a Tethysului de Vest la sfârșitul Maastrichtianului (După DERCOURT et al., 1986).



intr-o dispersie cu centrul în sud, intervenită în Maastrichtianul mediu (Le Loeuff, 1992) este puțin probabilă, mai ales datorită absenței unei rute continentale continui, necesară (cum am arătat) migrației lor, dar nerecunoscută în reconstituiriile palinospastice (Dercourt *et al.*, 1986).

b) *Kallokibotion*: Acest chelonian, cu caractere primitive, a fost comparat încă de Nopcsa (1923) cu forme similare din Wealdianul englez. Studiul cladistic al lui Gaffney & Meylan (1992) confirmă caracterul primitiv al genului, autorii plasând *Kallokibotion* ca „sister-taxon” al tuturor celorlaltor selmocryptodire, acestea având cel mai vechi reprezentant descris din Kimmeridgian—Tithonicul Formațiunii de Morriston (Benton, 1993 — Pleurosternidae). Acest lucru implică în cazul genului din Hațeg un „ghost-lineage” de aprox. 83 Ma., *Kallokibotion* putând fi un supraviețuitor într-un refugiu vicariant, insular sud-european al unei largi distribuții laurasiene din Jurasicul superior — Cretacicul inferior. (Un alt grup al chelonienilor — pleurodirele — considerate și ele elemente de origine gondwaniană post-Cretacic inferioare, ante-Campaniene de către Bonaparte, 1984 și prezente în Cretacicul superior continental din Franța, cf. Le Loeuff, 1992, ar putea prezenta de asemenea o evoluție vicariantă, deci ne-fiind imigrante gondwaniene). Desigur, un studiu cladistic al relațiilor filogenetice al acestor grupe de chelonieni ar putea aduce clarificări în aceste probleme.

c) *Allodaposuchus*: Acest taxon, descris de Nopcsa (1915) face parte din eusuchienii din familia Crocodylidae. Se consideră că crocodylidele, alături de alligatoride, sunt caracteristice faunelor continentale laurasiene în Cretacicul superior (Buscalioni & Sanz, 1987; Buffetaut, 1992). Ele apar alături de mesosuchide, dintre care cel puțin unele sunt considerate de origine gondwaniană (trematochampsid, Buffetaut, 1989; Rage, 1988; Buffetaut & Rage, 1993), migrate spre Europa înainte de Campanian (Le Loeuff, 1992). Cunoscute anterior doar din Campanian-Maastrichtianul din Franța (Buffetaut, 1989; Vasse, 1995), resturile lor au fost recunoscute și din Hațeg (Le Loeuff, com. scrisă, 1996).

Suntem de acord cu concluziile cercetătorilor anteriori, ce consideră *Allodaposuchus* un element laurasian, iar trematochampsidul un element faunistic implicat într-o dispersie din sud ante-Campanian. Această din urmă concluzie trebuie însă privită cu precauție, după cum demonstrează cazul notosuchidelor, un alt grup de crocodilieni mesosuchizi, considerați endemisme gondwaniene (cunoscuți însă doar din Africa și America de Sud) (Buscalioni & Sanz, 1987; Buffetaut & Rage, 1993); descoperirea unui crocodiliform neobișnuit (*Chimaerasuchus paradoxus*) în China, demonstrat a fi un notosuchid (Wu *et al.*, 1995) indică însă existența unei distribuții geografice largi, trans-tethyene a notosuchidelor încă din Barremian, acest grup nefiind deci un endemism gondwanian.

d) *Maniraptora*: Cladul Maniraptora a fost definit de Gauthier (1986) pentru a cuprinde o serie de theropode de talie mică și cu caractere morfologice derivate caracteristice. Primele astfel de resturi de „coelurosaurieni” din Bazinul Hațeg au fost semnalate de Grigorescu (1984), pe baza unor dinți proveniți din depozitele Formațiunii de Sânpetru; el sugerează apartenența la același taxon a unor tibiotarsiene provenite din aceleași depozite și aflate în colecția British Museum (Natural History). Aceste resturi au fost atribuite pelecantiformului *Elopteryx nop-*

csai (Andrews, 1913), iar ulterior pe baza lor se definesc două specii noi: *Bradycneme draculae* și *Heptasteornis andrewsi* (Harrison & Walker, 1975). În 1985 Grigorescu *et al.* confirmă de la Pui prezența acestui grup, iar în 1986 Buffetaut *et al.* descriu dinți similari din sudul Franței. Atât Grigorescu (1984) cât și Buffetaut *et al.* (1986) apropie maniraptorale europene de cele asiaterice grupate în familia Dromaeosauridae; resturile din Hațeg (cel puțin tibiotalariile) sunt însă considerate ca aparținând familiei Troodontidae (Paul, 1988, sub numele de *Troodon andrewsi*; Osmolska & Barsbold, 1990 ca troodontidae indet.). Pe baza unor resturi descoperite în Campano-Maastrichtianul din Franța s-a recunoscut natura de dromaeosaurid (velociraptorin) al holotipului lui *Elopteryx nopsai* (Le Loeuff, 1992; Le Loeuff *et al.*, 1992). Identificarea unor resturi craniene în colecția Muzeului Civilizației Dacice și Romane, Deva certifică prezența în Hațeg a unui taxon apropiat de velociraptorinul *Saurornitholestes langstoni* din Cretacicul superior nord-american. În fine, pe baza unor dinți, a fost sugerată prezența în Hațeg și a unui troodontid (Csiki, 1995).

Maniraptoralele sunt considerate elemente faunistice tipic asiaterice (Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987).

Dromaeosauridele se cunosc din Cretacicul inferior (Albian) din America de Nord (Ostrom, 1970), respectiv Cretacicul superior din America de Nord, Asia (Osmolska & Barsbold, 1990) și, mai nou, Europa (Le Loeuff *et al.*, 1992). Prezența lor a fost deci considerată ca indicator al afinităților asiaterice ale faunei sud-europene (Buffetaut *et al.*, 1986; Buffetaut, 1992; dar vezi Buffetaut, 1989 pentru o interpretare mai prudentă). Distribuția geografică și stratigrafică a resturilor lor creditează ideea originii lor în America de Nord, fiind dispersate subsecvent în continentele nordice, laurasiene; semnalarea prezenței unui posibil dromaeosaurid din Cretacicul superior al Braziliei (Cox, 1974, cf. Sues & Taquet, 1979) nu a putut fi confirmată. Astfel, dromaeosauridele europene sunt considerate reprezentanții unei linii de evoluție, izolată după Cenomanian (Le Loeuff *et al.*, 1992).

Descoperirea unui dromaeosaurid în Cenomanianul din Sudan (Rauhut & Werner, 1995), respectiv din Aptian-Albianul din Australia (Rich, 1995) ridică însă serioase obiecții asupra caracterului endemic, laurasian al dromaeosauridelor. Mai mult chiar, studiile de filogenie a păsărilor și theropodelor plasează dromaeosauridele ca „sister-taxon” al păsărilor (Paul, 1984; Gauthier, 1986; Holtz, 1995), cunoscute încă din Jurasicul superior din Europa (Kimmeridgian; *Archaeopteryx lithographica*; Ostrom, 1976); aceste studii indică deci existența unui „ghost-lineage” de aprox. 40 Ma, cuprinzând o bună perioadă când conexiunile Laurasia-Gondwana nu erau întrerupte (Galton, 1977; Molnar, 1980). Această perioadă a putut permite dispersia cladului înainte de apariția barierei; după apariția acestora diferitele fragmente ale populației au evoluat izolat.

Troodontidele sunt semnalate din Cretacicul inferior din Mongolia (troodontid indet., Barsbold *et al.*, 1987) și China (*Sinornithoides*, cf. Wu *et al.*, 1995), respectiv din Cretacicul superior din Asia și America de Nord (Osmolska & Barsbold, 1990). Ele au deci o origine asiatică, fiind disper-

sate ulterior în America de Nord și Europa (Hațeg) (Csiki, 1995). Totuși, ca și în cazul crocodilienilor mesosuchi, se impun anumite precauțiuni la acceptarea acestei interpretări (lucrare în pregătire).

e) *Magyarosaurus*: Conform lui Le Loeuff (1993), în Hațeg sauropodele sunt reprezentate prin *Magyarosaurus dacus*, un titanosaurid. Titanosauridele sunt considerate elemente tipice ale paleobioprovinciei gondwaniene (Molnar, 1980; Bonaparte, 1984; Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987), fiind foarte frecvente în America de Sud, India și Madagascar. Prezența lor în Maastrichtianul Americii de Nord (*Alamosaurus*, Lucas & Hunt, 1989) și în Campano-Maastrichtianul Europei (Le Loeuff, 1993) a fost considerată ca fiind rezultatul unor schimburi faunistice America de Sud — America de Nord (Bonaparte, 1984; Lucas & Hunt, 1989; Gayet *et al.*, 1992), respectiv Africa—Europa (Buffetaut, 1989, 1992; Le Loeuff, 1993); acestea au avut loc în Maastrichtian (Bonaparte, 1984), respectiv în Campanian (Le Loeuff, 1993). Ele sunt deci considerate elemente gondwaniene certe de cercetătorii francezi, cei „români—anglosaxoni” fiind mai prudenți, notând că lipsa unui studiu cladistic face dificilă alegerea între modelele dispersalist și vicariant (Weishampel *et al.*, 1991). Susținând acest punct de vedere, se pot face totuși anumite observații susceptibile să altereze imaginea clasică a „titanosauridelor imigrante”.

În primul rând, chiar dacă primele titanosauride se cunosc din Africa (Jurasicul superior din Malawi — *Tornieria dixeyi* — și Tanzania — *Janenschia robusta*), originea lor este încă neclară (McIntosh, 1990); ultimele cercetări par să indice că originea lor trebuie căutată în grupul jurasic, cosmopolit, al cetiosauridelor (Le Loeuff, 1992). Încă din Cretacul inferior titanosauridele prezintă o distribuție largă (Europa — *Iuticosaurus valdensis*, Le Loeuff, 1993; America de Nord, Ostrom, 1970; Malawi, Le Loeuff, 1992), fiind prezente și în Cenomanianul din Europa (Le Loeuff, 1993), Egipt (McIntosh, 1990) și Sudan (Werner, 1993, 1994). În același timp, este surprinzătoare lipsa acestor „forme tipic gondwaniene” în faune foarte bine cercetate din Africa (Buffetaut & Rage, 1993; Sereno *et al.*, 1994), America de Sud (Buffetaut & Rage, 1993) sau Australia (Molnar, 1980), unde sauropodele sunt reprezentate de dicraeosauride, brachiosauride sau camarasauride. Se pare că, cel puțin în cazul sauropodelor, nu există un caracter „gondwaniian”, cu toate că Buffetaut & Rage (1993) notează (fără însă a aduce argumente): „titanosauridele par să fie răspândite în Gondwana în Cretacul inferior, dând printr-o evoluție vicariantă foarte lentă formele Cretacic superioare, similare, din America de Sud, India, Madagascar, Europa” (p. 94).

La fel, cu toate că titanosauridele sunt indicate ca elemente tipic gondwaniene, realitatea pare să fie mai complexă în Cretacul superior: ele lipsesc de pe mase continentale tipic gondwaniene (Australia, Noua Zeelandă, Antarctica?) (Molnar, 1980; Molnar & Wiffen, 1994). Sunt însă prezente în America de Nord (*Alamosaurus*) și în Europa (cel puțin 4—5 taxoni cunoscuți din Franța, Spania, România), prezentă explicată prin dispersie (imigrare) din sud (Bonaparte, 1984; Gayet *et al.*, 1992; Buffetaut, 1989, 1992; Le Loeuff, 1992, 1993; Astibia *et al.*, 1989; Lucas & Hunt, 1989), chiar dacă unii autori (Buffetaut, 1989; Le Loeuff, 1992, 1993; Astibia *et al.*, 1989; Lucas & Hunt, 1989) avansează ideea

prezenței continui a lor din Cretacicul inferior. Se consideră însă mai probabilă ideea „hiatusului de sauropode“ pe ambele mase continentale, deci o extincție post-Cenomanian, urmată de o imigrare Campaniană, respectiv Maastrichtiană.

În fine, cea mai spinoasă problemă este pusă de recunoașterea prezenței titanosauridelor în Cretacicul superior din Asia, prezență multă vreme nerecunoscută sau trecută cu vederea. *Nemegtosaurus* din Mongolia (Campanian, Formațiunea de Nemegt) este considerat titanosaurid de Zhen *et al.* (1985, cf. Buffetaut, 1992), cercetătorii chinezi considerând faunele asiaticе „faune titanosaurid-hadrosauride“, adică dominate de aceste ierbivore, spre diferență de cele nord-americane, „hadrosaurid-ceratopside“ (Dong, 1984, cf. Buffetaut, 1992, care refuză însă această interpretare). În plus, titanosauride se cunosc din Campanian-Maastrichtianul din Laos, respectiv din Turonian-Santonianul din Kazahstan (McIntosh, 1990); Gimenez (1993, cf. Sereno *et al.*, 1994) consideră *Opisthocoelicaudia*, un alt sauropod asiatic, titanosaurid. Prezența lor nu se poate explica printr-un scenariu tip „australian immigrant“ (sensu Lucas & Hunt, 1989), nefiind recunoscută până în prezent o rută continentală prin care aceste forme să fi fost introduse în Asia dinspre sud înainte de Maastrichtianul terminal.

Trebuie menționat și de această dată că inexistența studiului relațiilor filogenetice ale titanosauridelor face imposibilă pentru moment clarificarea modelului de distribuție: dispersionist sau vicariant. Ceea ce trebuie reținut este faptul că există argumente serioase pentru considerarea prezenței titanosauridelor în Europa (deci și în Hațeg) ca rezultat al unei evoluții vicariante începute la limita Jurasic/Cretacic, primele titanosauride fiind componente ale unei faune larg distribuite, uniforme, fragmentate ulterior prin interpunerea unor bariere geografice.

f) *Rhabdodon*: Încadrat de diverși autori la Camptosauridae, Hypsilophodontidae, Dryosauridae sau Iguanodontidae (vezi Weishampel *et al.*, 1991), statutul taxonomic al lui *Rhabdodon* este încă incert; se preferă o încadrare sub numele de Euornithopoda incertae sedis. Datorită poziției sale taxonomice incerte în studiile paleobiogeografice a fost tratat cu oarecare reticență, considerat totuși un grup endemic european ce-și are originea într-o faună de proto-euornithopode eocretacice, larg distribuite (Buffetaut, 1992; Le Loeuff, 1992). După aprecierea noastră, utilizarea modelului vicariant (chiar dacă în mod tacit) are cea mai largă accepțiune, dispunând în același timp și de cele mai puternice argumente. Grupul parafiletic dryosauride—camptosauride—iguanodontide, căreia probabil *Rhabdodon* îi aparține, are o largă distribuție (la scară globală) încă din Jurasicul superior (Sues & Norman, 1990; Norman & Weishampel, 1990), reprezentanții lui fiind cunoscuți inclusiv din fauna de Cornet, Cretacic inferioară (Jurcsak & Kessler, 1991; Tallodi, com. pers.); în Cretacicul superior sunt în regres puternic, cunoscându-se mai ales din Europa. În lumina acestor date, modelul de evoluție vicariantă a lui *Rhabdodon* într-un refugiu european este singurul acceptabil; această linie de euornithopode primitive supraviețuiește în izolare în Europa, în timp ce pe alte mase continentale ea este eliminată probabil de competiția altor ierbivori.

g) *hypsilophodontid*: Ornithopodul bazal, de talie mică, descoperit în zona Vălioara este un alt element al faunei de Hațeg cu evoluție probabil similară cu cea a lui *Rhabdodon*. Poziția taxonomică încă incertă (Hypsilophodontidae sau Dryosauridae) îngreunează orice discuție paleobiogeografică; se poate remarca însă că ambele grupe prezintă o distribuție globală (Asia, America de Nord, Europa, Africa, Australia) în Jurasicul superior - Cretacicul inferior (Sues & Norman, 1990). În Cretacicul superior sunt în regres, totuși se mai cunosc din America de Nord (Sues & Norman, 1990), Antarctica, Noua Zeelandă (Molnar & Wiffen, 1995), Africa (Rauhut & Werner, 1995), America de Sud (cf. Molnar, 1984) și acum și din Europa. Scenariul paleobiogeografic este similar cu cel propus pentru *Rhabdodon*: ornithopodul din Hațeg pare să fie un descendent târziu al unei linii endemice europene izolate după Cretacicul inferior, mai ales că nu prezintă afinități taxonomice cu formele contemporane din America de Nord, singurele mai bine cunoscute.

h) *Telmatosaurus*: Este cel mai bine cunoscut hadrosaurian din Cretacicul superior european, celelalte resturi (din Franța, Spania, Belgia, Olanda, Crimeea) fiind prea fragmentare pentru a permite o determinare precisă a lor (Le Loeuff, 1992; Paris & Taquet, 1973; Brinkman, 1984; Buffetaut *et al.*, 1985; Casanovas-Cladellas *et al.*, 1985; Le Loeuff *et al.*, 1993; Wellnhofer, 1993). Prezența hadrosauridelor este considerată un element definitoriu al faunelor Cretacicului superior din Laurasia (de fapt Asiameica; cf. Molnar, 1980; Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987); singurii hadrosaurieni cunoscuți din continentele gondwaniene (*Secernosaurus koeneri* și *Kritosaurus australis* din Campanian-Maastrichtianul Americii de Sud; cf. Brett-Surman, 1989) sunt considerate forme imigrante din America de Nord (Bonaparte, 1984; Rage, 1988; Gayet *et al.*, 1992). În discuțiile privind afinitățile paleobiogeografice ale faunei de Hațeg (în general ale Cretacicului superior european) hadrosauridele sunt considerate elemente ce sugerează legături asiamericane ale provinciei euramericane (Buffetaut *et al.*, 1988; Buffetaut, 1989, 1992; Weishampel *et al.*, 1991). O ipoteză alternativă este propusă de Le Loeuff (1992) și Le Loeuff *et al.* (1993); autorii discută ipoteza vicarianței (supraviețuirea unei linii izolate europene din Cretacicul inferior), dar o refuză (argumentând prin lipsa resturilor lor din depozite ante-Maastrichtiene ale Europei, Le Loeuff & Buffetaut, 1995) în favoarea ipotezei unei imigrări în Maastrichtianul mediu din Africa. Argumentul pentru o astfel de ipoteză îl constituie prezența în Cretacicul inferior african a unor iguanodontide evoluat, presupuse „proto-hadrosauride“ (*Ouranosaurus*, Taquet, 1976). În acest caz hadrosauridele ar reprezenta un grup polifiletic, formele europene având alți strămoși decât cele asiamericane, ipoteză neacceptată de alți cercetători (Weishampel & Horner, 1990; Brett-Surman, 1989; Sereno, 1984; Milner & Norman, 1984).

Analizele cladistice indică faptul că *Telmatosaurus* este hadrosauridul ce prezintă cele mai primitive caractere ale grupului (Weishampel & Horner, 1990; Weishampel *et al.*, 1993; dar vezi Brett-Surman, 1989 pentru o clasificare alternativă); lungimea „ghost-lineage“-ului identificat este de 23 Ma, *Telmatosaurus* făcând parte dintre hadrosauridele bazale, apărute înainte de divergența celor două subfamilii (Hadrosaurinae și Lambeosaurinae). Totuși, chiar autorii „româno-anglosaxoni“ consideră

ideea originii prin vicarianță a hadrosauridelor europene mai puțin probabilă decât cea prin dispersie, argumentând că apariția barierelor geografice antedatează pe cea a hadrosauridelor (Weishampel *et al.*, 1991). Trebuie însă menționat că s-a propus un model de evoluție vicarianță a ornithopodelor derivate (iguanodontide și hadrosauride) de către Milner & Norman (1984); una din concluziile modelului indică posibilitatea prezenței hadrosauridelor până în Valanginian-Hauterivian doar în Asia. Câteva descoperiri recente indică însă faptul că această limită ar putea fi coborâtă în Jurasic (Hasegawa *et al.*, 1995), deci hadrosauridele ar fi putut fi introduse în Europa la sfârșitul Jurasicului, evoluând deci ulterior prin vicarianță (izolare și evoluție divergentă).

Originea asiamericană a hadrosauridelor europene și apariția lor prin dispersie ante-?Turonian, deci un model dispersionist este propus de către Weishampel *et al.* (1993). Câteva noi descoperiri par însă a susține o ipoteză vicarianță a originii lor (o variantă modificată a modelului Milner & Norman, 1984). Astfel, în 1994 au fost descoperite din depozite ?Albian superior-Cenomaniene din Utah și Texas resturile unor hadrosauride primitive, ambele mai derivate decât *Telmatosaurus*, însă mai primitive decât restul hadrosauridelor (Weishampel, 1995, *com scrisă*). La fel, hadrosauride se cunosc și din Albianul superior al Asiei centrale (Nessov *et al.*, 1994), iar din depozitele Cenomanianului marin englez se cunosc resturile unor hadrosauride mai evolute decât *Telmatosaurus*. Astfel, se pare că hadrosauridele erau deja diversificate și larg răspândite în Albian — Cenomanian în continentele Laurasiei (cel puțin), ceea ce indică originea lor pre-albiană; în plus, divergența liniei hadrosauridelor de cea a iguanodontidelor indică existența unui „ghost-lineage” de aprox. 40 Ma (Berriasian — Aptian).

Un model vicariant, sugerat de noi, propune o evoluție a hadrosauridelor dintr-un „stock” bazal pe trei linii diferite: europeană—est nord-americană, vest—nord-americană și asiatică, dintre care cea europeană, a cărui reprezentant este *Telmatosaurus*, este caracterizată de retenția taliilor mai modeste și a caracterelor primitive până în Maastrichtian; această retenție este favorizată de caracterul insular, restrictiv al mediului de viață.

i) *Struthiosaurus*: Această formă primitivă de ankylosaur, membru al familiei Nodosauridae (Coombs, 1978; Coombs & Maryanska, 1990; Perea-Suberbiola, 1993) este considerată descendentul unei linii europene izolate după Cretacicul inferior, idee reiterată de Buffetaut (1992); alți cercetători propun însă modele dispersioniste ale evoluției acestui taxon, modele în care *Struthiosaurus* ar reprezenta o componentă a faunelor Cretacic superioare europene cu afinități laurasiene (Buffetaut *et al.*, 1988; Buffetaut, 1989; Weishampel *et al.*, 1991). Acest lucru se datorează mai ales distribuției geografice recunoscute a ankylosaurilor, acestea fiind răspândite aproape exclusiv pe continentele nordice (Coombs & Maryanska, 1990).

Descoperirea unor noi resturi de nodosauride par însă să sugereze faptul că distribuția lor este controlată mai curând de mecanismul vicarianței, indicând pe de o parte un „range” stratigrafic mai mare decât cel recunoscut anterior, pe de altă parte o distribuție geografică a resturilor lor mai largă.

Nodosauride se cunosc din Jurasicul mediu din China și Europa (Anglia), din Jurasicul superior din Portugalia și America de Nord. În Cretacicul inferior se diversifică exploziv și își extind „range”-ul spațial în mod spectaculos, ele fiind întâlnite în Europa (inclusiv fauna de la Cornet, Jursák & Kessler, 1991), America de Nord (ex. Ostrom, 1970), Australia (Molnar, 1984), fiind semnalate și din Africa (cf. Weishampel, 1990). În Cretacicul superior se cunosc din Europa (Pereda-Suberbiola, 1992), Noua Zeelandă și Antarctica (Molnar & Wiffen, 1994), America de Nord (Carpenter *et al.*, 1995) și India (Chatterjee, 1995). Aceste date sugerează o distribuție largă, laurasiană a lor încă din Jurasicul superior, pentru ca din Cretacicul inferior ele să dobândească o distribuție trans-tethyană.

Pornind de la aceste considerente, se propune un model de evoluție vicariantă a nodosauridelor: distribuite larg în Jurasicul superior, prin fragmentarea arealului ocupat inițial (transgresiunea brațului de mare Turgai), ele vor evolua în continuare în Europa, America de Nord și continentele gondwaniene (unde ajung rapid, în Cretacicul inferior); în Asia ele sunt înlocuite de ankylosauride, forme endemice în perioada Albian—Santonian—Campanian. Fragmentarea în continuare a distribuției în timpul Cretacicului inferior duce la separarea unor linii de evoluție: europeană, nord-americană și (una sau mai multe) gondwaniene. Dintre aceste linii, cea europeană este caracterizată de retenția caracterelor primitive și a taliei mici (Pereda—Suberbiola, 1992; Pereda—Suberbiola & Galton, 1994).

j) *multituberculate*: Semnalat din Hațeg în premieră pentru depozitele Cretacic superioare europene (Grigorescu, 1984), acest grup de mamifere pare să fie prezent aproape exclusiv în Laurasia (restrâns la Asiamerica înainte de descoperirea din Hațeg); puținele forme sud-americe sunt endemice (Bonaparte & Kielan—Jaworowska, 1987). Considerate inițial apropiate de genurile nord-americe *Cimexomys* și *Paracimexomys* (Grigorescu *et al.*, 1985), ulterior ele au fost apropiate de multituberculatele taeniolabidoidee, cunoscute din Campanian—Maastrichtianul din Asia și din Maastrichtianul superior din America de Nord, sub numele de *Barbatodon transsylvanicus* (Samson & Rădulescu, 1986). Autorii consideră *Barbatodon* ca reprezentând extinderea maximă spre Vest a faunei de multituberculate asiatice. Ulterior, material nou descoperit a permis identificarea unor multituberculate tipic nord-americe, din grupul ptilodontoideelor (Samson & Rădulescu, 1990), precum și reprezentantul unei familii noi (*Kogaionon ungureanui*; Rădulescu & Samson, 1996). Insuficiența cunoașterii evoluției filogenetice a multituberculatelor (Clemens & Kielan—Jaworowska, 1979) nu permite evaluarea unei eventuale ipoteze vicariante; modelele prezentate până acum sunt dispersioniste, considerându-se că Asia reprezintă centrul migrației taeniolabidoideelor, respectiv America de Nord cel al ptilodontoideelor. Probleme totuși există; dacă dispersia Est-Vest a taeniolabidoideelor s-ar fi putut desfășura pe o rută cum este cea discontinuă de pe marginea nordică a Tethysului (Dercourt *et al.*, 1986, 1993), prezența ptilodontoideelor în Europa este mai greu de explicat, mai ales având în vedere potențialul lor scăzut de migrare (ele nu ajung în Asia, rămânând endemice în interiorul provinciei asiaterice Americii de Nord). În orice caz, primele ptilodontoidee fiind cunoscute

din Cretacicul superior, ele ar fi trebuit să traverseze importante bariere marine: Western Interior Seaway (Canalul Vest-Central), canalul Est-Groenlandez și eventual cel Ves-Groenlandez (ambele în curs de oceanizare), Canalul Mânecii și arhipelagul sud-european; totuși, în mod surprinzător resturile lor nu se cunosc nici din cele mai bine studiate faune franco-spaniole (Le Loeuff, 1992; Le Loeuff & Buffetaut, 1995). În concluzie în pofida unor neclarități, modelul dispersionist este cel care se poate aplica pentru explicarea originii multituberculatelor din Hațeg; acestea ar indica deci existența unui moment de schimb faunistic post-Santonian (limitat) cu provincia asiameERICANĂ.

Concluzii

Discuțiile privind afinitățile paleobiogeografice ale faunei de Hațeg (în contextul mai larg, sud-european) au fost dominate de regulă de tendința de a recunoaște elemente ale faunelor „gondwaniene” sau „asiameRICANE”, paleobioprovincii considerate bine definite, diferențiate între ele în Cretacicul superior prin prezența sau absența unor importante grupe de vertebrate (Cox, 1974, 1980; Molnar, 1980; Bonaparte & Kielan-Jaworowska, 1987). Recunoașterea unor elemente „asiameRICANE” sau „gondwaniene” în compoziția faunelor europene (Europa făcând parte din cea de-a treia provincie faunistică, cea „eurameRICANĂ”) era considerată, în acest context de diferențieri faunistice clare, un indicator al schimbului faunistic cu provincia de origine a grupului, iar informațiile stratigrafice erau utilizate pentru datarea (sau circumscrierea) momentelor de conexiune a celor două faune. Astfel, originea a numeroși taxoni din Hațeg era explicată prin ipoteze (modele) dispersioniste, indiferent de metodologia aplicată: utilizarea indicilor de asemănare faunistică generală sau studii cladistic-paleobiogeografice.

Cercetătorii franco-iberici au mai pus accentul mai ales pe schimburile faunistice cu Africa, identificând o serie de taxoni ce ar reprezenta imigranți din sud, schimburile având loc în trei momente diferite (Le Loeuff, 1992):

— ante-campanian: aceasta ar implica din taxoni din Hațeg trematochampsidele;

— campanian: implică titanosauridele;

— maastrichtianul mediu: implică characidele, ?hadrosauridele.

În mod surprinzător, Le Loeuff (1992) în exhaustiva lucrare asupra paleobiogeografiei Cretacicului superior european nu ia în considerare posibilele schimburi faunistice cu provincia asiameRICANĂ, susținând că „Principalele evenimente care au marcat Cretacicul superior ... au fost episoadele de schimburi euro-africane” (p. 217). După cum am arătat mai sus, există însă serioase argumente pentru existența unor astfel de momente de schimb faunistic, care au dus la introducerea multituberculatelor, eventual al troodontidelor.

În același timp, considerând noile descoperiri, schimburile faunistice cu Gondwana își pierd din caracterul lor pregnant, în cazul mării majorități a grupurilor considerate drept exemple ale acestor schim-

buri putând fi susținută și ipoteza alternativă, bazată într-o mai mare măsură pe fenomenul vicarianței. Pe de altă parte, mai apar serioase probleme legate de terminologie: circumscrierea termenilor de „vicarianță” și „dispersie” în condițiile unei sub-provincii faunistice cu caracter insular și geografie fluctuantă, cum este cel sud-european și unde barierele marine există prin însăși natura provinciei, iar dispersia *sensu str.* este aproape exclusiv singura modalitate de comunicare intra- și inter-provincial. Credem că o reasezare și o evaluare corectă a semnificațiilor ce se pot acorda celor doi termeni în acest context este necesară.

Pe de altă parte imaginea, în trecut unanim acceptată, a paleobio-provinciilor gondwaniană, asiamericană și euramericană, bine delimitate, pare să piardă teren. Încă Molnar (1980) atrage atenția asupra faptului că Australia pare a nu avea afinități paleofaunistice cu faunele tipice „gondwaniene”; acest lucru se referă și asupra Antarcticii sau Noii Zeelande (ex. Molnar & Wiffen, 1995). De fapt, asemănările dintre faunele Indiei și Americii de Sud par să fie mai pregnante decât cele ale Africii cu oricare din aceste două mase continentale (Chatterjee, 1995), iar asemănările dintre faunele africană și sud-americană sunt minore în Cretacicul inferior (Sereno *et al.*, 1994; vezi și Buffetaut & Rage, 1993). De fapt se poate lesne observa că definirea provinciei gondwaniene s-a făcut în mare parte „în antiteză”, prin evidențe negative (lipsa unor grupe laurasiene; cf. Rage, 1988). Cu cât cunoașterea despre compoziția faunelor „gondwaniene” avansează, caracterul uniform al acestei bio-provincii se diminuează, apărând diferențieri semnificative între faunele diferitelor blocuri continentale.

În acest context se propune o nouă abordare a evoluției paleogeografice a faunei europene Cretacic superioare (în special a celei de Hațeg), cu un accent mult mai pronunțat pe modelele de tip vicariant. Astfel, după cum explică și Sereno *et al.* (1994), după o distribuție Jurassic superioară, practic uniformă și globală a faunelor de dinosauri (Galton, 1977; Molnar, 1980; Rage, 1988) izolarea faunelor „gondwaniene” de cele „laurasiene” (prin fragmentarea domeniilor continentale) este contemporană cu izolările și divergențele intra-gondwaniene „fără a se dezvolta o unitate filogenetică a grupelor de dinosauri pe continentele Gondwanei. Mai curând aceste grupe cosmopolite de dinosauri au experimentat sorti diferite pe diferitele continente gondwaniene (și de ce nu și cele laurasiene, n.n.) odată cu creșterea izolării continentale în Cretacic... Faunele distincte de dinosauri, întâlnite în Asiamerica, America de Sud și Africa apar în Cretacic prin supraviețuirea diferențiată a unor linii filetice cândva larg distribuite, ale căror origini datează din Jurassicul inferior.” (Sereno *et al.*, 1994, p. 269). Concluziile lor se pot extinde și asupra altor mase continentale, inclusiv asupra Europei (respectiv arhipelagului sud-european), unde evoluția post-jurasică este dominată de supraviețuirea unor linii filogenetice caracterizate de păstrarea unei talii reduse și a unor caractere primitive, linii care pe alte continente dispar complet sau dau naștere la linii filetice derivate. Astfel de grupe sunt considerate a fi în fauna de Hațeg *Telmatosaurus*, *Rhabdodon*, *hypsilophodontidul*, *Struthiosaurus*, *Elopteryx*, *trematochampsidele*, *chelonienii*, *cha-*

racidele, eventual *Magyarosaurus*, troodontidul problematic, unele multi-tuberculate (a se compara cu lista „clasică”, p. 6).

Un alt aspect care mai poate fi abordat în acest context, și anume acela al continuității spațiale a faunei „insulei Hațeg” în cadrul arhipelagului sud-european. Reconstituirile (Dercourt *et al.*, 1993; Smith *et al.*, 1994) indică existența unor uscături cu contur și dimensiuni variabile în tot decursul Cretacicului, dar cu o continuitate a „continentalității”; una din acestea este cea care corespunde „insulei Hațeg” (Weishampel *et al.*, 1991) din Maastrichtian. Acest uscat cuprinde inclusiv zonele emerse din timpul Neocomianului ale Apusenilor de Nord (Mții. Pădurea Craiului), areal în care a evoluat la începutul Cretacicului fauna de la Cornet (Juresák & Kessler, 1991). În această situație este tentant să propunem ipoteza existenței unei legături de strămoș-descendent între cele două faune, mai ales că lista faunistică publicată a faunei de Cornet este foarte apropiată de presupusa faună cosmopolitană Jurasic superior-Cretacic inferioară; astfel, ea cuprinde ornithopode (*Hypsilophodontidae*, *Dryosauridae*, *Camptosauridae*, *Iguanodontidae*), alături de maniraptore (*Aristosuchus*), nodosauride, pterosauri și păsări (Juresák & Kessler, 1991; Tallodi, com. pers.). Ca ipoteză de lucru (ce urmează a fi verificată prin studiul taxonomic amănunțit al ambelor faune) se poate deci sugera că din fauna de Cornet (eventual conținând și hadrosauride primitive, și titanosauride, vezi prezența titanosauridului *Iuticosaurus valdensis* din depozitele co-evale ale Marii Britanii, cf. Le Loeuff, 1993) ar fi putut deriva printr-o evoluție în relativă izolare (contactele temporare cu celelalte zone de uscat ale arhipelagului existând) fauna de Hațeg.

PALEOBIOGEOGRAPHIC RELATIONSHIPS OF THE UPPERMOST MAASTRICHTIAN CONTINENTAL VERTEBRATE FAUNA FROM HAȚEG BASIN

Abstract

The Latest Cretaceous (Maastrichtian) continental deposits of Hațeg Basin are long ago known for their rich and relatively divers vertebrate (mostly reptilian) fauna (Grigorescu, 1992). Being studied since the beginning of the century, first by F. Nopcsa — who described 8 taxa, among which 6 were entirely new —, then (from 1978) by crews of the Faculty of Geology & Geophysics, University of Bucharest, under the co-ordination of dr. D. Grigorescu and by those of the Muzeul Civilizației Dacice și Romane, Deva, the Hațeg fauna proved to be one of the richest European Late Cretaceous faunas, being the richest and most diverse one from Late Maastrichtian (Le Loeuff 1992; Le Loeuff & Buffteaut, 1995).

Nopcsa was the first researcher who addressed the problem of the origin and biogeographic relationship of the Hațeg (or European, in broader sense) Late Cretaceous faunas. He saw the Hațeg fauna as an important island assemblage, characterised by the retention of primitive features of an evolution as result of a remnant of more widespread Early Cretaceous fauna in isolation (Nopcsa, 1923);

this evolution involves dispersal by island hopping early in the history of the clades (cf. Weishampel et al, 1991).

This views, although some of them very moderns, are in present subjects of reinterpretation, due to the important advances' mode in fields such as global tectonics, paleogeography and dinosaur systematics as well as to the new, important finds from places like Central and Eastern Asia, Africa, South America or Australia (mostly „white spots“ in Nopcea's time).

Recognition of three „clear-cut“ zoo geographic province in the Cretaceous (namely gondwanian, asiamerican and euramerican; Cox, 1974, 1980) with the Hateg region representing part of an extended South European archipelago (Weishampel et al, 1991; Le Loeuff, 1992) together with the recognition of the fact that there exist two major distinct mechanisms of the paleobiogeographic distribution (dispersal and vicariance), constitutes the general framework in which recent discussions are held, concerning the origin and relationships of the Hateg (European) faunas. Different methodologies used in these studies led to the individualisation of two distinct approaches, „directions“; a „Franco-Iberian“ one (drawing conclusions chiefly from overall faunal similarities at generic expressed as faunal similarity (affinities) and a „Romanian-Anglo-Saxon“ one (characterised by more cladistic-based studies).

Surprisingly, researches belonging to both „directions“ came finally to almost similar conclusions, namely that the Late Cretaceous South European faunas are a mixture of Gondwanan (titanosaurids, choracids, trematochampsids, among others), asiamerican (hadrosaurids, maniraptorans, ?nodosaurids, multituberculates) and endemic (?nodosaurids, Rhabdodon, Kallokibotio) (taxa (Le Loeuff, 1992).

Recent discoveries from Europe and elsewhere led, first, to serious taxonomic reassessments, implying re-evaluation of the extent of certain „ghost-lineages“ (see Weishampel et al. 1993), and, second, to obscuring the image of the „clear-cut“ limited paleobiogeographic provinces (ex. Sereno et al, 1994). Taking all this into account, the previously proposed model of the Hateg (European) faunas as mostly dispersalist-based one, with strong gondwanan affinities (Le Loeuff, 1992) is discussed and a second, more vicariance-based model is presented. Following this new model (that will be argued for in larger extent elsewhere), certain taxa as hadrosaurids, dromaeosaurids, ?troodontids, ?certain multituberculates (if not all of them), basal enomithapods, nodosaurids, ?trematochampsids, titanosaurids and ?choracides may represent Late Cretaceous European survivals of a more widespread Late Jurassic-Early Cretaceous fauna.

Recognition of a continental continuity between Early Cretaceous emerged „Bihor Domain“ (that housed the Cornet fauna; Jurcsak & Kessler, 1991) and the Late Cretaceous „Hateg Island“ raises the problem of faunal continuity, as well. Checking of this hypothesis requires further studies of the two Romanian Cretaceous faunas.

BIBLIOGRAFIE

- ANTONESCU, E.; LUPU, D. & LUPU, M. (1983): *Correlation palinologique du Crétacé terminal du sud-est des Monts Metaliferi et des Depressions de Hateg et de Rusca Monatana*; Ann. Inst. Geol. Geofiz. LIX, București, p. 71–77.
- ASTIBIA, H.; BUFFETAUT, E.; BUSCALIONI, A. D.; CAPETTA, H.; CORRAL, C.; ESTES, R.; GARCIA-GARMILLA, F.; JAEGER, J. J.; JIMENEZ-FUENTES, E.; LE LOEUFF, J.; MAZIN, J. M.; ORUE-ETXEARRIA, X.; PEREDA-SUBERBIOLA, J.; POWELL, J. E.; RAGE, J. C.; RODRIGUEZ-LAZARO, J.; SANZ, J. L. & TONG, H. (1990): *The fossil vertebrates from Lano (Basque Country, Spain); new evidence on the composition and affinities of the Late Cretaceous continental faunas*; Terra Nova, 2, 460–466.

- BARSBOLD, R.; OSMOLSKA, H. & KURZANOV, S. M. (1987): *On a new troodontid (Dinosauria, Theropoda) from the Early Cretaceous of Mongolia*; Acta Paleontol. Polonica, 33, p. 48—52.
- BENTON, M. J. (1993): *The Fossil Record*.
- BONAPARTE, J. F. (1984): *Late Cretaceous faunal interchanges of terrestrial vertebrates between the Americas*; in Reif, W.E. & Westphal, P. (eds.), Short Papers, Third Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Tübingen, p. 19—24.
- BONAPARTE, J. F. & KIELAN-JAWOROWSKA, Z. (1987): *Late Cretaceous dinosaur and mammal faunas of Laurasia and Gondwanaland*; in Currie, P. J. & Koster, E. H. (eds.), Short Papers, Fourth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Drumheller, p. 24—29.
- BRETT-SURMAN, M. (1989): *A revision of the Hadrosauridae (Reptilia: Ornithischia) and their evolution in the Campanian and Maastrichtian*; Ph. D. thesis, George Washington University, 271 pp.
- BUFFETAUT, E. (1989): *Archosaurian reptiles with Gondwanan affinities in the Upper Cretaceous of Europe*; Terra Nova, no. 1, 69—74.
- BUFFETAUT, E.; MARANDAT, B. & SIGE, B. (1986): *Découverte de dents de Deinosaurs from southern France: a review of current problems*; in Mather, N. J. & Chen, P. (eds.), Aspects on Non-marine Cretaceous Geology, China Ocean Press, Beijing, p. 129—141.
- BUFETAUT, E.; MARANDAT, B. & SIGE, B. (1986): *Découverte de dents de Deinonychosaures (Saurischia, Theropoda) dans le Crétacé supérieur de Sud de la France*; C. R. Acad. Sc. Paris, t. 303, série II, no. 15, p. 1393—1396.
- BUFFETAUT, E., MEIJER, A. W. F.; TAQUET, PH. & WOUTERS, G. (1985): *New remains of hadrosaurid dinosaur (Reptilia, Ornithischia) from the Maastrichtians of Dutch and Belgian Limburg*; Revue de Paléobiologie, vol. 4, no. 1, p. 5—70.
- BUFFETAUT, E.; MECHIN, P. & MECHIN-SALESSY, A. (1988): *Un dinosaure théropode d'affinités gondwaniennes dans le Crétacé supérieur de Provence*; C. R. Acad. Sci Paris, 306, II, p. 153—158.
- BUFFETAUT, E. & RAGE, J.-C. (1993): *Fossil amphibia and reptiles and the Africa-South America connection*; in George, W. & Lavocat, R. (eds.), The Africa-South America connection, Clarendon Press, Oxford, p. 87—99.
- BUSCALIONI, A. D. & SANZ, J. L. (1987): *First report on a new crocodile from the Upper Cretaceous of Spain (province of Segovia): a short comparative review with the Gondwana and Laurasia Upper Cretaceous crocodiles*; in Currie, P. J. & Koster, E. H. (eds.), Short Papers, Fourth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Drumheller, p. 36—41.
- CARPENTER, K.; DILKES, D. & WEISHAMPEL, D. B. (1995): *The dinosaurs of the Niobrara Chalk Formation (Upper Cretaceous, Kansas)*; J. Vert Paleontology, 15 (2), p. 275—297.
- CASANOVAS-CLADELLAS, M. A.; SANTAFE-LLOPIS, J. V.; SANZ, J. L. & BUSCALIONI, A. (1985): *Orthomerus (Hadrosaurinae, Ornithopoda) del Cretacico Superior del yacimiento de „Els Nerets“ (Trempt, España)*; Paleontologia i Evolucio, 19, p. 155—162.
- CHATTERJEE, S. (1995): *The last dinosaurs of India*; The Dinosaur Report, 3, p. 12—17.
- CLEMENS, J. A. & KIELAN-JAWOROWSKA, Z. (1979): *Multituberculata*; in Lillegraven J. A.; Kielan-Jaworowska, Z. & Clemens, W. A. (eds.), Mesozoic Mammals — The first two thirds of mammalian history, University of California Press, p. 99—149.
- COOMBS, W. P. (1978): *The families of the ornithischian dinosaur order Ankylosauria*; Palaeontology, 21, p. 143—170.
- COOMBS, W. P. & MARYANSKA, T. (1990): *Ankylosauria*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), The Dinosauria, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p. 456—483.
- COX, C. B. (1974): *Vertebrate paleodistributional patterns and continental drift*; Journal of Biogeography, 1, 75—94.
- COX, C. B. (1980): *An outline of the biogeography of the Mesozoic world*; Mém. Soc., Géol. Fr., n.s. 139, p. 75—79.

- CSIKI, Z. (1995): *Studiul paleontologic și tafonomic al faunei Maastrichtian superioare din depozitele continentale ale Bazinului Hațeg* (Formațiunile Densuș-Ciula și Sinpetru): implicații paleoecologice; Proiect de diplomă, Universitatea București, 97 pp.
- DERCOURT, J.; ZONESHAIN, L. P.; RICO, L.-E. et al. (1986): *Geological evolution of the Tethys Belt from the Atlantic to the Pamirs since the Lias*; Tectonophysics, no. 123, p. 241—315.
- DERCOURT, J.; RICO, L. E. & VRIELYNCK, B. (1993): *Atlas Tethys Palaeoenvironmental Maps*; Gauthier — Villers, Paris, 301 pp, 14 maps.
- DINCA, A. TOCORJESCU, M. & ȘTILLA, A. (1972): *Despre vârsta depozitelor continentale cu dinosaurieni din Bazinul Hațeg și Rusca Montană*; D. S. Inst. Geol. Geofiz. București, LVIII/4, p. 83—94.
- GAFFNEY, E. S. & MEYLAN, D. A. (1992): *The Transylvanian turtle, Kallokibotion, a primitive cryptodiran of Cretaceous age*; Am. Mus. Novitates, 3040, 37 pp.
- GALTON, P. M. (1977): *The ornithomimid dinosaur Dryosaurus and a Laurasia-Gondwanaland connection in the Upper Jurassic*; Nature, 268, p. 230—232.
- GAUTHIER, J. (1986): *Saurischian monophyly and the origin of the birds*; in Padian, K. (ed.), *The Origin of the birds and the evolution of the flight*, Mem. Calif. Acad. Sci., 8, p. 1—55.
- GAYET, M.; RAGE, J. C.; SEMPERE, T. & GAGNIER, P. Y. (1992): *Modalités des échanges de vertébrés continentaux entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud au Crétacé supérieur et au Paléocène*; Bull. Soc. géol. France, 163, 6, 781—791.
- GRIGORESCU, D. (1983): *A Stratigraphic, Taphonomic and Palaeoecologic approach to a „forgotten land“: the dinosaur-bearing deposits from Hațeg Basin (Transylvania—Romania)* in Kielan-Jaworowska, Z. & Osmolska, H. (eds.), *Second Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems*, Acta Palaeont. Polonica, vol. 28/1—2, Warszawa, p. 103—121.
- GRIGORESCU, D. (1984): *New tetrapod groups in the Maastrichtian of the Hațeg Basin: Coelurosaurians and multituberculates*; in Reif, W.-E. & Westphal, F. (eds.), *Short Papers, Third Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems*, Tübingen, p. 99—104.
- GRIGORESCU, D. (1992): *Nonmarine Cretaceous Formations of Romania*; in Matter, N. J. & Pei-Ji, Ch. (eds.), *Aspects of Nonmarine Cretaceous Geology*, China Ocean Press, p. 142—164.
- GRIGORESCU, D.; HARTENBERGER, J.-L.; RĂDULESCU, C.; SAMSON, P. & SUDRE, J. (1985): *Découverte de Mammifères et Dinosaures dans le Crétacé supérieur de Pui (Roumanie)*; C. R. Acad. Sci. Paris, t. 301, série II, no. 19, p. 1365—1368.
- GRIGORESCU, D.; WEISHAMPEL, D. B.; NORMAN, D. B.; SECLĂMAN, M.; RUSU, M.; BALTREȘ, A. & TEODORESCU, V. (1994): *Late Maastrichtian dinosaur eggs from the Hațeg Basin (Romania)*; in Carpenter, K., Hirsch, K. F. & Horner, J. R. (eds), *Dinosaur Eggs and Babies*, Cambridge University Press, p. 75—87.
- HARRISON, C. J. O. & WALKER, C. A. (1975): *The Bradynemidae, a new family of owls from the Upper Cretaceous of Romania*; Paleontology, vol. 18, no. 3, p. 563—570.
- HASEGAWA, Y.; MANABE, M. T.; ISAJI, S.; OHKURA, M.; SHIBATA, I. & YAMAGUCHI, I. (1995): *Terminally resorbed iguanodontid teeth from the Neocomian Tetori Group, Ishikawa and Gifu Prefecture, Japan*; Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, Ser. C., 21 (1, 2), p. 35—49.
- HOLTZ, T. R. (1994): *The origin of the Tyrant dinosaurs: „super carnosaurus“ or „tyrannoraptors“?*; The Dinosaur Report, 3, p. 6—8.
- JURCSÁK, T. & KESSLER, E. (1991): *The Lower Cretaceous paleofauna from Cornet, Bihor County, Romania*; Nymphaea, XXI, p. 5—32.
- LAPPARENT, A. F. de (1947): *Les Dinosauriens du Crétacé supérieur du Midi de la France*; Mém. Soc. Géol. Fr., n.s. 26, p. 1—54.
- LE LOEUFF, J. (1992): *Les vertébrés continentaux du Crétacé supérieur d'Europe: Paléocologie, Biostratigraphie et Paléobiogéographie*; teză de doctorat, Mem. Sc. Terre Univ. P. et M. Curie, Paris, p. 1—271, figs. 1—17, pl. I—XXX.
- LE LOEUFF, J. (1993): *European Titanosaurids*; Revue de Paleobiologie, vol. spec., 7, p. 105—117.

- LE LOEUFF, J.; BUFFETAUT, E.; MECHIN, P. & MECHIN-SALESSY, A. (1992): *The first record of dromaeosaurid dinosaurs (Saurischia, Theropoda) in the Maastrichtian of southern Europe: palaeobiogeographical implications*; Bull. Soc. géol. France, t. 163, no. 3, p. 337—343.
- LE LOEUFF, J.; BUFFETAUT, E.; MARIN, M.; MARTIN, V. & TONG, H. (1993): *Découverte d'Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithischia) dans le Maastrichtien de Corbières (Aude, France)*; C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, série II, p. 1023—1029.
- LE LOEUFF, J. & BUFFETAUT, E. (1995): *The evolution of Late Cretaceous non-marine vertebrate fauna in Europe*; in Sun, A. & Wang, Y. (eds.), Short Papers, Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota, China Ocean Press, Beijing, p. 181—184.
- LILLEGRAVEN, J. A.; KRAUS, M. J. & BOWN, T. M. (1979): *Paleogeography of the World of the Mesozoic*; in Lillegraven J. A.; Kielan-Jaworowska, Z. & Clemens, W. A. (eds.), Mesozoic Mammals — The first two thirds of mammalian history, University of California Press, p. 277—309.
- LUCAS, S. G. & HUNT, A. P. (1989): *Alamosaurus and the sauropod hiatus in the Cretaceous of the North American Western Interior*; in Farlow, J.O. (ed.), Paleobiology of the dinosaurs, Boulder, Colorado, Geol. Soc. Amer. Special Paper 238, p. 75—85.
- MCINTOSH, J. S. (1990): *Sauropoda*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), The Dinosauria, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p. 345—401.
- MILNER, A. R. & NORMAN, D. B. (1984): *The biogeography of advanced ornithopods (Archosauria: Ornithischia) — a cladistic-vicariance model*; in Reif, W.-E. & Westphal, F. (eds.), Short Papers, Third Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Tübingen, p. 145—150.
- MOLNAR, R. E. (1980): *Australian Late Mesozoic tetrapods: some implications*; Mém. Soc. Geol. Fr., LIX, 139, p. 131—143.
- MOLNAR, R. E. (1984): *Ornithischian dinosaurs of Australia*; in Reif, W.-E. & Westphal, F. (eds.), Short Papers, Third Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Tübingen, p. 46—50.
- MOLNAR, R. E. & WIFFEN, J. (1994): *A Late Cretaceous polar dinosaur fauna from New Zealand*; Cretaceous Research, 15, p. 689—706.
- NESSOV, L. A.; SIGOGNEAU-RUSSELL, D. & RUSSELL, D. E. (1994): *A survey of the Cretaceous triboosphenic mammals from Middle Asia (Uzbekistan, Kazakhstan and Tajikistan), of their geological setting, age and faunal environment*; Palaeovertebrata, 23 (1—4), p. 51—92.
- NORMAN, D. B. & WEISHAMPEL, D. B. (1990): *Iguanodontidae and related Ornithopoda*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), The Dinosauria, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p. 510—533.
- NOPCSA, F. (1923): *On the geological importance of the primitive Reptilian fauna in the Uppermost Cretaceous of Hungary; with a description of a new tortoise (Kallokibotion)*; Quat. Journ. Geol. Soc., XXIX/1, London, p. 100—116.
- OSMÓLSKA, H. & BARSBOLD, R. (1990): *Troodontidae*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), The Dinosauria, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p. 259—268.
- OSTROM, J. H. (1970): *Stratigraphy and paleontology of the Cloverly Formation (Lower Cretaceous) of the Bighorn Basin Area, Wyoming and Montana*. Peabody Mus. Nat. Hist. Bull., 35, 234 pp.
- PARIS, J.-P. & TAQUET, PH. (1973): *Découverte d'un fragment de dentaire d'Hadrosaurien (Reptile Dinosaurien) dans le Crétacé supérieur des Petites Pyrénées (Haute-Garonne)*; Bullet. du Mus. Nat. Hist. nat., Paris, vol. 22, nr. 130, p. 17—27.
- PAUL, G. (1988): *Predatory dinosaurs of the world*; Simon & Schuster, New York, p. 1—464.
- PEREDA-SUBERBIOLA, J. (1992): *A revised census of European Late Cretaceous nodosaurids (Ornithischia: Ankylosauria): last occurrences and possible extinction scenarios*; Terra Nova, 4, p. 641—648.
- PEREDA-SUBERBIOLA, J. & GALTON, P. M. (1994): *A revision of the cranial features of the dinosaur Struthiosaurus austriacus Bunzel (Ornithischia*

- Ankylosauria) from the Late Cretaceous of Europe; *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 191(2), p. 173–200.
- RĂDULESCU, C. & SAMSON, P. (1986): *Precision sur les affinités des Multituberculates (Mammalia) du Crétacé Supérieur de Roumanie*; *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 301, no. 1, p. 1825–1830.
- RĂDULESCU, C. & SAMSON, P. (1990): *Addition to the knowledge of Multituberculata of Romania*; IGCP International Symposium Abstracts.
- RĂDULESCU, C. & SAMSON, P. (1996): *The first multituberculate skull from the Late Cretaceous (Maastrichtian) of Europe (Hațeg Basin, Romania)*; *An. Inst. Geol.*, 69, suppl. nr. 1, p. 177–178.
- RAGE, J.-C. (1988): *Gondwana, Tethys and terrestrial vertebrates during the Mesozoic and Cainozoic*; in Audley-Charles, M. G. & Hallam, A. (eds.), *Gondwana and Tethys*, Geological Society Special Publication no. 37, p. 255–273.
- RAUHUT, O. W. M. & WERNER, C. (1993): *First record of the family Dromaeosauridae (Dinosauria: Theropoda) from the Cretaceous of Gondwana (Wadi Milk Formation, northern Sudan)*; *Palaont. Z.*, 69, 3/4, p. 475–489.
- RICH, T. H. V. (1995): *Polar dinosaurs*; *The Dinosaur Report*, 2, p. 5–7.
- RICH, T. H. V. & RICH, P. V. (1989): *Polar dinosaurs and biotas of the Early Cretaceous of Southwestern Australia*; *Natl. Geogr. Res.*, 5, 15–53.
- SERENO, P. C. (1984): *The phylogeny of the Ornithischia: a reappraisal*; in Reif, W.-E. & Westphal, F. (eds.), *Short Papers, Third Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems*, Tübingen, p. 219–226.
- SERENO, P. C.; WILSON, J. A.; LARSSON, H. C. E.; DUTHEIL, D. B. & SUES, H.-D. (1994): *Early Cretaceous dinosaurs from the Sahara*; *Science*, 266, p. 267–270.
- SMITH, A. G.; SMITH, D. G. & FUNNELL, D. M., (1994): *Atlas of Mesozoic and Cenozoic coastlines*; Cambridge University Press, 99 p.
- SUES, H.-D. & NORMAN, D. B. (1990): *Hypsilophodontidae, Tenontosaurus and Dryosauridae*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), *The Dinosauria*, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p. 498–509.
- SUES, H.-D. & TAQUET, P. (1979): *A pachycephalosaurid dinosaur from Madagascar and a Laurasia-Gondwanaland connection in the Cretaceous*; *Nature*, 267.
- TAQUET, P. (1976): *Géologie et paléontologie du gisement de Gadoufaoua (Aptien du Niger)*; *Cahiers Paléontol. C.N.R.S. Paris*, 191 pp.
- VASSE, D. (1995): *Ischyrochampsia meridionalis n.g.n.sp., un crocodilien d'affinité gondwanienne dans le Crétacé supérieur du Sud de la France*; *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, h. 8, p. 501–512.
- WEISHAMPEL, D. B. (1990): *Dinosaurian distribution*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), *The Dinosauria*, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p. 63–139.
- WEISHAMPEL, D. B. & REIF, W. E. (1984): *The work of Franz Baron Nopcsa (1877–1933): dinosaurs, evolution and theoretical tectonics*; *Jahrb. Geol. Bundesanstalt*, p. 127–203.
- WEISHAMPEL, D. B.; GRIGORESCU, D. & NORMAN, D. B. (1991): *The Dinosaurs of Transylvania*; *National Geographic Research & Exploration* 7 (2), p. 196–215.
- WEISHAMPEL, D. B. & HORNER, J. H. (1990): *Hadrosauridae*; in Weishampel, D. B.; Dodson, P. & Osmólska, H. (eds.), *The Dinosauria*, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, p.
- WEISHAMPEL, D. B.; NORMAN, D. B. & GRIGORESCU, D. (1993): *Telmatosaurus transsylvanicus from the Late Cretaceous of Romania: the most basal hadrosaurid dinosaur*; *Paleontology*, vol. 36, part 2, p. 361–385.
- WELLNHOFER, P. (1994): *Ein Dinosaurier (Hadrosauridae) aus der Oberkreide (Maastricht, Helvetikum-Zone) des bayerisches Alpenvorlandes*; *Mitt. Bayer. Staatslg. hist. Geol.*, 34, p. 221–238.
- WERNER, C. (1993): *Late Cretaceous continental vertebrate faunas of Niger and Northern Sudan*; in Thorveihe, u. & Schandelmeier, H. (eds.), *Geoscientific Research in Northeast Africa*, Balkema, Rotterdam, p. 401–405.
- WERNER, C. (1994): *Die kontinentale Wirbeltierfauna aus der unteren Oberkreide des Sudan (Wadi Milk Formation)*; *Berliner geowiss. Abh.*, e 13, p. 221–249.
- WU, X.; SUES, H.-D. & SUN, A. (1995): *A plant-eating crocodyliform reptile from the Cretaceous of China*; *Nature*, 376, p. 678–680.

NYMPHIAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	69—76	Oradea, 1997
---	-----------------------------	--------------	---------------------

A SOFT-SHELLED TURTLE (Testudines, Trionychidae) IN THE EGGENBURGIAN FROM COASTA MARE (CLUJ)

by
MATEI VREMIR* , VLAD CODREA*

Abstract. A carapacial remain assigned to the genus *Trionyx* sp. (*s.l.*) is described from the Early Miocene (Eggenburgian) sandy deposits of Coruş Formation, from the Coasta Mare outcrop (Cluj area). The material preserves the antero-central part of the carapace which belonged to a subadult (?) individual of rather big size; it reveals a series of similarities with the specimens of the same geological age described from the Central and Western Europe, where the majority belongs to the groups *T. stiriacus* PETERS and *T. preschenensis* LAUBE, respectively to *T. pontanus* LAUBE species. Given the precarious state of preservation, as well as the lack of some clear diagnostic features, the specific (and generic in *sensu stricto*) assignment is rather difficult. However, the preserved characters reveal the possibility of some connections to the populations from the Central Paratethys area (Austria, Bohemia, a.s.o.). The description is completed by palaeoenvironmental and taphonomic remarks.

Rezumat. PREZENȚA UNUI TRIONYCHID (*Testudines; Trionychidae*) ÎN EGGENBURGIANUL DE LA COASTA MARE (CLUJ). Din depozitele nisipoase de vârstă Miocen inferioară (Eggenburgian inferior) ale Formațiunii de Coruş, din aflorimentul de la Coasta Mare (zona Cluj), se descrie un rest de carapace atribuit genului *Trionyx* sp. (*s.l.*). Materialul, care conservă partea antero-centrală a carapacei unui specimen subadult (?) de talie destul de mare, relevă o serie de similitudini cu materialele de aceeași vârstă descrise din zona central-vestică a Europei, majoritatea aparținând grupurilor *T. stiriacus* PETERS și *T. preschenensis* LAUBE, respectiv speciei *T. pontanus* LAUBE. Dată fiind starea precară de conservare, precum și lipsa unor caractere diagnostice clare, atribuirea specifică (și generică în sens strict) este dificilă, caracterele conservate relevând totuși posibilitatea unor legături cu populațiile din zona Paratethysului Central (Austria, Boemia etc.). Descrierea este completată cu referiri de ordin paleoecologic și tafonomic.

Key words: Testudines, Trionychidae, Eggenburgian, Palaeoenvironment, Taphonomy, Transylvania.

* Universitatea Babeș-Bolyai, Catedra de Geologie-Paleontologie, str. Kogălniceanu nr. 1, 3400 Cluj-Napoca, România.

Introduction

Trionychids are by far the most frequent fossil turtles identified in the Tertiary deposits of Transylvania; they are to be found from the Middle Eocene (Lutetian) to the Late Miocene (Pontian; VREMIR et al., in press). The specimen hereby described, represents the first occurrence of the genus (in *s.l.*) in the Early Miocene of our country.

In his work dealing with some new faunistic taxa discovered in the Eggenburgian deposits surrounding Cluj, FUCHS (1962) drew attention to a *Trionyx* carapace fragment. Mistakenly, he mentioned it as belonging to the Coruş outcrop, but in fact the fossil originated from Coasta Mare.

The remain is composed by two fairly attachable parts. It worth to be mentioned that each of them was collected separately and refound by us in two different collections: the first piece was in Herman FUCHS' private collection (now donated to the Transylvanian Museum Society [EME] in Cluj) and the second one in the Natural Science Collection of the „Brassai Sámuel“ Highschool in Cluj.

Systematical description (after GAFFNEY, 1975 and GAFFNEY & MEYLAN, 1988)

Order *Testudines* LINNAEUS 1758

Suborder *Casichelydia* GAFFNEY 1975

Infraorder *Cryptodira* (COPE 1868)

Parvorder *Eucryptodira* GAFFNEY 1975

Family *Trionychidae* BELL 1828

Subfamily *Trionychinae* LYDEKKER 1889 emend.
HUMMEL 1929.

Genus *Trionyx* GEOFFROY 1809 (*s.l.*)

Trionyx sp. (*s.l.*)

Material. Antero-central part of the carapace (Fig. 1; Pl. 1, figs. 1, 2), with incomplete nuchal plate; neurals N 1—4; costal pairs P 1—4, incomplete prints of the right 5 and 6 costals.

Occurence and Age. The Coasta Mare sand quarry (South from Cluj), from the lower part of the Coruş Formation (NN 2); Lower Eggenburgian.

Description. Irregular rock fragment with the length of 310 mm and maximal width of 300 mm, which includes the antero-central part of the carapace. The disc has an oval subscalloped outline, with a convex transversal carapacial profile (Pl. 1, figs. 1, 2). The nuchal plate (Nu), has a quite robust aspect with a lenticular shape presenting an evident convexity on midline (postdepositional deformation ?), and a fragmented cranial edge. Its incomplete length is 50 mm and maximal width is 152 mm.

No preneural; from the neural file there are preserved (complete, fragmented or as prints) four plates (N 1—4) and a part of N 5. The

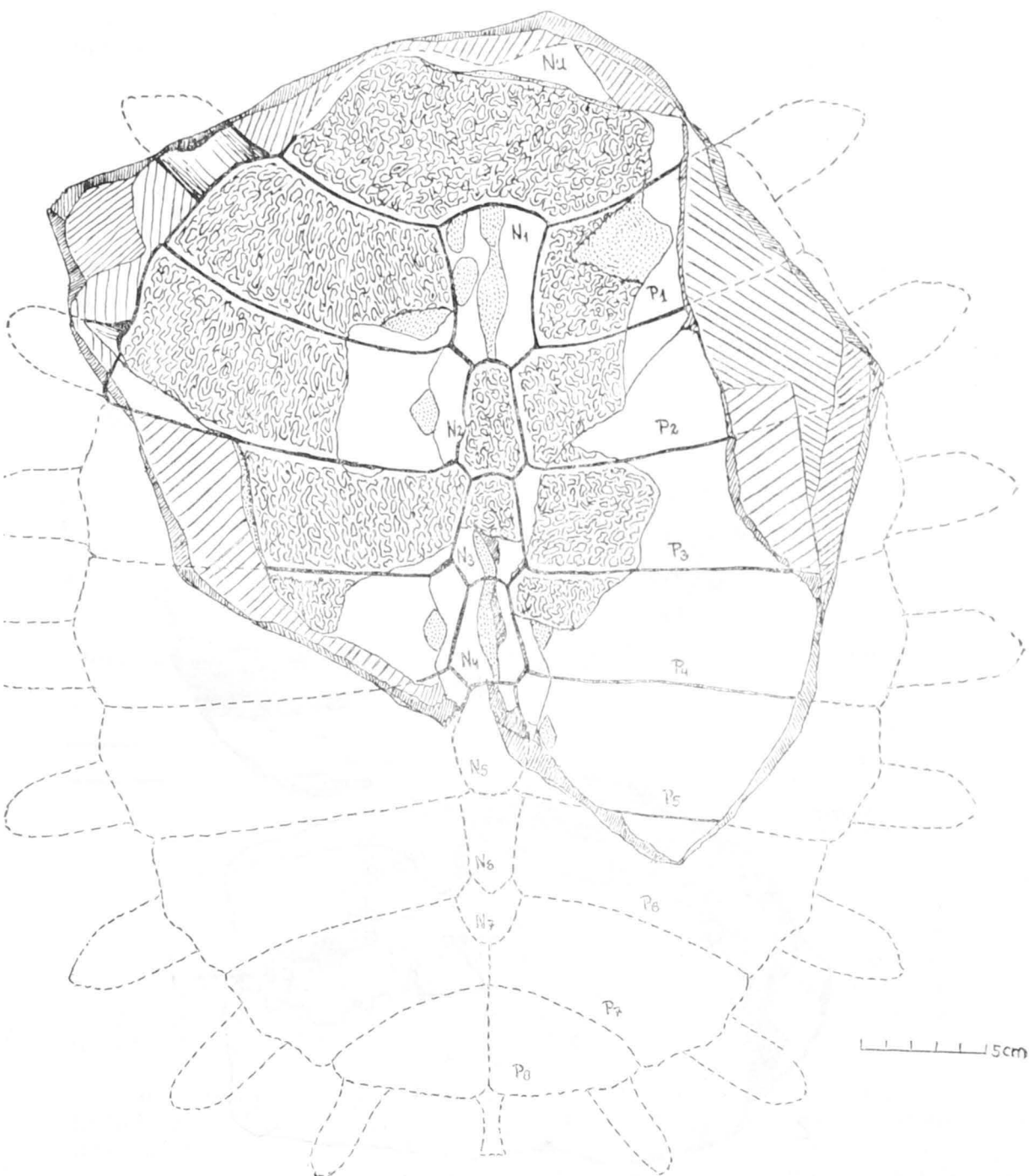


Fig. 1: *Trionyx* sp. (s.l.): dorsal view of the specimen, with the reconstruction of the carapace. Eggenburgian, Coasta Mare, Cluj.



Pl. 1: *Trionyx* sp. (s.l.), Eggenburgian, Coasta Mare, Cluj:

fig. 1: dorsal view of the carapace

fig. 2: caudal view of the carapace revealing the convex profile of the cross section. In both figures "T" marks the *Teredo* siphonal casts agglomerations.

plates have an elongated hexagonal shape; excepting the first one; they have short posterior and longer anterior sides, with the alphanumeric formula configuration: 6A—6P—6P—6P—? (PRITCHARD, 1988). The length of the N 1—4 file is 184 mm (dimensions in Table 1).

Table 1

Dimensions of the neural plates (in mm).

	Length	Anterior width	Posterior width	Maximal width
N 1	56	30	18	30
N 2	44	18	17	80
N 3	43	17	17	28
N 4	41	17	15	30
N 5	—	15	—	—

The specimen presents four incomplete pairs of costals (P 1—4) and the fragmented prints of the costals 5 and 6 dext. (Pl. 1, fig. 1). The shape is quadrilateral elongated with a subscalloped external margin, progressively widened distally and curved in anterior direction (dimensions in Table 2). The free ends of the ribs are visible on the first two left costals, presenting a large exposed surface, which suggest a subadult individual (GARDNER & RUSSEL, 1994).

Table 2

Dimensions of the costal plates (in mm); the appreciated initial dimensions are in parantheses.

	Length	Proximal width	Distal width	Neural articulation
P 1	115	45	50	43
P 2	145	48	62	40
P 3	86(150)	44	(62)	38
P 4	124(160)	42	—	36
P 5	110(150)	30(46)	—	—

The ornament of the shell is reticulated, with a more or less uniform distribution of similar elements. The taxonomic utility of the ornamentation is problematic for many reasons and is not diagnostic below family level (BROIN, 1977; GARDNER & RUSSEL, 1994).

Comparison and discussion. The morphometrics of the carapace, including the free ends of the ribs indicates probably a subadult individual, with a maximal length around 400—420 mm and a maximal width at the level of P 4 of approximately 350—380 mm (see reconstruction in fig. 1).

Besides the large sized paleogene Trionychids from Transylvania (LÖRENTHEY, 1903; SZALAI, 1934; MLYNARSKI, 1966; POPOROGU,

1972) we can mention some quotations from the Miocene; *Trionyx stiriacus* PETERS (s.l.) identified in the Early Sarmatian from Minișu de Sus (Arad county) (VREMIR et al., in press); *Trionyx* sp. (cf. *pliopedemontana* SACCO) from the Late Sarmatian of Reghiu (Vrancea county; MACAROVICI & MOTĂȘ, 1965); *Trionyx* sp. from the Pannonian of Derna-Tătăruș (Bihor county; SZALAI, 1934; MLYNARSKI, 1966), excepting the type material of *T. nopcsai* SZALAI species which was recently invalidated by FARKAS (1995); *Trionyx* sp. (large size) from the Early Pontian („Pliocene“ in MLYNARSKI, 1966) coal level from Borsec (Harghita county).

From the Middle Sarmatian of Moldavia (former USSR) are mentioned two undetermined Trionychids. From the same area, it was also described the species *Trionyx moldaviensis* KHOZATSKI, a material which was initially assigned to *T. brunhuberi* AMMON species (KORDIKOVA, 1994).

We also noticed one quotation of *Trionyx* sp. from the Early Miocene deposits in Slovenia (JURKOVSEK & JURKOVSEK, 1994) and another one from the Eggenburgian of Hungary (MLYNARSKI, 1966).

In the Eggenburgian-Sarmatian from Bohemia, Wiena and Styrian basins, we can mention several species belonging to the *T. stiriacus* PETERS (s.l.) and *T. preschenensis* LAUBE groups (HOERNES, 1881; HERITSCH, 1909; HUMMEL, 1929, 1932; BROIN, 1977). The species *T. pontanus* LAUBE, which is not included in these groups, was described from the Eggenburgian of Bohemia too (LAUBE, 1896).

In spite the absence of any infrageneric diagnostic features, the material from Coasta Mare presents, however, some morphological and biometrical characters suggesting a kind of relationship to the other Central European Early Miocene forms, especially to the Styrian and Bohemian species. The morphometrics of the nuchal plate and the neural file, the morphology of the anterior costal pairs and the size of the specimen is similar to the *T. pontanus* LAUBE and *T. stiriacus* PETERS (s.l.) species. The latter, though it is characteristic for the Central Paratethys (in the acception of STEININGER & RÖGL, 1984), was also found in the Eggenburgian of France (BROIN, 1977).

Palaeoenvironmental and taphonomic remarks. The Coruș Formation includes mostly sands and sandstones (NICORICI et al., 1979), whose molluscan fauna indicates an eulitoral marine biotope with normal salinity, in a subtropical climate.

The fossil turtle remain originated in a sandstone bed located on the base of the succession, which frequently includes some spheroidal concretions. This level represents a microfacies containing besides the autochthonous species (including also teleosteans and sharks) some allochthonous remains (plants, fresh-water turtle), carried from the dry-land by streams or rivers.

The sandstone concretion which preserved the turtle remain, also contains a huge agglomeration of siphonal-casts belonging to some endoxilic bivalves of the genus *Teredo* (FUCHS, 1962). These siphonal-casts are situated immediately under the carapace (Pl. 1, fig. 1, 2 mar-

ked as "T4). This leads to the idea that the body arrived accidentally in this place, probably fixed on a floating wood, which was later perforated by xilophag molluscs. The decomposed remain have been burried relatively fast.

Acknowledgements. The authors are full indebt to the late Professor **Herman Fuchs** from Cluj, for acces to the palaeontologic material and valuable coments. The English translation was done by **Marta Veress**.

REFERENCES

- BROIN F. de (1977): *Contribution à l'étude des Chéloniens: Chéloniens continen-taux du Cretacée et du Tertiaire de France*. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris: 38; p 1—336, Paris.
- FARKAS L. B. (1995): *Fossil trionychid turtle types in Hungarian collection — a preliminary review* (Reptilia, Testudines). Annals hist-nat. Mus. natn. hung. 87; p. 57—62, Budapest.
- FUCHS H. B. (1962): *Adatok a kórodi rétegek ósállatvilágának pontosabb ismere-téhez*. Földt. Közl. 91 (4); p. 448—449, Budapest.
- GAFFNEY E. S. (1975): *A Philogeny and Classification of higher categories of Turtles*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 155 (5); p. 389—436, NY.
- GAFFNEY E. S., MEYLAN P. A. (1988): *A Philogeny of turtles*. in: The Philogeny and Classification of the Tetrapods, vol. 1. Amphibians, Reptiles, Birds. Systematics. Assoc. spec. vol. 35 A; p. 157—219, Oxford.
- GARDNER D. J., RUSSEL P. A. (1994): *Carapacial variations among soft-shelled turtles (Testudines; Trionychidae) and its relevance to taxonomic and syste-matic studies of fossil taxa*. N. Jb. Geol. Paleont. Abh. 193 (2); p. 209—144, Stuttgart.
- HERITSCH F. (1909): *Jungtertiäre Trionyx-reste aus Mittelsteiermark*. Jb. der K.K. Geol. Reichsanst. 59 (2); p. 333—382, Wien.
- HOERNES R. (1881): *Zur kenntniss der Mitelmiozänen Trionyx-formen Steiermarks*. Jb. der K.K. Geol. Reichsanst. 31 (4); p. 479—482, Wien.
- HUMMEL K. (1929): *Die fossilen Weichschildkröten (Trionychia). Eine morpholo-gisch-systematisch und stammesgeschichtliche Studie*. Geol. Paleont. Abh. 16 (5); p. 350—487, Jena.
- HUMMEL K. (1932): *Trionychia fossilia*. in: Fossilium Catalogus I: Animalia pars. 52; p. 1—106, Berlin.
- JURKOVŠEK B., JURKOVŠEK T. K. (1994): *Fossil Turtles in Slovenia*. Geologija: 36; p. 75—93; Ljubljana.
- KORDIKOVA, E. G. (1994): *Review of fossil trionychid localities in the Soviet Union*. Courier. Forsch. Inst. Senckenberg: 173; p. 341—358, Frankfurt a Main.
- LAUBE G. C. (1896): *Schildkrötenreste aus der Bohmischen Braunkohlen forma-tion*. Abh. Dtsch. nat. wiss. medic. Ver. für Bohmen. 1 (1); p. 1—19, Prag.
- LÖRENTHEY I. (1903): *Zwei neuw schildkröten aus dem Eozän von Kolozsvár*, Földt. Közl. 33 (5—6); p. 249—266, Budapest.
- MACAROVICI, N., MOTĂȘ I. (1965): *Asupra unui Trionyx sp. găsit în Kersonianul din M-ții Vrancei*. An. Ști. Univ. „Al. I. Cuza”; 11 (2); p. 93—96, Iași.
- MLYNARSKI M. (1966): *Die fossilen schildkröten in dem Ungarischen Sammlungen*. Acta. Zool. Cracov. 11 (8); p. 223—288, Kraków.
- NICORICI E., PETRESCU I., MÉSZÁROS N. (1979): *Contribuții la cunoașterea Miocenului inferior de la Coasta cea Mare (Cluj-Napoca)*. St. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr. ser. geol.: 24; p. 103—137.

- POPOROGU E. (1972): *Prezența unui chelonian fosil — Trionyx sp. în sedimentele orizontului 2 din Bazinul Petroșani în câmpul minier Lupeni*. Acta. Mus. Dev. „Sargetia“ ser. sci. nat. 9; p. 211, Deva.
- PRITCHARD H. C. P. (1988): *A survey of neural bone variation among recent chelonian species with a functional interpretation*. Acta. Zool. Cracov. 31 (26); p. 625—686, Kraków.
- STEININGER F. F., RÖGL F. (1984): *Paleogeography and palinspastic reconstruction of the Neogene of the Mediterranean and Paratethys*. in: Dixon, J. E. & Robertson, A. H. ed. *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*. Blackwell sci. publ. p. 659—668, Oxford.
- SZALAI T. (1934): *Die fossilen schildkröten Ungarns*. Folia Zool. Hydrobiol: 6 (2); p. 97—192, Riga.
- VREMIR M., CODREA V., FARKAS B. (in press): *Trionyx stiriacus Peters, 1855 (Reptilia, Testudines) from the Sarmation at Mîrișu de Sus (Tauș comune, Arad district, Romania)*. Annls hist.-nat., Mus. natn. hung. 88, Budapest.

AMPHIBIANS AND REPTILES FROM THE LOWER
PLEISTOCENE OF OSZTRAMOS (HUNGARY)

by
MÁRTON VENCZEL*

Introduction

The Osztramos Hill, bearing Pliocene and Pleistocene fossil vertebrate remains, lies in the Upper-Bódva Basin (between Tornaszent-andrás and Bódvarákó in N-Hungary), at latitude 49°30' (JÁNOSSY, 1979). Off the 15 excavated Osztramos localities, four localities (No. 2, 5, 8 and 14) contained *Allophaiomys* remains. Despite of the fact that these localities comprised a considerable quantity of amphibian and reptile material, up to now these remains have never been closely studied (usually mentioned only as: Urodela indet., Anura indet., Ophidia indet.). The bone remains, studied in this paper, come from the localities Osztramos 2 (noticed as Osztramos 2b, Osztramos 2 „Lower“ and Osztramos 2 „Upper“), Osztramos 8 and Osztramos 14 (see Table 1). The entire fossil material are stored in the paleontological collections of the Hungarian Natural History Museum in Budapest, Hungary. I am greatly indebted to Dr. DÉNES JÁNOSSY, who kindly made the remains available for study.

Table 1

Species	Element	No.	OS 2b	OS 2L	OS 2U	OS 8	OS 14
<i>Triturus</i> cf. <i>T. cristatus</i>	vertebrae	4				•	
<i>Pelobates</i> sp.	sphenethmoid	1					•
	“	1				•	
	ilium	2				•	
<i>Pelobates</i> cf. <i>P. fuscus</i>	ilium	6			•		
	presacral vertebra	1			•		
	sacral vertebra	2			•		
	maxilla	2			•		
<i>Bufo bufo</i>	ilium	1			•		
	“	1				•	
<i>Rana</i> sp.	ilium	2	•				
	“	13			•		
	“	55					
	“	2			•		
	“	1			•		
	humerus	22				•	
	ethmoid	1	•				

* Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1—3, 7360 Oradea, ROMANIA.

Table 1 (continued)

Species	Element	No.	OS 2b	OS 2L	OS 2U	OS 8	OS 14
	urostyle	1	•				
	"	1			•		
	"	2				••	
	femur	3				••	
	presacral vertebra	9			••		
	sacral vertebra	4			••		
<i>Rana temporaria</i>	ilium	2				••	
	humerus	3				••	
<i>Lacerta</i> sp.	vertebra	2		•			
	"	10			••		
	frontal	1			•••		
	maxilla	2			•••		
	dentary	1			••		
<i>Lacerta</i> cf. <i>L. viridis</i>	maxilla	3				••	
	pelvis	2				•••	
	humerus	1				•••	
	femur	1				•••	
<i>Pseudopus panonicus</i>	osteoderm	56				••	
Colubridae indet.	trunk vertebra	3		•			
	"	1			•		
<i>Coluber</i> sp.	trunk vertebra	3	•				
	"	15					••
	frontal	1					••
<i>Coluber viridiflavus</i>	trunk vertebra	170		•			
<i>Coronella austriaca</i>	trunk vertebra	5		•			
	"	11			•		
	"	52				•	
	"	1					•
<i>Elaphe</i> cf. <i>E. longissima</i>	cervical vertebra	1				•	
	trunk vertebra	5	•				
	"	160		•			
	"	5			•		
	"	3				•	
	sacral vertebra	1	•				
	"	1			•		
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	cervical vertebra	1		•			
	trunk vertebra	5		•			
	"	5					•
<i>Natrix</i> sp.	presacral vertebra	42		•			
	"	8			•		
<i>Natrix tessellata</i>	parietal	1					•
	basioccipital	1				•	
	basiparasphenoid	1	•				
	presacral vertebra	4	•				
	"	65				•	
	"	28					•
<i>Vipera</i> sp.	presacral vertebra	9		•			
	"	6			•		
<i>Vipera</i> cf. <i>V. berus</i>	frontal	1					••
	maxilla	1					••
	presacral vertebra	114					••
	"	4				•	

Systematic accounts

Class Amphibia

Order Urodela

Family Salamandridae

Genus *Triturus*

Triturus cf. *T. cristatus*

The vertebrae from Osztramos 8 agree in size and morphology with those of *T. cristatus* recent. They are opisthocoelous, having a depressed neural arch, and provided with a low crista (=neural spine).

Order Anura

Family Pelobatidae

Genus *Pelobates*

Pelobates sp.

The sphenethmoid fragments and the ilia from Osztramos 8 and 14 are referable to this genus. Because the material is too fragmentary, actually the assignation of these, to the recent species *Pelobates fuscus* is not possible.

Pelobates cf. *P. fuscus*

Off the preserved material, the ilia are almost identical with those of recent *P. fuscus*. The tuber superius is lacking, while the pars descendens is well developed, having a convex anteroventral margin.

Family Bufonidae

Genus *Bufo*

Bufo bufo

The ilia from Osztramos 2 „Upper“ and from Osztramos 8 are comparable with those of recent *Bufo bufo*. The tuber superius is undivided and situated above the acetabulum. The preacetabular fossa is lacking in these specimens, the latter structure being well developed in another member of the genus, in *Bufo viridis*.

Family Ranidae

Genus *Rana*

Rana sp.

The remains assigned to this form are very fragmentary, bearing characters of low diagnostic value. Thus the determination to the species level is not possible, but the presence of 2—3 species in the material is suspected. The vexillum of the ilia in two specimens from Osztramos 8, reach their maximum height at the tuber superius, condition present in *R. arvalis*. Several fragmentary ilia, by their size and morphology approach to condition known in *R. esculenta* skl.

Rana temporaria

The remains from Osztramos 8 are relatively well preserved. The tuber superius of the ilia is prominent and higher than vexillum. The latter is curved medially, having a relatively low height. The humeri bear a well developed crista medialis and crista lateralis. A frog, descri-

bed by BOLKAY (1911) as *Rana méhelyi*, known from a number of Pleistocene localities of Hungary, has been synonymized with *R. temporaria* too (RAGE, 1972, 1974; BAILON and RAGE, 1992).

Order Sauria

Family Lacertidae

Genus *Lacerta*

Lacerta sp.

The material from Osztramos 2 „Upper“, containing cranial and axial elements, correspond in size and morphology with those of the genus *Lacerta*. The toothed elements (maxillae and dentary) are provided with bicuspid or tricuspid teeth. Two vertebrae from Osztramos 2 „Lower“ has been assigned by their shape and size to this form also.

Lacerta cf. *L. viridis*

The cranial and appendicular elements approach by their size and morphology to recent *Lacerta viridis*. The maxillae are provided with pleurodont teeth, ending in bicuspid or tricuspid tips. The additional material containing eight vertebrae, belonging to specimens of different size, can be assigned to this form too.

Family Anguidae

Genus *Pseudopus*

Pseudopus pannonicus

The elements belonging to this form, discovered in Osztramos 8, have been osteoderms only. They are of relatively large size, covered exteriorly by vermicular-shaped tubercles. It should be noted, that these elements only tentatively can be assigned to this species, because they do not differ morphologically from the living species *Pseudopus apodus*, at present inhabiting S-E Europe. Up to now, the only difference found in these species, is the significantly larger size of the former, a form which survived up to the Middle Pleistocene (FEJÉRVARY — LANGH, 1923; MLYNARSKI et al., 1984; VENCZEL and SEN, 1994).

Order Serpentes

Family Colubridae

Genus *Coluber*

Coluber sp.

A trunk vertebra from Osztramos 2b, a frontal and 15 trunk vertebrae from Osztramos 14 have been assigned to this form. The fragmentary frontal resembles in shape *C. viridiflavus* and *C. gemonensis* too. The centrum length of the largest vertebra from Osztramos 2b is 4.5 mm and resembles in shape the small Colubridae of the genus *Coluber* (*C. gemonensis* or *C. najadum-rubriceps* group). The haemal keel of the trunk vertebrae from Osztramos 14 is flattened and spatulate shaped; the zygosphenes are straight. The prezygapophyseal processes are not preserved in the material. In five measured vertebrae the centrum length ranges between 4.0—4.41 mm, while the centrum width between 3.1—3.56 mm. The centrum length/width ratio is between 1.23—1.35 (mean=1.28).

Coluber viridiflavus (Fig. 1)

The trunk vertebrae from Osztramos 2 „Lower“ resemble the recent *C. viridiflavus*. The vertebrae are moderately vaulted, the neural spine is longer than high, overhanging anteriorly and posteriorly. The haemal keel is flattened and spatulate-shaped. The zygosphenes are straight. The prezygapophyseal processes are projected laterally and pointed distally. The centrum in 12 measured vertebrae ranges between 4.55—5.65 mm, while the centrum width between 3.52—4.70 mm. The centrum length/width ratio is between 1.14—1.29 (mean=1.21).

*Genus Coronella**Coronella austriaca* (Fig. 2: a, b)

The vertebrae assigned to this form are of minute size. The centrum length in five measured vertebrae from Osztramos 2 „Lower“ ranges between 2.77—3.13 mm, the centrum width between 1.96—2.29 mm, while the centrum length/width ratio between 1.29—1.51 (mean=1.39). In nine vertebrae from Osztramos 8 the centrum length ranges between 2.74—3.16 mm, and the centrum width between 1.92—2.39 mm, while the centrum length/width ratio between 1.23—1.54 (mean=1.39). The neural arch is flattened, provided with a low neural spine. The vertebrae in dorsal view are typically x-shaped. The haemal keel is flattened, while the prezygapophyses are provided with very short and obtuse-shaped prezygapophyseal processes.

*Genus Elaphe**Elaphe* cf. *E. longissima*

The trunk vertebrae resemble in morphology the recent *E. longissima*. The neural arch is vaulted; the neural spine is as high as long, overhanging anteriorly and posteriorly, with the dorsal edge thickened. The haemal keel is prominent, flattened or thin edged. The zygosphenes are variable in shape: crenate, straight or concave. The prezygapophyseal processes are relatively short and obtuse-shaped. The parapophyses are slightly longer than diapophyses. The subcotilar tubercles are sometime present (in this respect resembling the extinct *E. paralongissima*). In ten measured vertebrae from Osztramos 2 „Lower“, the centrum length ranges from 4.43—5.62 mm, while the centrum width between 4.13—5.11 mm. The centrum length/width ratio is between 1.06—1.20 (mean=1.11).

Elaphe quatuorlineata (Fig. 3)

The hypapophysis of a fragmentary cervical vertebra from Osztramos 2 „Lower“, is projected anteroventrally, with the ventral edge thickened, character unique among the European Colubridae. The trunk vertebrae are of large size. The neural arch is moderately vaulted; the neural spine is slightly longer than high. The haemal keel is flattened; the parapophyses are slightly longer than the diapophyses. The zygosphenes are always concave, while the prezygapophyseal processes are short and pointed distally. The centrum length in four measured vertebrae from Osztramos 2 „Lower“, ranges between 5.35—7.12 mm, while the centrum width between 4.23—6.42 mm. The centrum length/width ratio

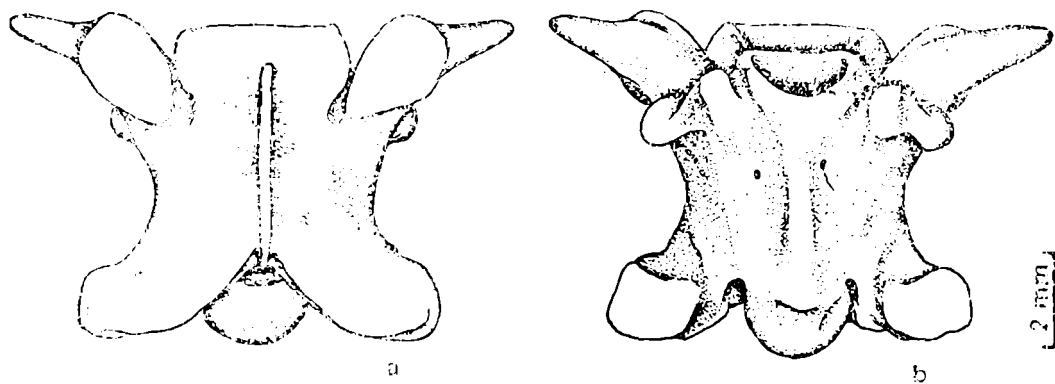


Fig. 1. Trunk vertebra of *Coluber viridiflavus* from Osztramos 2 „Lower“. a: dorsal; b: ventral; c: lateral — views.

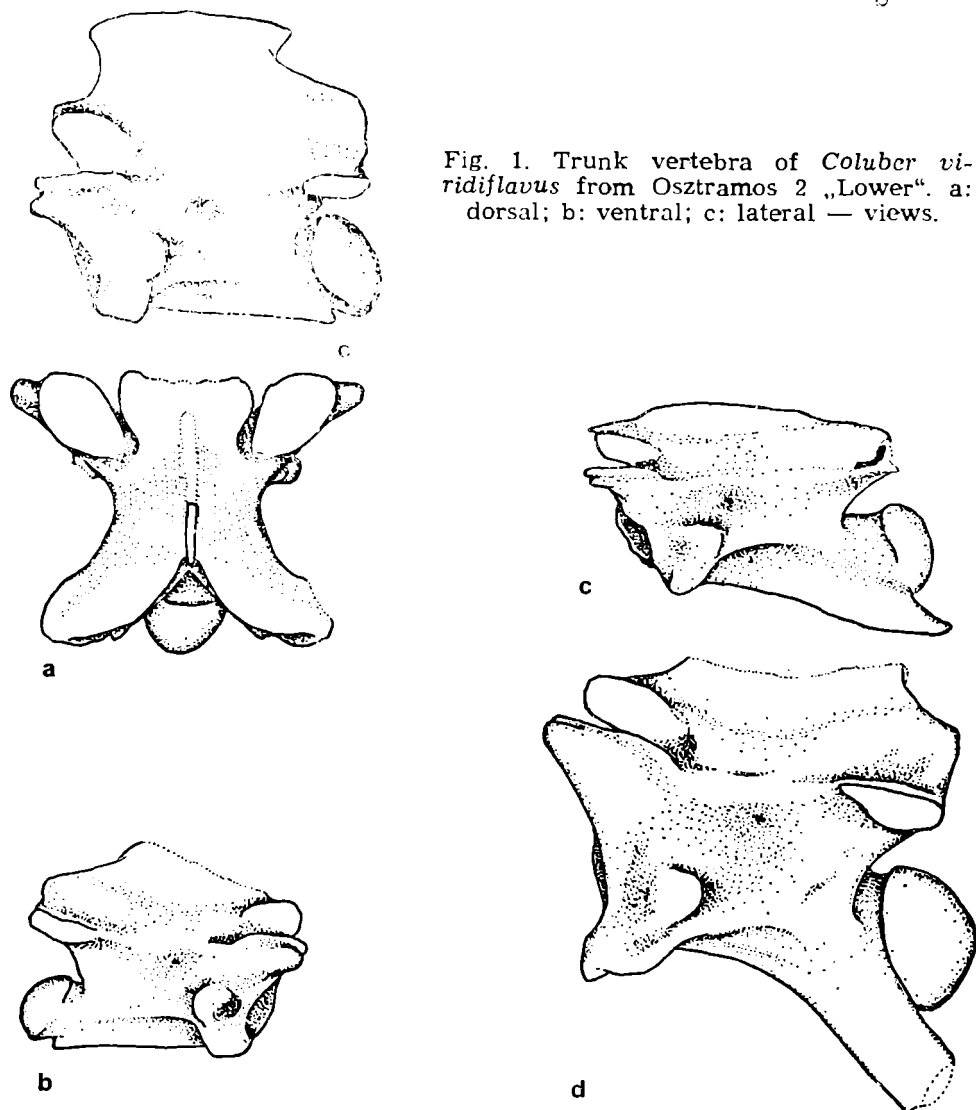


Fig. 2. Trunk vertebra of *Coronella austriaca* (a and b), and presacral vertebrae of *Vipera* sp. (c and d), from Osztramos 2 „Lower“, a: dorsal and lateral (b—d) views.

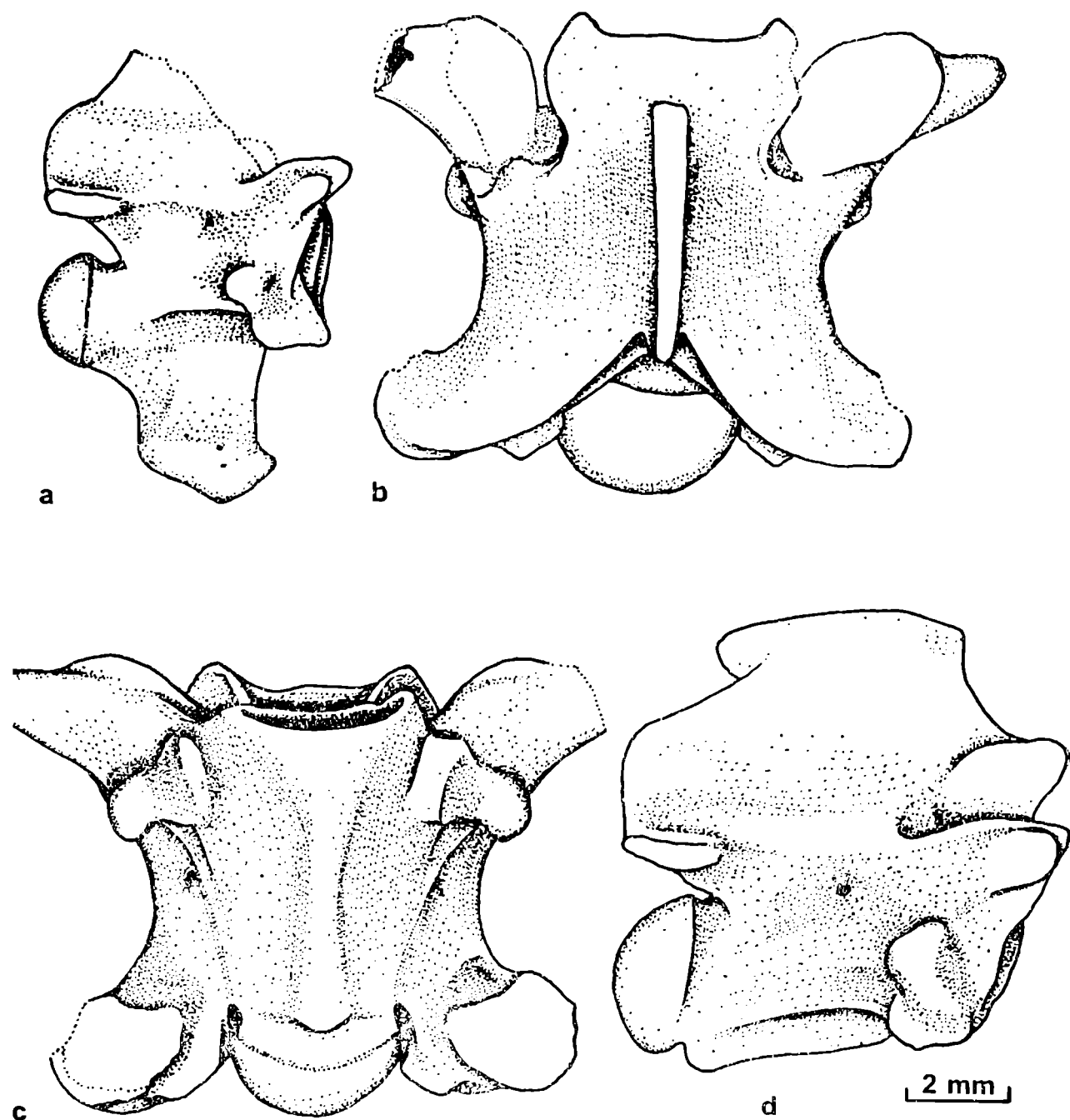


Fig. 3. *Elaphe quatuorlineata* from Osztramos 2 „Lower“. a: cervical vertebra, b—d: trunk vertebra. a, d: lateral, b: dorsal and c: ventral views.

is between 1.10--1.26. The centrum length of the largest vertebra from Osztramos 14 reach 6.81 mm and its width 5.82 mm. The centrum length/width ratio is 1.17.

Genus *Natrix*

Natrix sp.

The vertebrae from Osztramos 2 „Lower“, despite of their fragmentary state preserve a number of morphological characters of the genus (e.g. well developed and sigmoid-shaped hypapophyses, long and obtuse-shaped prezygapophyseal processes, well developed and anteriorly projected parapophyseal processes, etc.). However these characters are insufficient for a more closely assignment of these remains.

Natrix tessellata (Fig. 4)

Some cranial remains show a close resemblance with those of recent *N. tessellata*. The basioccipital from Osztramos 8 is provided with a well developed basioccipital crest, preserving two basioccipital processes. The median process as well as the sagittal (=medial) crest are reduced. The parietal crests of the fragmentary parietal from Osztramos 14 are convergent before the posterior margin. The basiparasphenoid from Osztramos 2b is almost completely preserved. The pterygoid crests are well developed, being slightly inclined posteroventrally, and running toward the prominent basipterygoid processes. The posterior foramina of the Vidian canal are covered ventrally by bony lamellae, while the anterior foramina are situated anterolaterally from the pterygoid crests. On the right side the Vidian canal and the constrictor internus dorsalis (=cid) nerve exit separately. In dorsal view the foramina of the abducens nerve and for the reentrance of the cid nerve are well visible. In lateral view the bone is slightly curved ventrally. It possesses a low frontal step. The neural arch of the presacral vertebrae are moderately vaulted; the neural spine (if preserved) strongly overhangs anteriorly and posteriorly. The hypapophyses are sigmoid-shaped with pointed tips. The zygosphene usually is straight, with two lateral tubercles; the prezygapophyseal processes is obtuse-shaped; the parapophyseal processes are projected anteriorly, and usually pointed distally. The centrum length in ten measured vertebrae from Osztramos 8 ranges between 3.99--5.12 mm and the centrum width between 2.30--3.22 mm. The centrum length width ratio is between 1.41--1.91 (mean=1.59). In six vertebrae from Osztramos 14, the measurements gave the following results: 3.92--4.59 mm (CL); 2.59--2.76 mm (CW); CL/CW: 1.50--1.75 (mean=1.59).

Family Viperidae

Genus *Vipera*

Vipera sp. (Fig. 2: d)

The preserved material, consisting off precaudal vertebrae, is typical for the genus *Vipera*. The neural arch is depressed; the hypapophysis is straight and projected posteroventrally; the zygosphene is always crenate; the prezygapophyseal processes are extremely short; the parapophyseal processes are well developed, pointed distally and projected

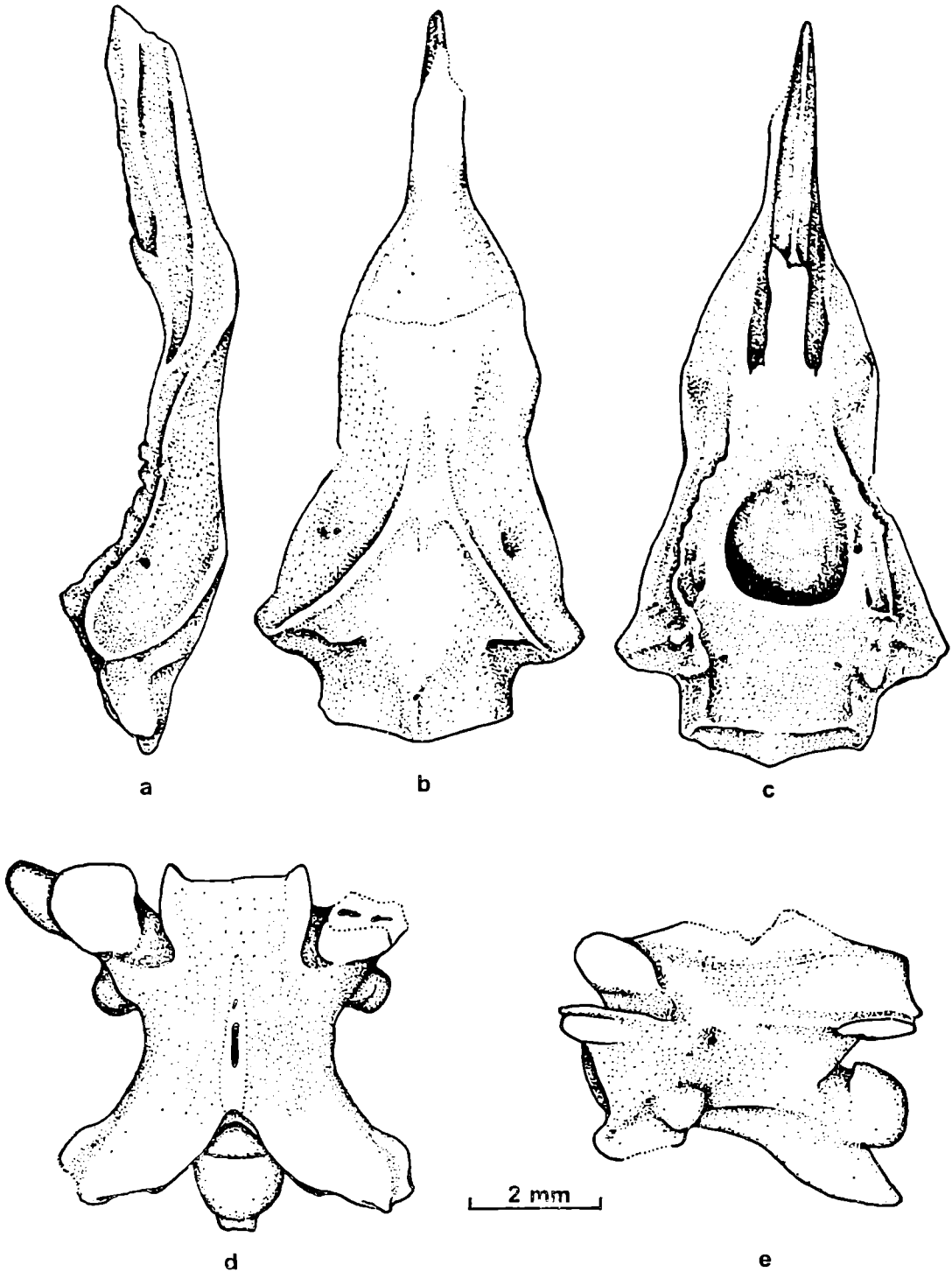


Fig. 4. Basiparasphenoid (a—c) and trunk vertebra (d and e) of *Natrix tessellata* from Osztramos 2b. a, e: lateral; c, d: dorsal; b: ventral views.

anteroventrally. The centrum length in eight measured vertebrae, from Osztramos 2 „Lower“ ranges between 4.22–5.03 mm, while the centrum width between 2.60–3.42 mm. The centrum length/width ratio is between 1.35–1.69 (mean=1.51). Based on measurements, the above described vertebrae approach to those of the „*aspis*“ group of the european viperidae (sensu GROOMBRIDGE, 1986).

Vipera cf. *V. berus* (Fig. 2: c)

A right frontal, a left maxilla and 114 presacral vertebrae, from Osztramos 14 have been assigned to this form. The frontal is relatively wide, lacks the trabecular crest ventrally and the frontal aperture is of oval shape. The ascending process of the maxilla is relatively high and slender, with its upper edge curved medially. On the inner lateral side can be observed the orifice of the dental canal, having ovaloid shape. The neural canal of the vertebrae is depressed; the neural spine is long and reduced in height; the hypapophysis is relatively short, pointed distally and projected posteriorly. The centrum length in 12 measured vertebrae ranges between 4.30–5.24 mm, while the centrum width between 2.27–3.12 mm. The centrum length/width ratio is between 1.61–1.93 (mean=1.75). Based on morphological characters, as well as on measurements, four vertebrae from Osztramos 8 can be assigned to this form also. The measurements of vertebrae from the latter site are as follows: CL: 3.96–4.93 mm; CW: 2.22–2.46 mm. CL/CW: 1.65–2.20 (mean=1.95).

Concluding remarks

The amphibians and reptiles described in this paper, except for *Pseudopus pannonicus*, are living forms in Europe, inhabiting various environments. The present range of distribution of *Coluber viridiflavus* is restricted to Italy and France only, while that of *Elaphe quatuorlineata* to S-E Europe and Asia Minor (SZYNDLAR, 1986). The viperid snake of the group „*aspis*“, may have belonged to *Vipera ammodytes*, distributed more northly (e.g. in Romania, up to the Mures river basin) than the former ones. The presence of the termophilous forms (e.g. *P. pannonicus*, *Lacerta* cf. *L. viridis*, *C. viridiflavus*, *E. quatuorlineata*, *Vipera* sp.), required a higher annual thermic average than in nowadays. At the same time, it may be significant, the coocurance of these termophilous and xeric- adapted forms, with those of eurithermic ones (e.g. *Rana temporaria*, *Coronella austriaca* and *Vipera* cf. *V. berus*), facts which may be correlated with the rapid changes of climatic conditions, during the accumulation of the fauna.

REFERENCES

- BAILON, S. and RAGE, J-C. (1992): *Amphibiens et reptiles du Quaternaire. Relations avec l'homme*. Mém. Soc. géol. Fr., 1992 (160): 95–100.
 BOLKAY, S. J. (1911): *On the pleistocenic predecessor of Rana fusca* Rös. Mitteil. Jahrb. Königl. Ungar. Geol. Reichsanst., 19 (3): 155–160.

- FEJÉRVÁRY-LÁNGH, A. M. (1923): *Beiträge zur einer Monographie der fossilen Ophisaurier*. Paleont. Hungar. 1: 123—220.
- GROOMBRIDGE, B. (1986): *Phyletic relationships among viperine snakes*. In *Studies in Herpetology*, 219—222 Rocek, Z. (ed.). Charles Univ., Prague.
- JÁNOSSY, D. (1979): *A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunak alapján*. Akadémia kiadó, Budapest, 1—207.
- MLYNARSKI, M., SZYNDLAR, Z., ESTES, R., and SANCHIZ, B. (1984): *Amphibians and reptiles from the Pliocene locality of Weze II near Działoszyń* (Poland). Acta Palaeont. Polon., 29: 209—227.
- RAGE, J.-C. (1972): *Les Amphibiens et les Reptiles du gisement des Abimes de la Fage*. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 10: 79—90.
- RAGE, J. C. (1974): *Les Batraciens des gisements quaternaires européens*. Determination ostéologique. Bull. mens. Soc. Linn. Lyon, 8: 276—289.
- SZYNDLAR, Z. (1986): *Neogene and Quaternary snakes of Eastern Europe: fossil record*. In *Studies in Herpetology*, 695—698 Rocek, Z. (ed.), Charles Univ., Prague.
- VENCZEL, M., SEN, S. (1994): *Pleistocene amphibians and reptiles from Emirkaya-2, Turkey*. J. Herpetol., 4: 159—165.

UN GRUP NOU DE OFIDIENI PENTRU FAUNA PALEOHERPETOLOGICĂ A ROMÂNIEI

de
MÁRTON VENCZEL*

Introducere

Depozitele fosilifere cuaternare din România au furnizat până acum resturi aparținând la două familii ale ordinului Serpentes (Colubridae și Viperidae), marea majoritate a ocurențelor fiind cunoscute de pe teritoriul județului Bihor (Betfia, Subpiatră, Chișcău, Râpa, Galoșpetreu și Vadu Crișului).

În vara anului 1995, în urma campaniei de săpături efectuate la punctul 9/C de la Betfia (de vârstă pleistocenă inferioară) au fost identificate patru vertebre minuscule, aparținând scolecofidienilor. Materialul descoperit se află în colecția secției de Științe ale Naturii a Muzeului Țării Crișurilor.

Partea sistematică

Order **Serpentes** LINNAEUS, 1758

Scolecophidia indet.

Descrierea materialului:

Cele patru vertebre se caracterizează prin dimensiuni reduse (lungimea centrului vertebral la specimenul mai mare nu atinge 2 mm) și printr-o morfologie relativ simplă, caracteristică scolecofidienilor (Fig. 1). În vedere laterală arcul neural este turtit dorsoventral și lipsit de procesul spinos. Sinapofizele sunt nedivizate. În vedere dorsală marginea anterioară a zigوسفenei este dreaptă, prevăzut cu doi tuberculi în partea laterală. Procesele prezigapofizare sunt sparte, iar fațetele articulare anterioare sunt alungite. În vedere ventrală centrul vertebral este lipsit de o carenă hemală, și prevăzut de un singur foramen subcentral. Vertebrele sunt lipsite de foramene paracotilare, iar cotilul și condilul sunt turtite dorso-ventral.

Discuții:

Toate caracterele mai sus menționate sunt comune familiilor de șerpi Typhlopidae, Leptotyphlopidae și Anomalepididae, acesta făcând imposibilă identificarea resturilor descrise, sub nivel de subordin (SZYNDLAR,

* Muzeul Țării Crișurilor, B-dul Dacia 1—3, 3700 Oradea, ROMANIA.

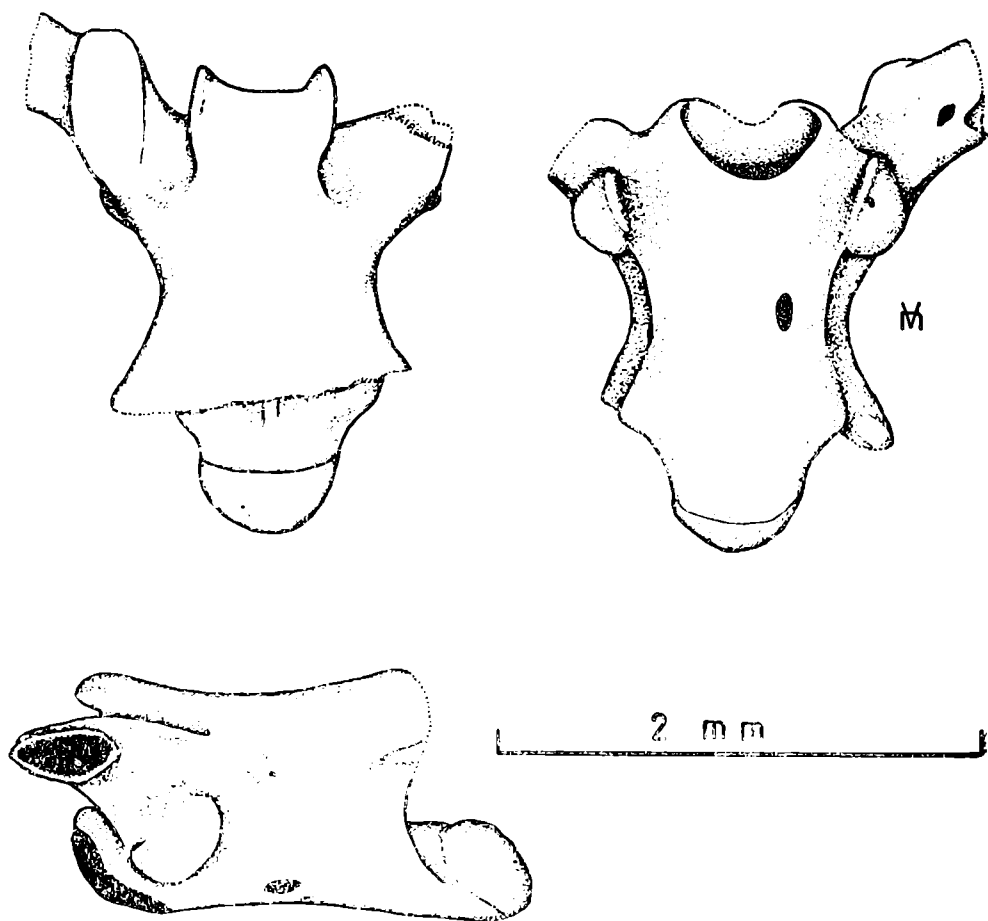


Fig. 1: — Vertebra toracală de *Scolecophidia* indet., în vedere dorsală (în stânga sus), ventrală (în dreapta sus), și laterală (în stânga jos).

1987; 1991; SZYNDLAR & ZEROVA, 1992; VENCZEL & SEN, 1994). Însă, este de remarcant faptul, că toate resturile descoperite de pe teritoriul Europei nu diferă semnificativ de cele de *Typhlops vermicularis*, singurul reprezentant actual al scolecophidiienilor, care actualmente habitează partea de sud-est a continentului.

Concluzii

Descoperirea resturilor de scolecophidieni în cuaternarul României este de o importantă paleontologică și paleobiogeografică deosebită, deoarece până în prezent s-a considerat, că dispariția grupului din această parte a continentului a avut loc cu mult înainte, ultima semnalare provenind din miocenul superior (MN9) al Ungariei de la Rudabánya (SZYNDLAR, in prep.). Pe baza celor de mai sus, se poate afirma, că

scolecofidienii în Europa Centrală au supraviețuit până în cuaternar, iar retragerea lor din zonă a avut loc începând din pleistocenul inferior din cauza condițiilor climatice neprielnice.

REFERENȚI

- SZYNDLAR, Z. (1987): — *Snakes from Lower Miocene locality of Dolnice* (Czechoslovakia). J. Vert. Paleont., 7: 55—71.
- SZYNDLAR, Z. (1991): — *A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe*. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. Estudios geol., 47 (1—2): 103—126.
- SZYNDLAR, Z. & ZEROVA, G. A. (1992): — *Miocene snake fauna from Chervichnoie* (Ukraine, USSR), with description of a new species of *Vipera*. N. Jb. Geol. Paläon., Abh., 184 (1): 87—99.
- VENCZEL, M & SEN, S. (1994): — *Pleistocene amphibians and reptiles from Emirkaya-2*, Turkey. J. Herpetol., 4: 159—165.

A NEW GROUP OF SNAKES FOR THE PALEOHERPETOFAUNA OF ROMANIA

Summary

In this paper the author describes, from the Lower Pleistocene locality of Betfia 9/C, four vertebrae belonging to *Scolecophidia* indet., group of snakes for the first time recorded in Romania. The group, actually represented in Europe by a single species (*Typhlops vermicularis*), retreated from Central Europe during Lower Pleistocene, due to climatic deterioration.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	93—116	Oradea, 1997
---	-----------------------	---------------	---------------------

NEW EXCAVATION AT THE LOCALITY BETFIA IX (ROMANIA, BIHOR COUNTY)

by

JÁNOS HIR¹ and MÁRTON VENCZEL²

Abstract. Betfia is located 9 km from the city Oradea in Romania. The fissure-filling system of the local limestone quarry has produced remarkable vertebrate faunae for nearly 100 years. The study of the localities was initiated by Tivadar Kormos and later the field activity was continued by Miklós Kretzoi, Elena Terzea and Tibor Jurcsák. The best known findpoint Betfia II gave the original type-fauna of the biochronological Biharian unit.

In 1994—1996 Márton Venczel re-excavated the locality no. IX and collected two rich faunae. The valuation of the newly collected assemblages and the elaboration of his newly collected *Allophaiomys* materials are given.

Key words: Rodentia, Arvicolidae, Early Pleistocene, Biharian, Systematics.

Introduction

The locality complex of Betfia was studied since year 1904. The excavations were primary effected by Hungarian paleontologists (Kormos, 1914, Kretzoi 1941a). The 'classic' localities Betfia 2 and Betfia 4 produced a row of new species (Méhely 1914, Kormos 1930, 1932, Schaub 1930) and this fauna was described as the type- locality of the biochronological unit Biharium (Kretzoi 1941 b). From the sixties the sampling and the elaboration were continued by Terzea (1973, 1984, 1991, 1992, 1995) and Terzea & Jurcsák (1967, 1968, 1976). They described a new series of localities (Betfia V—Betfia XIII). The locality no. IX was first published by Terzea (1988) as well with a rich *Allophaiomys* material (946 ml) determined as *Allophaiomys pliocaenicus pliocaenicus*. Ruiz Bustos (1993) identified *Allophaiomys deucalion* in the fauna on the basis of his special enamel unit analysis that he applied to Terzea's figures.

In 1994 Venczel re-excavated the locality and found a rich micro-vertebrate fauna (Betfia IX/B) with an abundant series of *Allophaiomys*

¹ Municipal Museum of Pásztó, 3060 Pásztó, P.O. Box 15. Hungary.

² Țării Crișurilor Museum, B-dul Dacia 1—3, 3700 Oradea. Romania.

molars. In 1995 he found a terra rossa layer (Betfia IX/C) under the brecciform sediment of IX/B (Fig. 24). The faunas of the two layers strongly differ in the paleoecological picture. The material of IX/B is a normal „*Allophaiomys* fauna“ with the dominance of steppe elements. IX/C shows a dense forested paleoenvironment (Tab. 2., Tab. 3., Figs. 25., 26), with the dominance of *Apodemus*, *Pliomys* and glirids. Among the Middle European Late Villányian and Early Biharian vertebrate faunas this composition is unique. There are other interesting questions too: e.g. why the frequency of *Clethrionomys* is so low in this forest fauna? Why the frequency of *Ungaromys* is higher in IX/C than in IX/B, though this genus is regarded as an Asian-origin steppe-element?

The amphibians and reptiles

The fossil herpetofauna of Betfia IX/B and Betfia IX/C consist off about 7000 bone remains, belonging at least to 22 different taxa (see Table 1.)

Table 1

Amphibians and reptiles from Betfia IX (with minimum number of individuals)

Species	Betfia IX/B	Betfia IX/C
Hynobiidae indet.	—	6
<i>Triturus</i> cf. <i>T. cristatus</i>	6	9
<i>Triturus</i> cf. <i>T. vulgaris</i>	2	4
<i>Bombina</i> cf. <i>B. bombina</i>	5	9
<i>Pelobates fuscus</i>	20	12
<i>Bufo bufo</i>	—	12
<i>Bufo viridis</i>	7	—
<i>Hyla</i> cf. <i>H. arborea</i>	—	10
<i>Rana</i> sp.	11	260
<i>Rana temporaria</i>	—	5
<i>Emys</i> sp.	—	2
<i>Lacerta</i> cf. <i>L. agilis</i>	173	45
<i>Anguis</i> cf. <i>A. fragilis</i>	2	10
<i>Pseudopus pannonicus</i>	—	5
Scolecophidia indet.	—	2
<i>Coluber viridiflavus</i>	2	8
<i>Coronella austriaca</i>	6	5
<i>Elaphe</i> cf. <i>paralongissima</i>	1	5
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	1	3
<i>Natrix natrix</i>	?	11
<i>Natrix tessellata</i>	?	5
<i>Natrix</i> sp.	3	—
<i>Vipera ammodytes</i>	—	4
<i>Vipera</i> sp.	2	3

The most common element among the amphibians of the Betfia IX/B is *Pelobates fuscus* (Pe.) while among the reptiles *Lacerta* cf. *L. agilis* (La.). *Coronella austriaca* (Ca.) has been recorded in somewhat increased number too (Fig. 1 and Fig. 2). The dominance of the above mentioned forms suggests a stepp dominated paleoenvironment with

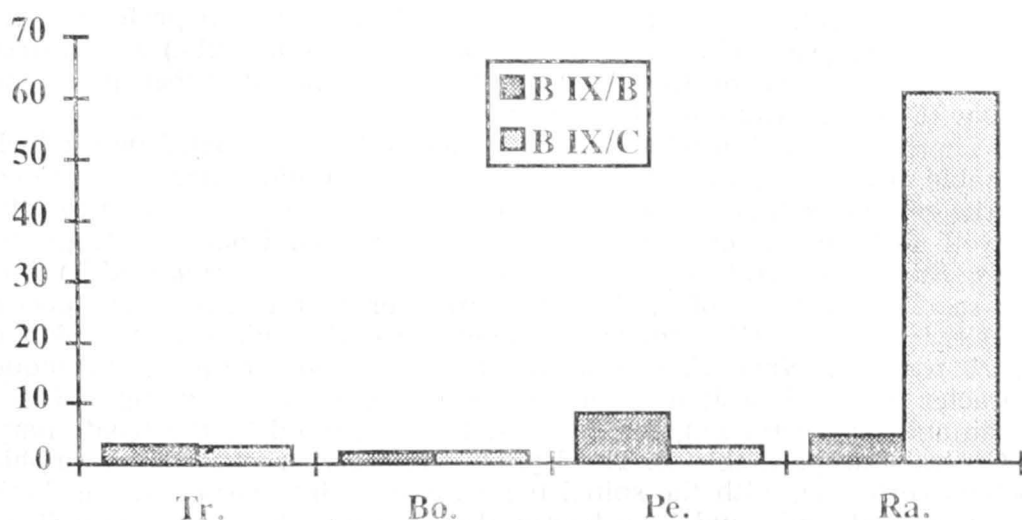


Fig. 1. The frequency of amphibians (%) in Betfia IX/B and Betfia IX/C.

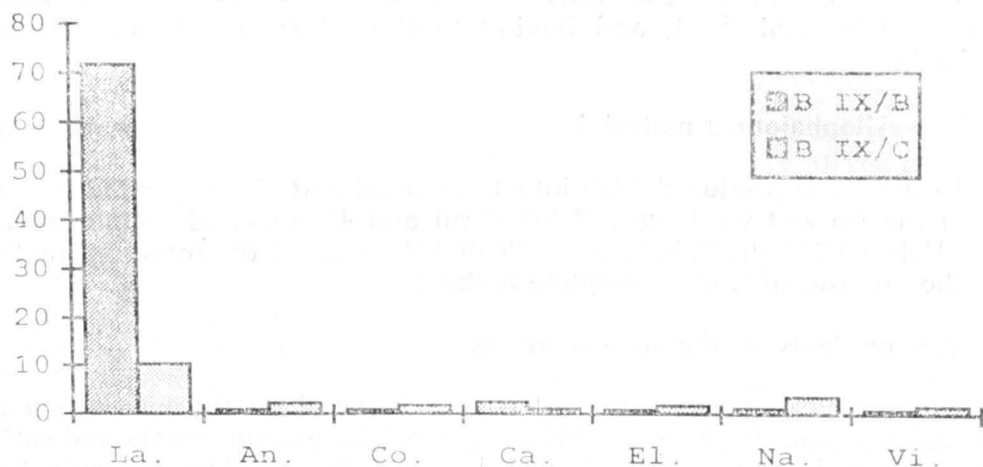


Fig. 2. The frequency of reptiles (%) in Betfia IX/B and IX/C.

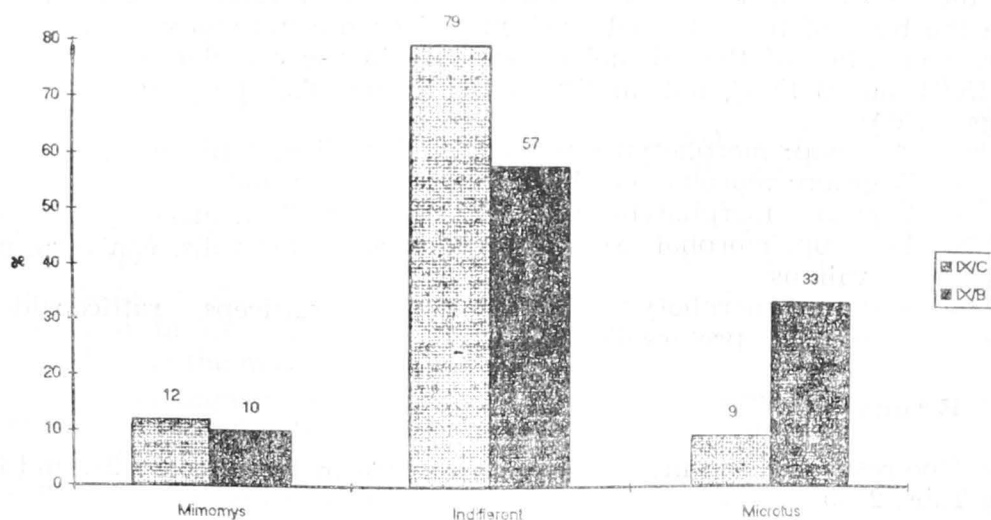


Fig. 3. The distribution of the *Allophaiomys* ml enamel patterns in Betfia IX/C and IX/B.

water source, indicated by the presence of elements which prefer aquatic environments, (e.g. *Triturus* (Tr.), *Bombina* (Bo.), *Rana* (Ra.) and *Natrix* (Na.). The presence of the thermophilous elements (*Coluber* (Co.) and *Elaphe* (El.)) are insignificant in the material.

The Betfia IX/C locality yielded a more diverse herpetofauna, which probable was living in a mild and relatively humid climate, indicated by the relatively high number of forms preferring woodlands or forests, as well as forms closely associated with aquatic environments (e.g. *Triturus*, *Bufo bufo*, *Hyla* cf. *arborea*, *Rana* sp., *Anguis fragilis* (An.) *Natrix* sp. The presence of an increased number of thermophilous species are significant too (*Pseudopus pannonicus*, *Coluber viridiflavus*, *Elaphe* cf. *E. paralongissima*, *E. quatuorlineata*, *Vipera ammodytes*). A unique character of the deposit is given by the presence of two groups (Hynobiidae and Scolecophidia), for the first time recorded in the Quaternary of Central Europe (Table 1). The Hynobiidae are characterized by amphicoelous vertebrae, with the spinal nerves exiting intervertebrally in both the precaudal and caudal vertebrae (Estes, 1981). The Scolecophidians have been recorded on the basis of minute vertebrae, devoid of neural spine and haemal keel, and having undivided synapophyses (Szyndlar, 1991).

The *Allophaiomys* material

Betfia IX/B produced 1219 intact lower ml and 359 upper M3 molars. Up to the present we have 108 lower ml and 43 upper M3 intact molars from Betfia IX/C (In Tab. 2. we indicated the sum of the intact ml molars and the anteroconids of incomplete molars).

The methods of the investigations

The metrical study of the ml molars is based on the measurements and ratios of van der Meulen (1973, fig. 22). The measurements and ratios of the M3 molars is after Nadachowski (1990, fig. 1.). The determination of the morphotypes of ml and M3 molars is after Rabeder (1981, 1986). On the basis of the extremely rich material we could study the parameters and ratios of the ml molars not only in the complete materials of B IX/B and B IX/C, but in five detached morphotype-groups as well (Figs. 4., 6.):

- A group: morphotypes *mimomys*, *deucalion*, *latilaguroides*
- B group: morphotypes *laguroides*, *superlaguroides*
- C group: morphotypes *pliocaenicus*, *superpliocaenicus*
- D group: morphotypes *collolaguroides*, *protonivalis*, *conivalis*, *ni-valinus*
- E group: morphotypes *praehintoni*, *eoratticeps*, *ratticepoides*, *eomalei*, *protarvalidens*.

Results

The results of the investigations are given in the Figs. 3—27. and in the Tabs. 2—5.

Comments and discussion

Terzea (1988) determined the *Microtus* assemblage of Betfia IX as *Allophaiomys pliocaenicus pliocaenicus*. The material of the new collection has a mixture of *A. deucalion* and *A. pliocaenicus* characters. The evidences of this statement are the following:

1. All 3 types of the enamel differentiation were found, with the dominance of the undifferentiated enamel pattern (Fig. 3.).

2. The frequency of the ml morphotypes is bimodal, because the joint dominance of the deucalion and the pliocaenicus types (Fig. 4.).

3. In the distribution of the M3 morphotypes of Betfia IX/B the „para“-types are very frequent (with confluent T2 and T3 (Figs. 9, 21, 22, 23)).

4. The distributions of the ml L values are not normal. (Fig. 5.). In the class 2.695—2.775 there are small secondary maximums, which is caused by the bimodal distribution of the morphotype-group A (Fig. 6.). (In Betfia IX/C the curves are not so „nice“, because the sample is not so rich.) The class 2.695—2.775 refers to the L mean value of *Allophaiomys deucalion* (2.747) in Villany 5 (van der Meulen, 1974).

5. The ranges of the a/L values are unusually wide related to other Middle European *Allophaiomys* materials, especially in Betfia IX/B (Fig. 10.). Among the distribution of the ml a/L values of the 5 morphotype-groups only the A and C groups produced 2 normal curves (Fig. 8.). The curves of B, D, E groups fit better to the distribution of the C group. For this reason we gave the parameters of the A group and of the B—E groups in Tabs. 2., 3. separately.

How can we value these two materials? Are these results caused by the coexistence of two taxa, transitional status between *Allophaiomys deucalion* and *Allophaiomys pliocaenicus* or a special evolutionary situation? In this moment we can not outclose the possibility of the coexistence of two taxa referring to the A and B—E groups. The means of the a/L values of our materials are a bit higher in the A morphotype-groups too than the typical *A. deucalion* materials (van der Meulen, 1974, Fejfar-Horacek 1983) (Fig. 8.).

The presence of a special evolutionary line is a real possibility too. The possible evidence of it is clear on Fig. 11.

In the evolution of the European *Allophaiomys* the most important trend is the more lengthened and more complicated ACC of the ml molars (van der Meulen, 1972, Agusti 1991), mirrored in higher a/L values and higher frequencies of the more complicated morphotypes. From Betfia IX/C to Betfia IX/B the most characteristic trend seems to be the shortening of the L values. The increase of the a/L ratio is neither expressed in the complet materials and nor in the morphotype-groups.

Related to the determination of the biostratigraphical position of the two faunae the most important facts are the next:

1. the Villanyian faunal elements *Mimomys pliocaenicus*, *Villanyia*, *Borsodia* are completely missing, and only *Ungaromys* was found. It means that Betfia IX/B is younger than the Late Villanyian faunas of Kadzielnia 1, Kamyk, Kolinany 3, Mokra, Kielniki 3a.

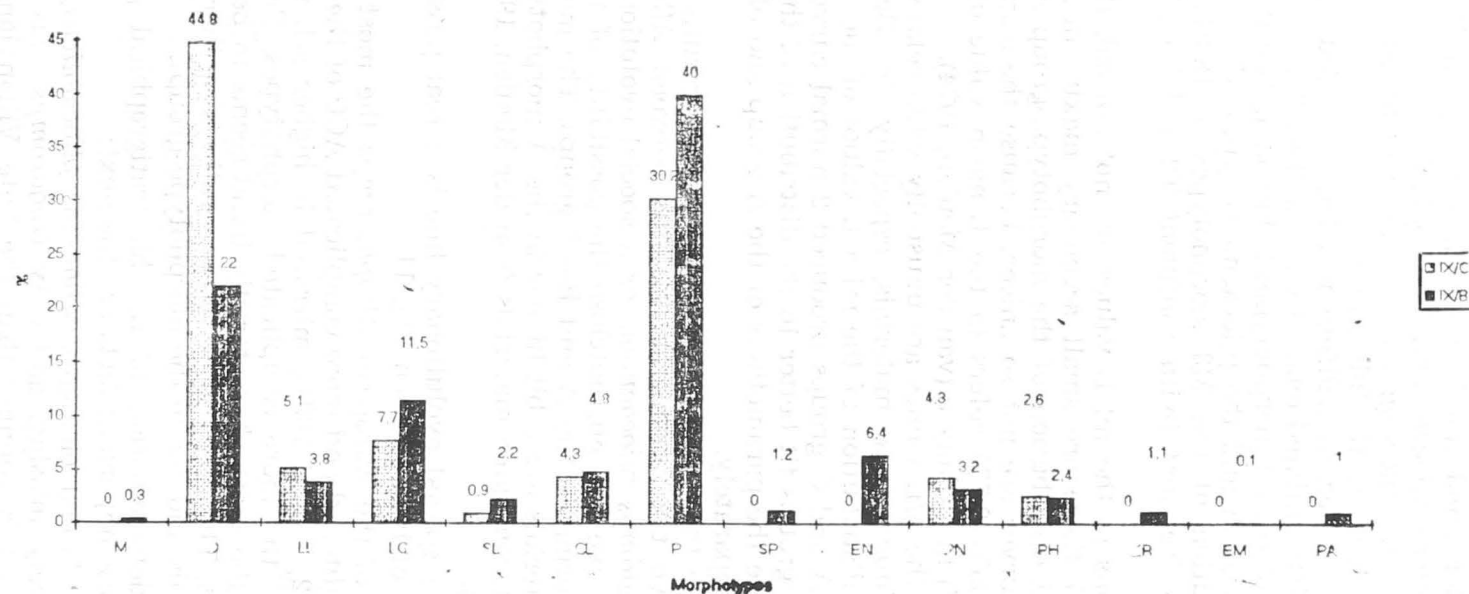


Fig. 4. The distribution of the *Altophaimys* ml morphotypes in Betfia IX/C and IX/B.

Explanation:

M: *Mimomys*, D: *Deucalion*, LL: *Latilaguroides*, LG: *Laguroides*, SL: *Superlaguroides*, CL: *Collolaguroides*, P: *Pliocenicus*, SP: *Superpliocenicus*, EN: *Eonivalis*, PN: *Protonivalis*, PH: *Præhintoni*, ER: *Eoratticeps*, EM: *Eomalei*, PA: *Protarvalidens*.

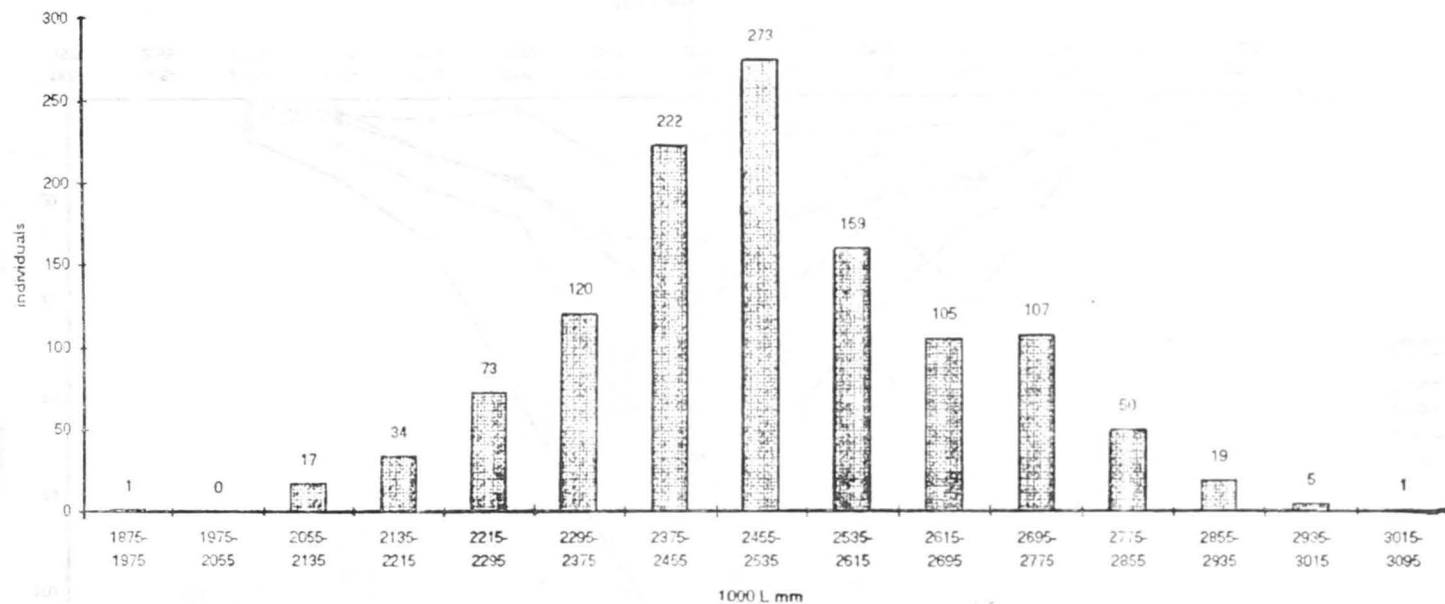


Fig. 5. The distribution of the *Allophaiomys* ml L values in Betfia IX/B (total material).

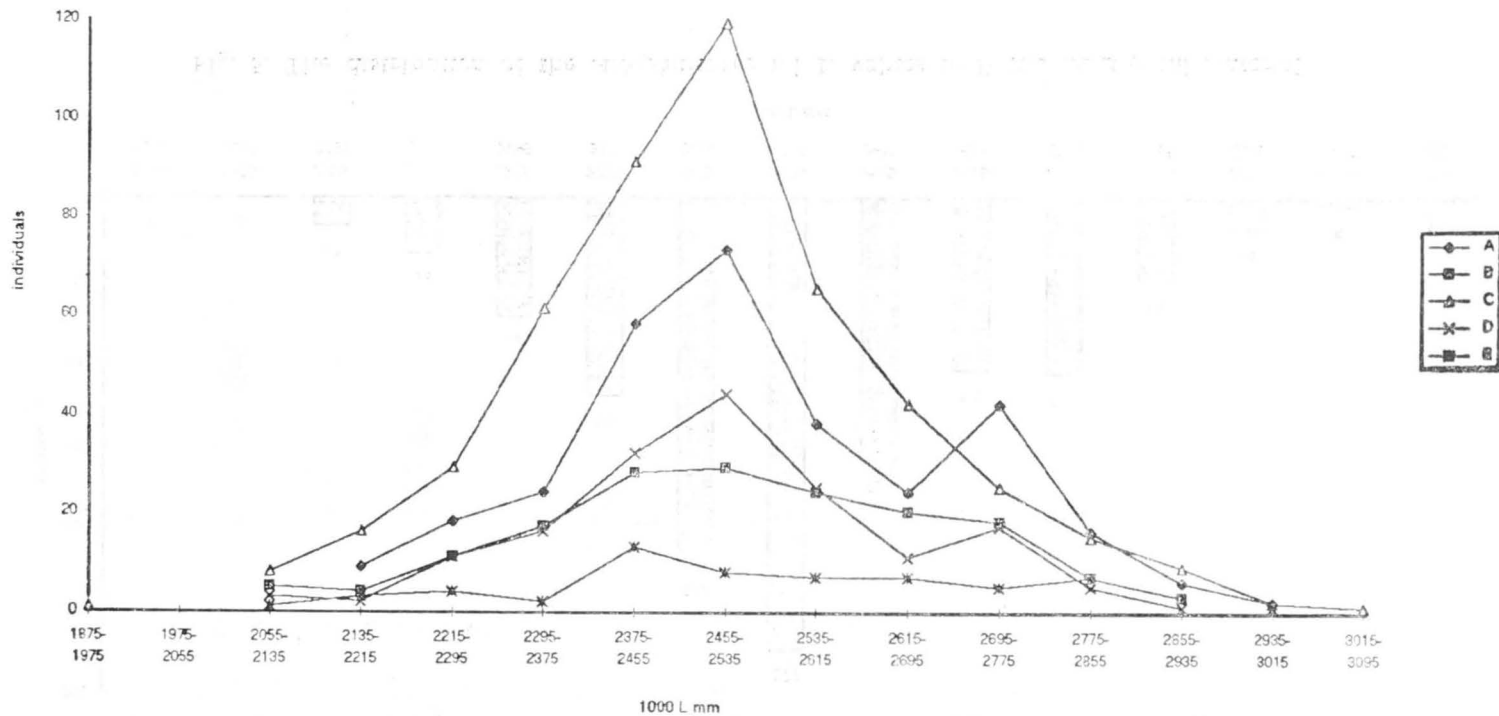


Fig. 6. The distribution of the *Allophaiomys* ml L values in Betfia IX/B (refers to the five morphotype-groups).

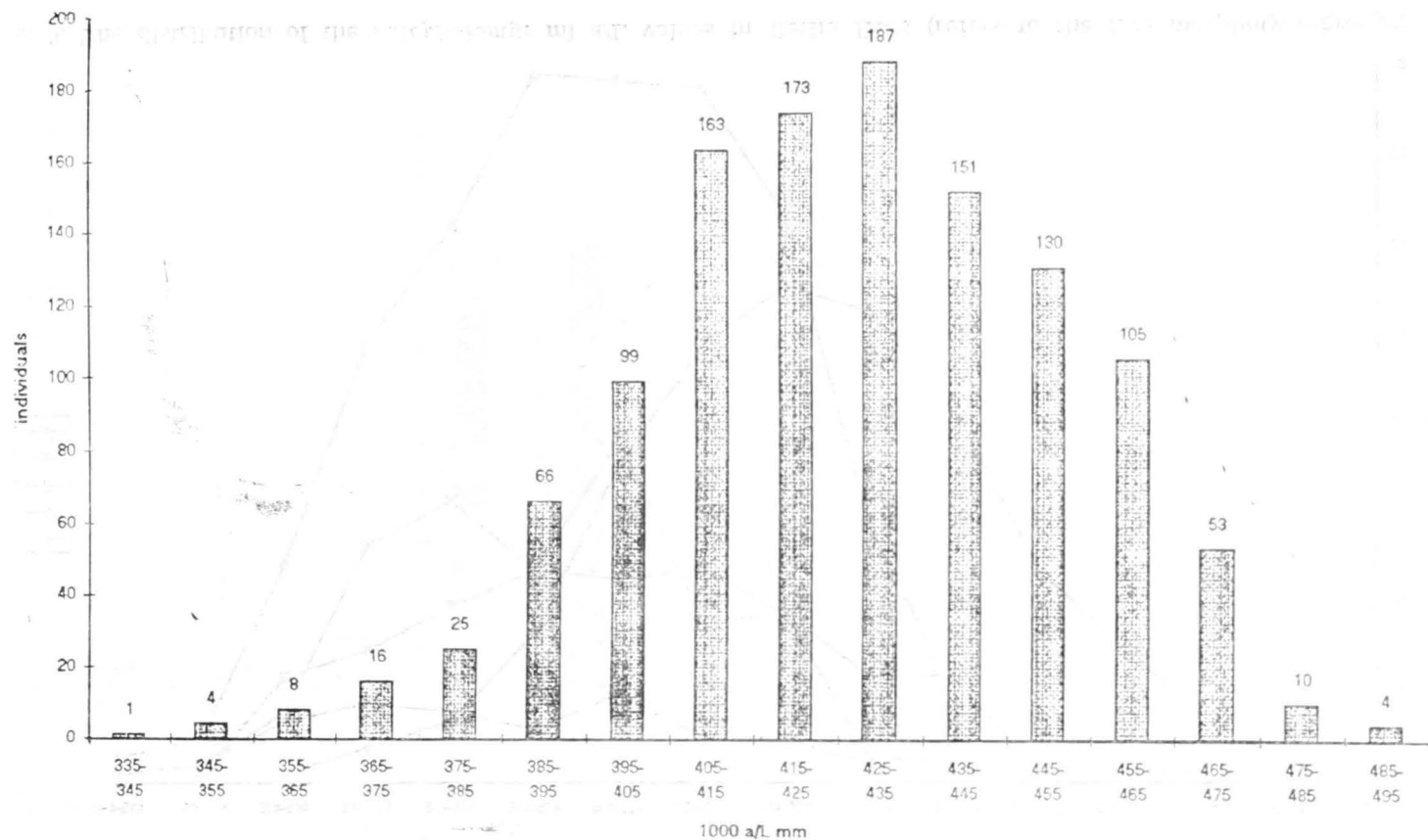
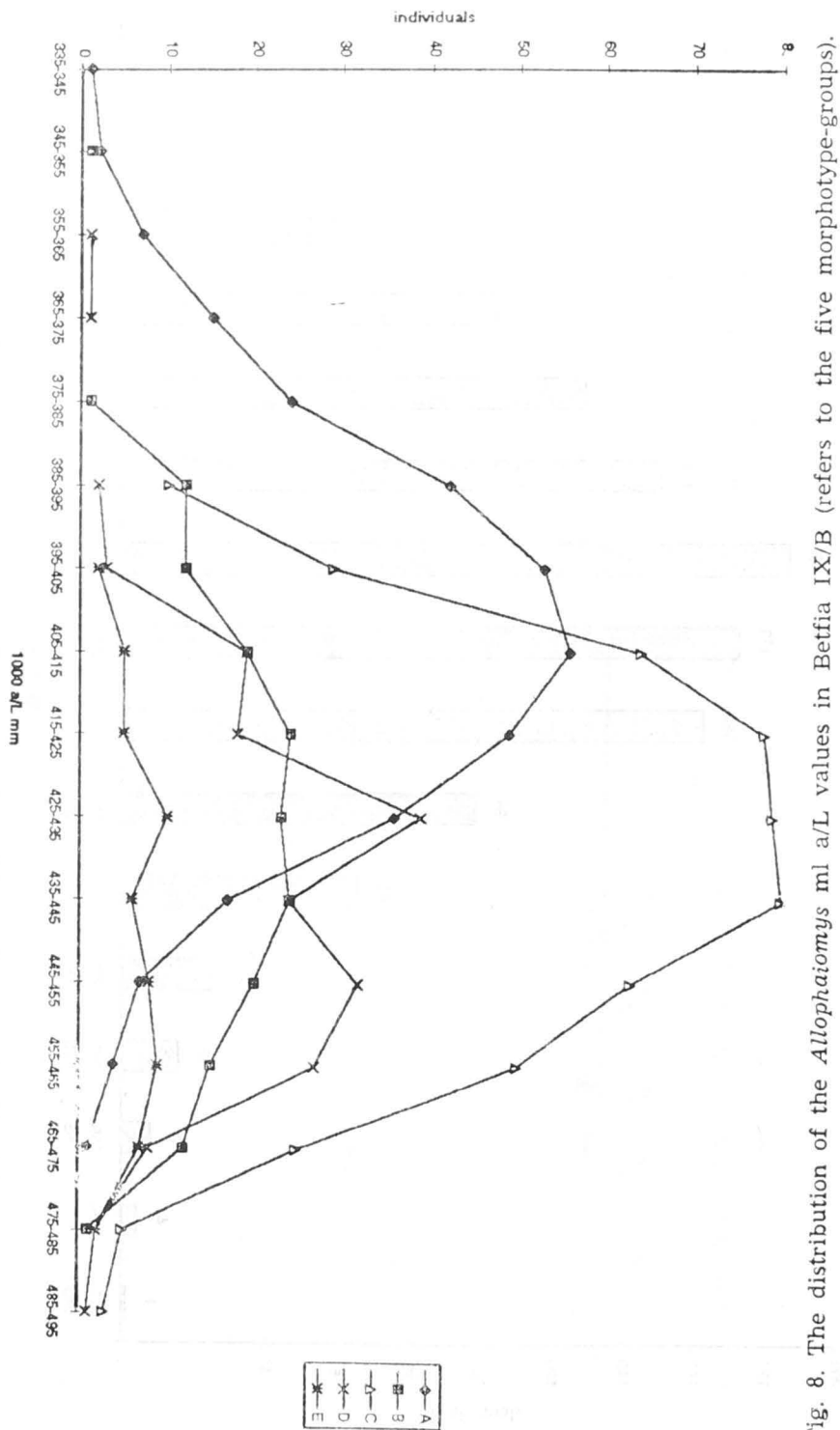


Fig. 7. The distribution of the *Allophaiomys* ml a/L values in Betfia IX/B (total material).



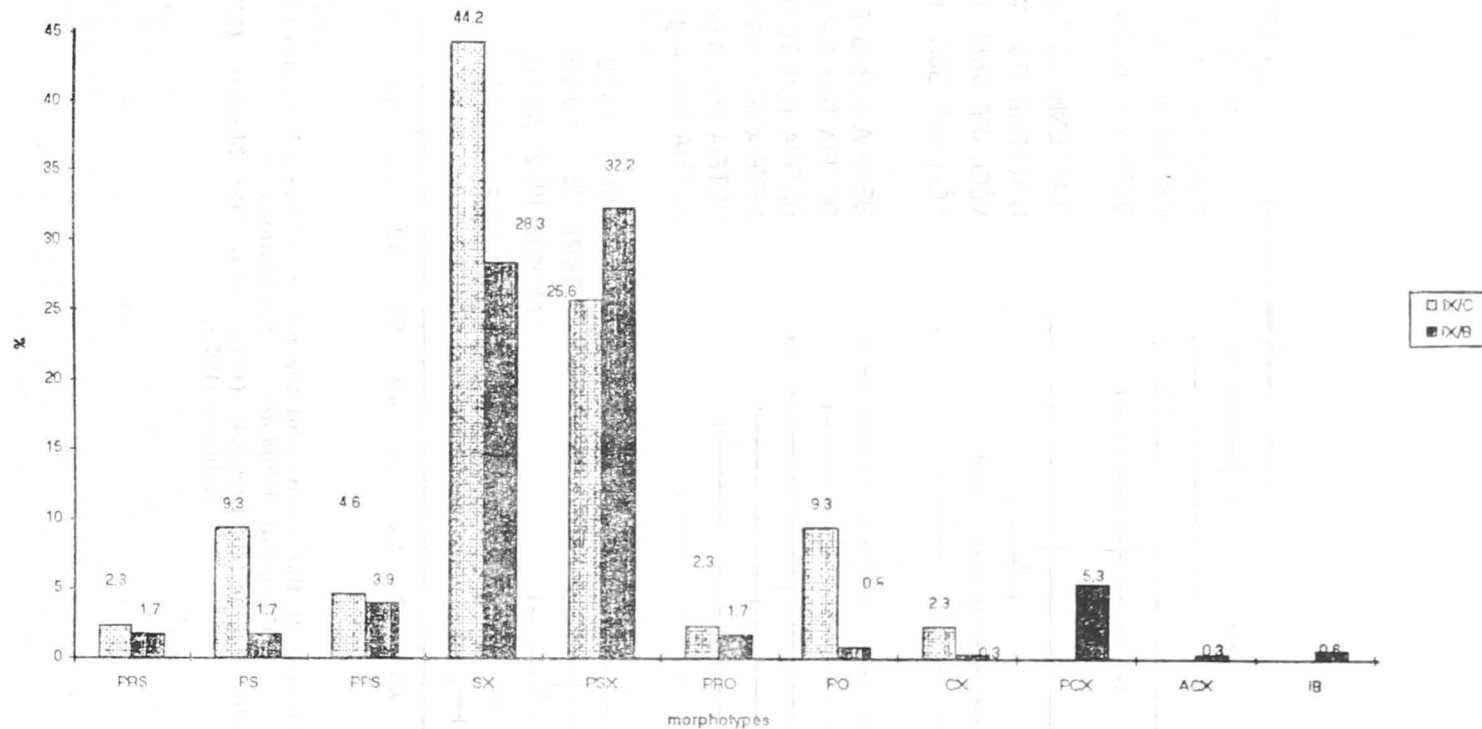
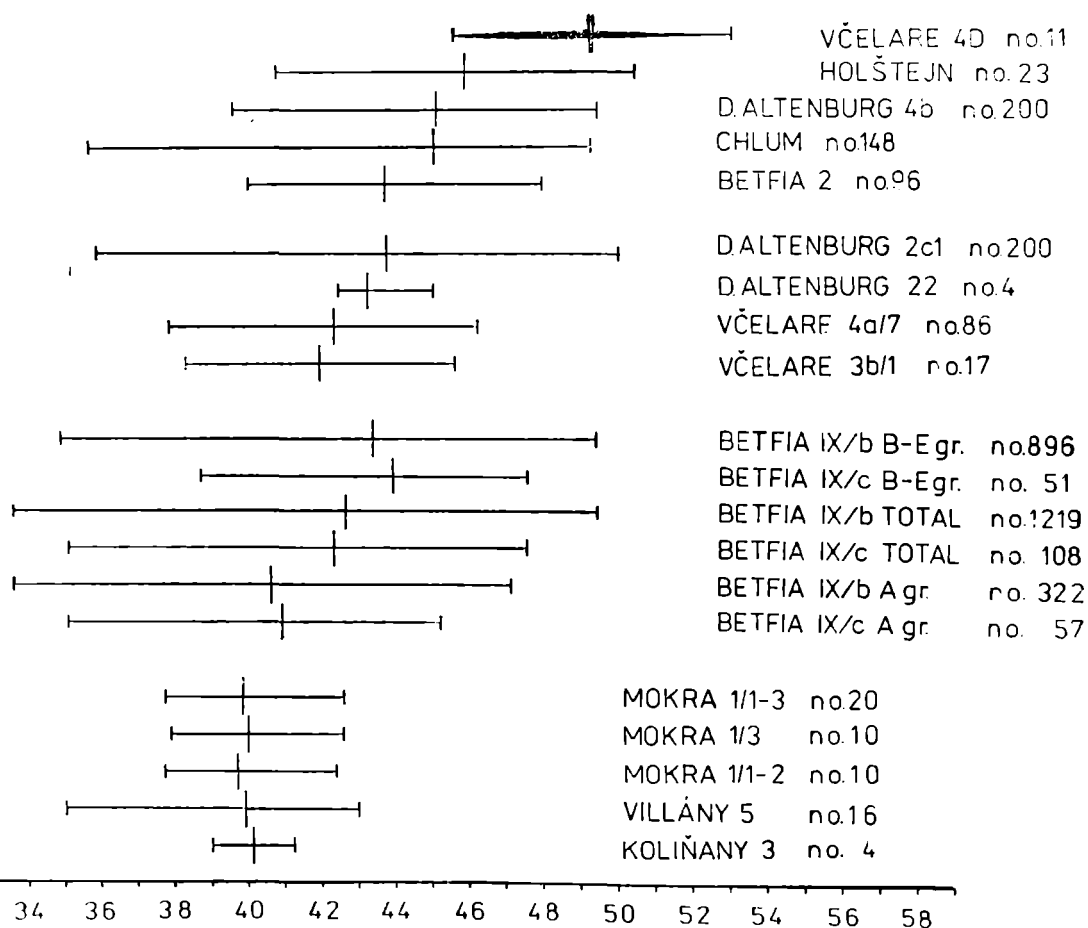


Fig. 9. The distribution of the *Allophaiomys* M3 morphotypes in Betfia IX/C and IX/B. Explanation: PRS: Protosimplex, PS: Prosimplex, PPS: Paraprosimplex, SX: Simplex, PSX: Parasimplex, PRO: Protooeconomus, PO: Praeoeconomus, CX: Complex, PCX: Paracomplex, ACX: Articomplex; IB: Ibericus.



100a/L

Fig. 10. Comparison of the means and the ranges of the a/L values of some European *Allophaiomys* populations.

The data are after Fejfar & Horacek (1983), Van Der Meulen (1973, Rabeder (1981).

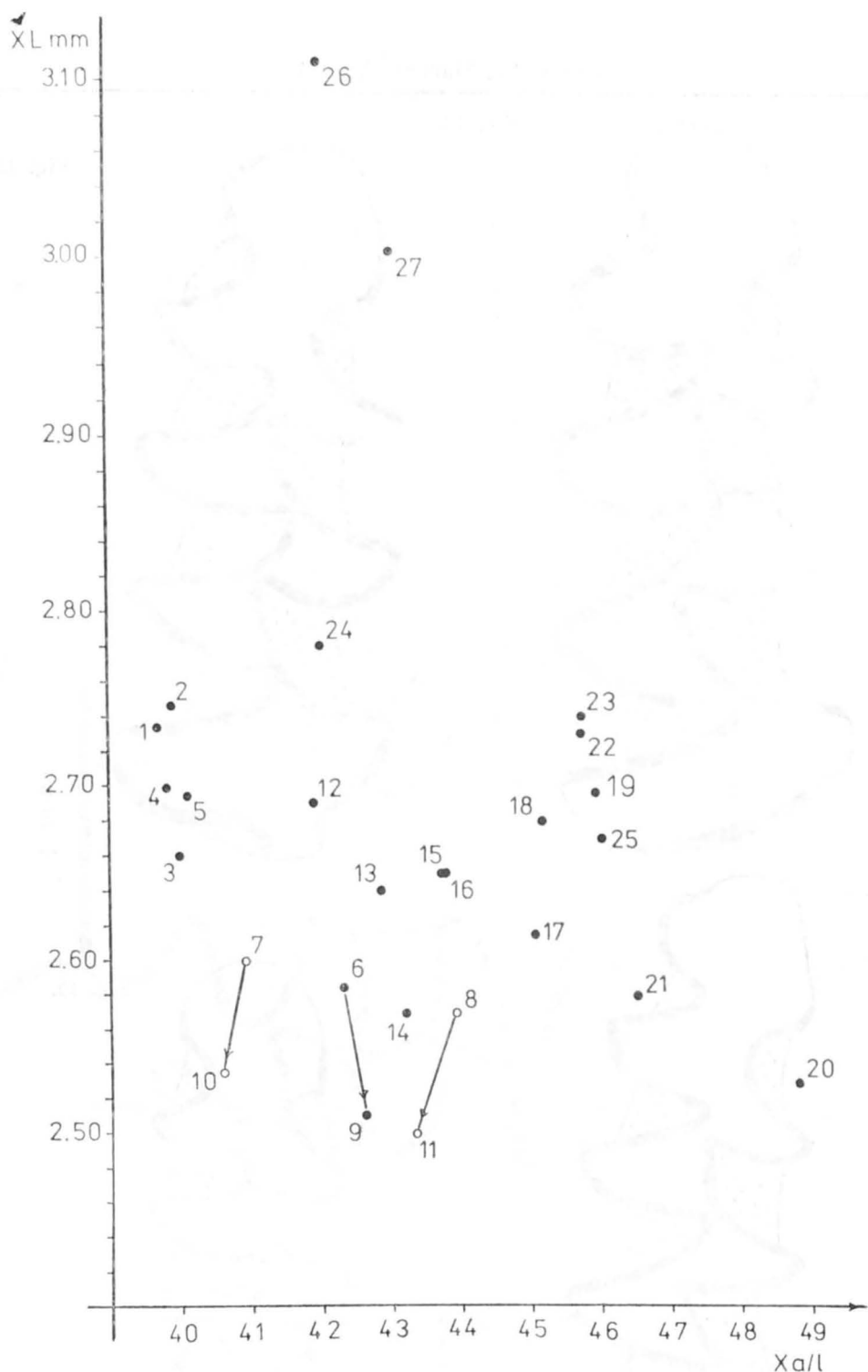


Fig. 11. Comparison of the mean L and the mean a/L values of some European *Allophaiomys* populations. The data are after Agusti (1991), Fejfar & Horacek (1983), Van Der Meulen (1973, 1974), Rabeder (1981), Explanation. 1: Mokra 1/1—2, 2: Villany 5, 3: Mokra 1/3, 4: Mokra 1/1—3, 5: Kolinany 3, 6: Betfia IX/C total, 7: Betfia IX/C morphotype-group A, 8: Betfia IX/C morphotype-groups B-C-D-E, 9: Betfia IX/B total, 10: Betfia IX/B morphotype-group A, 11: Betfia IX/B morphotype-groups B-C-D-E, 12: Vcelare 3B/1, 13: Vcelare 4A/7, 14: Deutsch-Altenburg 22, 15: Deutsch-Altenburg 2C1, 16: Betfia 2, 17: Chlum, 18: Deutsch-Altenburg 4B, 19: Holstejn, 20: Vcelare 4D, 21: Monte Peglia 63, 22: Monte Peglia 8, 23: Monte Peglia 3, 24: Venta Micena, 25: Barranco de los Conejos, 26: Barranco de los Conejos, 27: Cueva Victoria. The arrows show the evolutionary trend from Betfia IX/C to Betfia IX/B.

Fig. 12.

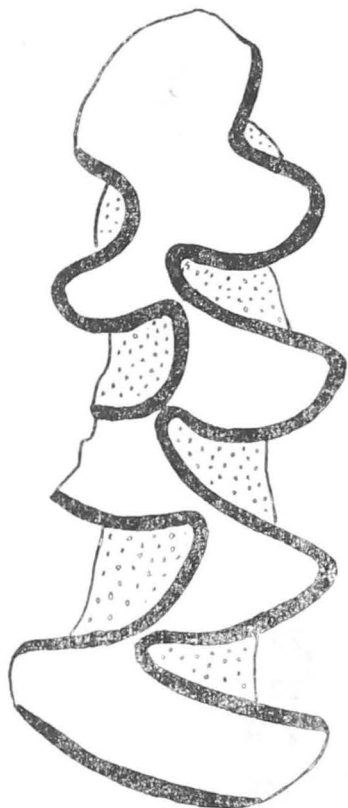


Fig. 13.



1 mm

Fig. 14.



Fig. 15.

Figs. 12—15. *Allophaiomys* ml molars from Bettfia IX.12: B IX/B, no. 414, morphotype: deucalion, $L=3.0$, $a/L=0.378$ 13: B IX/B, no. 1019, morphotype: deucalion, $L=2.925$, $a/L=0.368$ 14: B IX/C, no. 1—2/6, morphotype: deucalion, $L=2.675$, $a/L=0.35$ 15: B IX/C, no. 3/10, morphotype: pliocaenicus, $L=2.18$, $a/L=0.442$

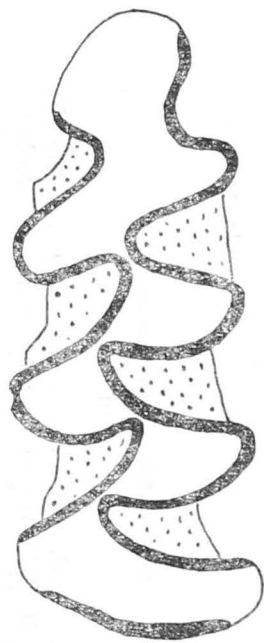


Fig. 16.



Fig. 17.

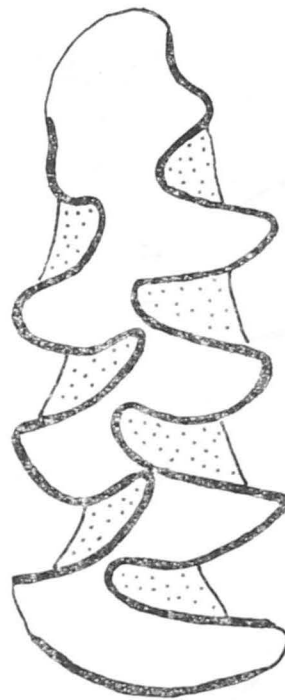


Fig. 18.



Fig. 19.



1 mm

Figs. 16—19. *Allaphaiomys* m 1 molars from Betfia IX.

16: B IX/B, no. 1153, morphotype: *pliocenicus*, $L=2.324$, $a/L=0.385$

17: B IX/B, no. 1024, morphotype: *protonivalis*, $L=2.775$, $a/L=0.44$

18: B IX/B, no. 468, morphotype: *protarvalidens*, $L=2.59$, $a/L=0.454$

19: B IX/B, no. 736, morphotype: *praehintoni*, $L=2.52$, $a/L=0.425$



Fig. 20.



Fig. 21.

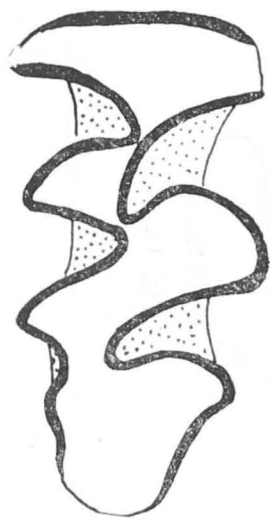


Fig. 22.



Fig. 23.



1 mm

Figs. 20—23. *Allophaiomys* M3 molars, Betfia IX.

20: B IX/B, no. 30, morphotype: protosimplex

21: B IX/B, no. 34, morphotype: paraprosimplex

22: B IX/B, no. 65, morphotype: protoeconomus

23: B IX/B, no. 31, morphotype: parasimplex

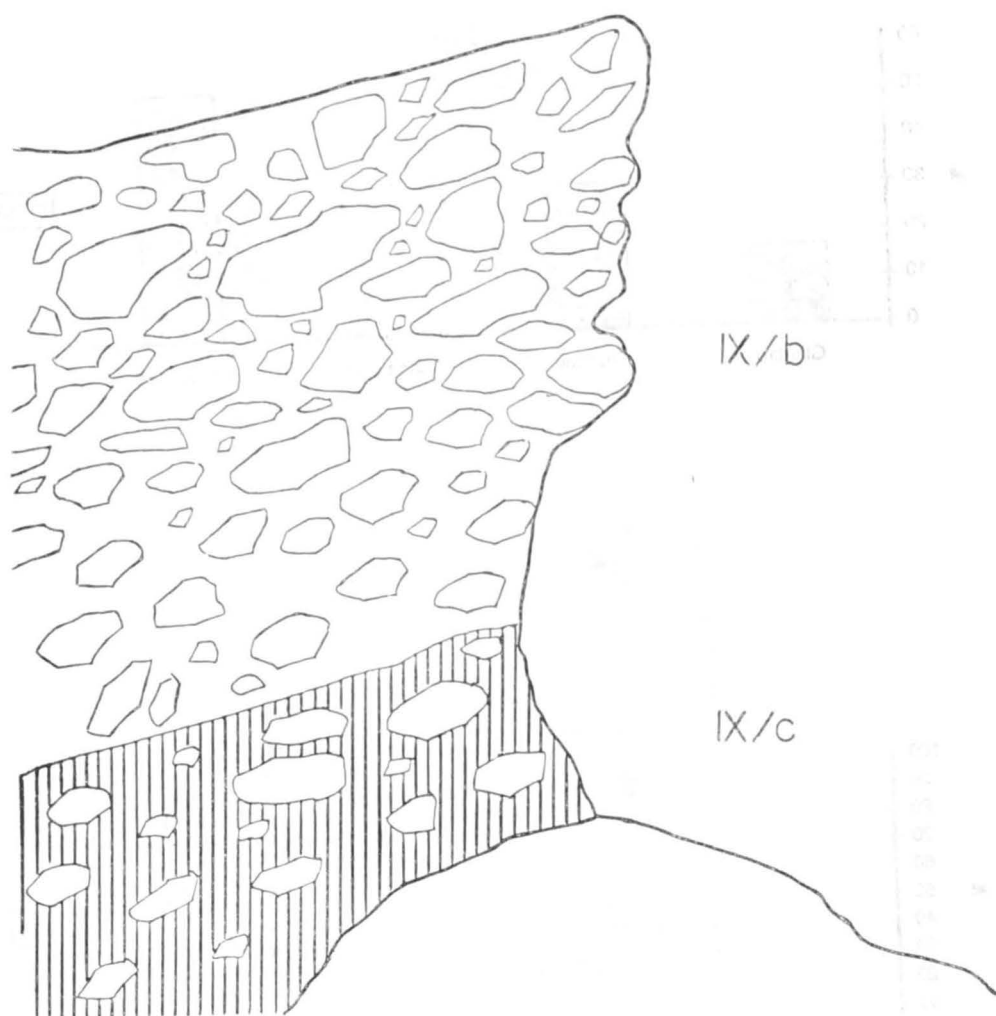


Fig. 24. The section of the locality Betfia IX.
IX/B: brecciform, partially cemented pale red cave sediment
IX/C: bright red, non cemented terra rossa.

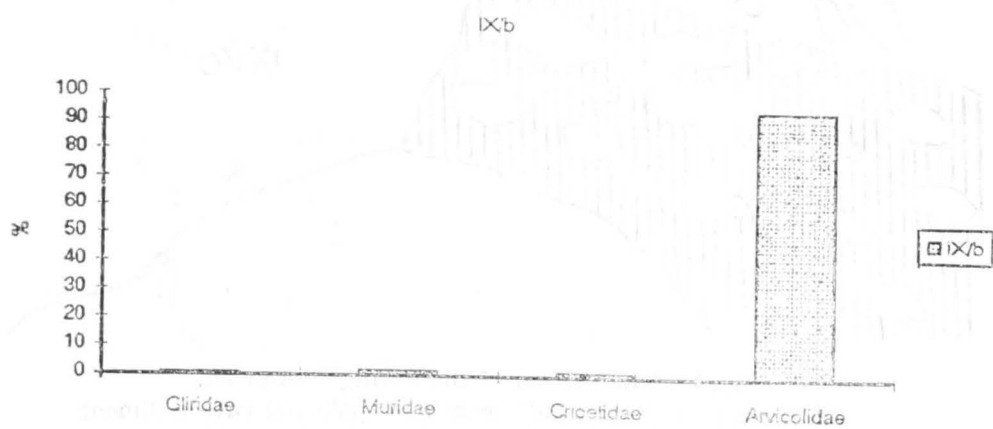
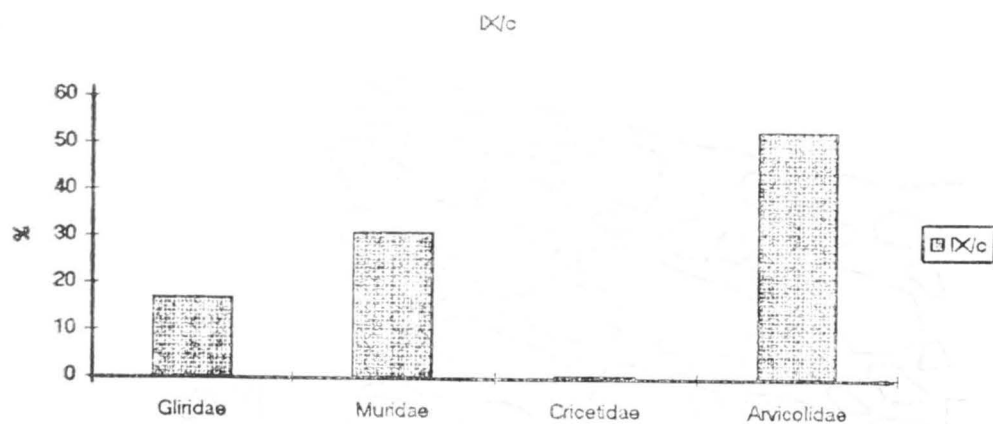


Fig. 25. The frequency of the four most important families in the rodent materials of Betfia IX/B and Betfia IX/C.

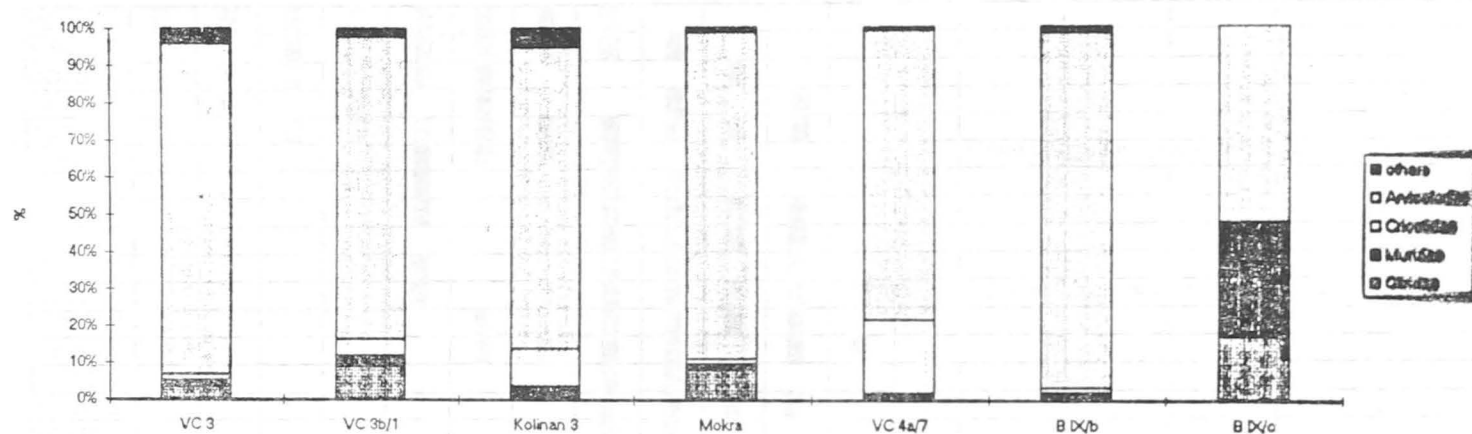


Fig. 26. The frequency of the families in the rodent materials of some Middle European „*Allophaiomys* faunas“. (The data are after Fejfar & Horacek, 1983 Vc: Vcelare, B: Betfia.

	Mimomys plocaenicus	Allophaiomys deucalion	Villanyia	Borsodia	Ungaromys	Mimomys tornensis	Mimomys osztrom	Allophaiomys plocaenicus	Mimomys pusillus	Cricetus nanus	Lagurus	Mimomys coelodus	Mimomys savini
VC 4D													cf.
VC 4A5.7													cf.
VC 6/3													
DA 4B													
OSZTR 8													
DA 2C1													Villanyian -Biharian border after Rabeder (1981, 1988)
OSZTR 2													
VC 4A7													
BETF IX													
VC 4E				cf.									
KI 3A													Villanyian -Biharian border after Fejfar & Horaček (1983)
VC 3.3B1													
MOKRA													
KOL 3													
KAMYK													
KD 1													

Fig. 27. Range chart of some rodent taxa in some Middle European „*Allophaiomys* Faunas“. KD: Kadzielnia, KOL: Kolinany, KI: Kielniki, VC: Vclare BETF: Betfia, OSZTR: Osztramos, DA: Deutsch Altenburg.

2. the evolutionary status of *Allophaiomys* material is similar to Vcelare 4a/7, but more primitive than Deutsch Altenburg 2cl, Betfia 2, Chlum, Deutsch Altenburg 4b, Holstejn and Vcelare 4d. It means, that Betfia IX is a Typical Early Biharian fauna (Fig. 27.). In this question the authors agree with Terzea (1995).

The valuation of the new *Allophaiomys* materials from Betfia needs further investigations, especially a higher levelled statistic analysis. Another important task is the geochronological correlation of the Betfia IX/C fauna, because it refers to a mild and wet climatic event during the Lower Pleistocene. The detailed analysis of the different systematic groups (glirids, *Apodemus*, *Mimomys*, *Pliomys*) will be given in separate papers in the future. The sampling of the IX/C locality was continued in 1996.

Table 2

The list of the leporid and rodent material from Betfia IX
(with numbers of individuals)

	Terzea (1988)	new excavation	
		IX/B	IX/C
<i>Muscardinus</i> sp.	+	5	174
<i>Eliomys</i> sp.	—	—	14
<i>Dryomys</i> sp.	—	2	—
<i>Glis sackdillingensis</i>	—	4	47
<i>Spalax</i> sp.	+	2	—
<i>Citellus primigenius</i>	+	3	—
<i>Sicista</i> sp.	+	69	1
<i>Apodemus</i> sp.	+	77	429
<i>Allocricetus ehiki</i>	—	1	—
<i>Cricetus nanus</i>	+	63	2
<i>Cricetus praeglacialis</i>	+	—	—
<i>Ungaromys nanus</i>	—	1	19
<i>Mimomys pusillus</i>	+	675	169
<i>Mimomys tornensis</i>	+	2	2
<i>Mimomys</i> sp.	+	2	2
<i>Pliomys episcopalus</i>	+	22	345
<i>Clethrionomys</i> sp.	+	25	1
<i>Lemmus</i> sp.	—	1	—
<i>Allophaiomys pliocaenicus</i>	939	—	—
<i>Allophaiomys</i> cf. <i>pliocaenicus</i>	—	1 750	108
<i>Lagurus prepannonicus</i>	736	—	—
<i>Lagurus pannonicus</i>	—	1 399	57
<i>Lagurus arankae</i>	—	448	36
<i>Ochotona</i> sp.	+	1	—
<i>Hypolagus brachygnathus</i>	+	1	—
Total:	—	4 553	1 406

Table 3

Measurements and ratio data of *Allophaiomys* ml molars from *Betfia IX/B*

total material								
	L	a	w	b	c	a/L	b/w	c/w
N	1219	1220	1207	1217	1217	1219	1206	1207
Min.	1.918	0.77	0.588	0.014	0.014	0.335366	0.014286	0.017241
Max.	3.025	1.323	1.924	0.84	0.28	0.494118	0.448276	0.344828
X	2.509725	1.068566	0.86384	0.197565	0.16804	0.426332	0.228156	0.195865
SD	0.175218	0.087292	0.081003	0.065206	0.039484	0.025081	0.068452	0.047535
95% k.i. (+ —)	0.002683	0.00984	0.0049	0.004572	0.003665	0.002219	0.001409	0.003865
morphotype-group A								
	L	a	w	b	c	a/L	b/w	c/w
N	322	323	323	324	324	322	321	326
Min.	1.96	0.77	0.14	0.112	0.028	0.335366	0.140625	0.029412
Max.	3.0	1.274	1.924	0.84	0.28	0.171338	0.448276	0.344828
X	2.534651	1.028737	0.902015	0.248262	0.180193	0.406236	0.298507	0.201111
SD	0.17553	0.078363	0.09428	0.064932	0.04465	0.022516	0.06189	0.052382
95% k.i. (+ —)	0.019202	0.008559	0.010314	0.007081	0.004869	0.001265	0.006781	0.005695
morphotype-groups B-C-D-E								
	L	a	w	b	c	a/L	b/w	c/w
N	896	897	885	894	894	896	884	885
Min.	1.918	0.84	0.588	0.014	0.014	0.318392	0.014286	0.017241
Max.	3.025	1.323	1.882	0.378	0.28	0.494118	0.427273	0.326923
X	2.499474	1.0828	0.849121	0.179221	0.163683	0.433535	0.211687	0.194175
SD	0.174195	0.08587	0.074553	0.054738	0.036485	0.02188	0.062994	0.045638
95% k.i. (+ —)	0.011412	0.005623	0.004915	0.00359	0.002393	0.001433	0.004155	0.003009

Table 4

Measurements and ratio data of *Allophaiomys* ml molars from *Betfia IX/C*

total material								
	L	a	w	b	c	a/L	b/w	C/W
N	108	117	117	117	117	108	117	117
X	2.1	0.882	0.7	0.091	0.07	0.350654	0.112069	0.080645
Min.	3.0	1.302	1.05	0.448	1.182	0.475472	0.457143	1.206122
Max.	2.583991	1.095709	0.886325	0.233197	0.178624	0.423223	0.263554	0.201871
SD	0.199075	0.094509	0.072684	0.063536	0.10078	0.026158	0.065266	0.103859
95% k.i. (+ —)	0.037721	0.017199	0.013227	0.011562	0.01834	0.004957	0.012367	0.012367

Table 4 (continued)

morphotype-group A								
	L	a	w	b	c	a/L	b/w	c/w
N	57	58	59	59	59	57	57	57
Min.	2.212	0.882	0.77	0.154	0.07	0.350654	0.173333	0.115942
Max.	3.0	1.246	1.05	0.448	1.182	0.451977	0.457143	1.206122
X	2.599263	1.061707	0.902559	0.261102	0.189542	0.409186	0.290021	0.211649
SD	0.194139	0.094929	0.070008	0.05851	0.137673	0.023206	0.055859	0.141853
95% k.i. (+ —)	0.036786	0.017275	0.01274	0.010865	0.025054	0.006148	0.0108	0.010584
morphotype-groups B-C-D-E								
	L	a	w	b	c	a/L	b/w	c/w
N	51	59	58	58	58	51	60	60
Min.	2.1	0.91	0.7	0.091	0.084	0.386364	0.112069	0.080645
Max.	3.0	1.302	1.05	0.322	0.224	0.475472	0.392857	0.288462
X	2.566922	1.129136	0.86981	0.20481	0.167517	0.438911	0.237984	0.192425
SD	0.205022	0.081946	0.072207	0.055732	0.033682	0.019634	0.06314	0.043922
95% k.i. (+ —)	0.038848	0.014913	0.011798	0.010349	0.006255	0.005201	0.012208	0.008492

Table 5

**Measurements and ratio data of *Allophaiomys* M3 molars from Betfia
IX/B and IX/C**

Betfia IX/B				Betfia IX/C		
	L	p	p/L	L	p	p/L
N	359	369	359	43	43	43
Min.	1.34	0.532	0.326531	1.4	0.532	0.339286
Max.	2.058	1.008	0.598291	1.932	0.854	0.48538
X	1.684911	0.731972	0.4345	1.675488	0.716512	0.427518
SD	0.111517	0.071787	0.032188	0.123514	0.071589	0.02682
95% k.i. (+ —)	0.011552	0.007436	0.003334	0.038117	0.022093	0.008277

REFERENCES

- AGUSTI, J., (1991): *The Allophaiomys complex in Southern Europe-Geobios*, 25, 1, p. 133—144.
- ESTES, R. (1981): *Gimnofiona, Caudata in: Handbuch der Paläoherpertologie*, Teil 2 (P. Wellnhofer ed.), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart—New York, pp. 1—115.
- FEYFAR, O. & HORACEK I. (1983): *Zur Entwicklung der Kleinsaugerfaunen im Villanyium und Alt-Biharium auf dem Gebiet der CSSR.* — P. 111—207, in: Heinrich, W. D., (ed.): *Wirbeltier-Evolution und Faunenwandel im Känozoikum.* — Akademie Verlag, Berlin.

- KORMOS, T. (1914): Az 1913. évben végzete ásatásaim eredményei — Földt. Int. Évi Jel. 1913-ról (Annual Report of the Hung. Geol. Inst.), p. 498—540.
- KORMOS, T. (1930): Diagnosen neuer Säugetiere aus der oberpliozänen Fauna des Somlyóberges bei Püspökfürdő. — Annales Mus.-nat. Hung., 27, p. 237—246.
- KORMOS, T. (1932): Neue Wühlmause aus dem Oberpliozän von Püspökfürdő. — Neues Jb. Min., Beil. — Bd. B, 69, p. 323—346.
- KRETZOI, M. (1941 a): Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvárad. — Földt. Közl., 71, p. 308—355.
- KRETZOI, M. (1941 b): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Gombaszög. — Annales Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 34, p. 105—139.
- MÉHELY, L. (1914): Fibrinae Hungariae. Magyarországi harmad- és negyedkori Gyökéresfogú poczkai. — Magyar Tud. Akadémia Math. és Termud. Biz. kiad., Budapest, 102 pp.
- NADACHOWSKI, A. (1990): On the taxonomic status of *Chionomys* MILLER, 1908 (Rodentia: Mammalia) from Southern Anatolia (Turkey). — Acta zool. cracov., 33, 5, p. 79—89.
- RABEDER, G. (1981): Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich — Beiträge zur Paläont von Öster., 8, p. 1—343.
- RABEDER, G. (1986): Herkunft und frühe Evolution der Gattung *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia). — Z. für Säugetierkunde, 51, p. 350—367.
- RUIZ BUSTOS, A. (1993): New data on Lower Pleistocene Arvicolids. The Venta Micena, Betfia IX and Villány-5 sites. — Comunicaciones de las IX Jornadas de Paleont., p. 60—64.
- SCHAUB, S. (1930): Quartäre und Jungtertiäre Hamster. — Abh. Schweiz Pal. Gesellsch., 49, 2, p. 1—49.
- SZYNDLAR, Z. (1991): A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I. Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. — Estud. Geol., 47, 1—2, p. 103—126.
- TERZEA, E. (1973): A-propos d'une faune villafranchienne finale de Betfia (Bihor, Roumanie). — Trav. de l'Inst. de Speol. „Emile Racovitza“, 12, p. 229—242.
- TERZEA, E. (1984): Mammifères rares du Pleistocene inferieur de Betfia — XIII (Bihor, Roumanie). — Trav. de l'Inst. de Speol. „Emile Racovitza“, 23, p. 49—56.
- TERZEA, E. (1988): La faune de vertebres du pleistocene inferieur de Betfia — IX (Depart. de Bihor, Roumanie). — Trav. de l'Inst de Speol. „Emile Racovitza“, 27, p. 79—85.
- TERZEA, E. (1991): Le genre *Villanyia* KRETZOI dans le pleistocene inferieur de Betfia — XIII (Dep. de Bihor. Roumanie). — Trav. de l'Inst. de Speol. „Emile Racovitza“, 30, p. 89—105.
- TERZEA, E. (1992): *Apodemus mystacinus* (DANFORD & ALSTON) (Rodentia, Mammalia) dans le Pleistocene inferieur final de Betfia — VII (Bihor, Roumanie). — Trav. de l'Inst. de Speol. „Emile Racovitza“, 31, p. 83—94.
- TERZEA, E. (1995): Mammalian events in the Quaternary of Romania and correlations with the climatic chronology of Western Europe. — Acta zool. cracov., 38, 1, p. 109—120.
- TERZEA, E., & JURCSAK, T. (1967): Asupra unui nou punct fosilifer descoperit la Betfia. — Lucr. Inst. Speol. „Emile Racovitza“, 7, p. 193—209.
- TERZEA, E., & JURCSAK, T. (1968): Bemerkungen über die mittelpleistozänen Faunen von Betfia. — Ber. deutsch. Ges. Geol. Wiss., A. Geol. Palaont., 13, p. 381—391.
- TERZEA, E. & JURCSAK, T. (1976): Faune de Mammifères de Betfia — XIII et son age geologique. — Trav. de l'Inst. de Speol. „Emile Racovitza“, 15, p. 195—205.
- VAN DER MEULEN, A. (1973): Middle Pleistocene Smaller Mammals from the Monte Peglia. (Orvieto, Italy) with Special Reference to the Phylogeny of *Micotus* (Arvicolidae Rodentia). — Quaternaria, 17, p. 1—144.
- VAN DER MEULEN, A. (1974): On *Microtus* (*Allophaiomys*) *deucalion* (KRETZOI, 1969), (Arvicolidae, Rodentia), from the Upper Villanyian (Lower Pleistocene) of Villány-5, S. Hungary. — Proceedings Kon. Ned. Van Wet., ser B., 77, 3, p. 259—266.

PREZENȚA ÎN PREMIERĂ A UNOR POTAMOGETONACEAE ÎN CÂMPIA CRIȘANĂ DE NORD

PETRU BURESCU*

Începând cu anul 1993 luna august și până în anul 1995 luna septembrie, am recurs la efectuarea unui studiu floristic în nord-vestul României, interfluviul Crișul Repede—Someș, în care am urmărit evidențierea taxonilor vegetali, respectiv elucidarea variabilității și diversității floristice a speciilor de plante care formează vegetația acvatică și palustră a lacurilor, bălților, mlaștinilor și canalelor din această regiune. Cu această ocazie am identificat ca vegetând submers pe fundul lacurilor, bălților și canalelor explorate, circa 16 specii de hidrofite aparținând la familia Potamogetonaceae. Conform bibliografiei studiate (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 25), dintre acestea un număr de 3 specii, numite *Potamogeton Hornemanni* Koch., *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius* Hert et Koch. și *Potamogeton lucens* L. var. *acuminatus* Schumach., nu au fost semnalate până în prezent în acest teritoriu, constituind deci elemente floristice de noutate pentru flora din acest ținut geografic al țării. Afirmația noastră se bazează și pe lucrările de referință elaborate până-n prezent de către cei care au întreprins studii de floră sau de vegetație în această parte a țării: Iuliu Prodan 1956, (14), Resmeriță I., Spârchez Z., Csűrös St. 1967, (15), Karácsonyi C. 1980, (3, 4, 5) și alții.

În scopul cunoașterii corologiei acestor cormofite acvatice prezentăm pe scurt caracterele ecologice și geografice. Pentru speciile care nu sunt descrise în flora României facem și o succintă descriere morfologică însoțită de desene originale.

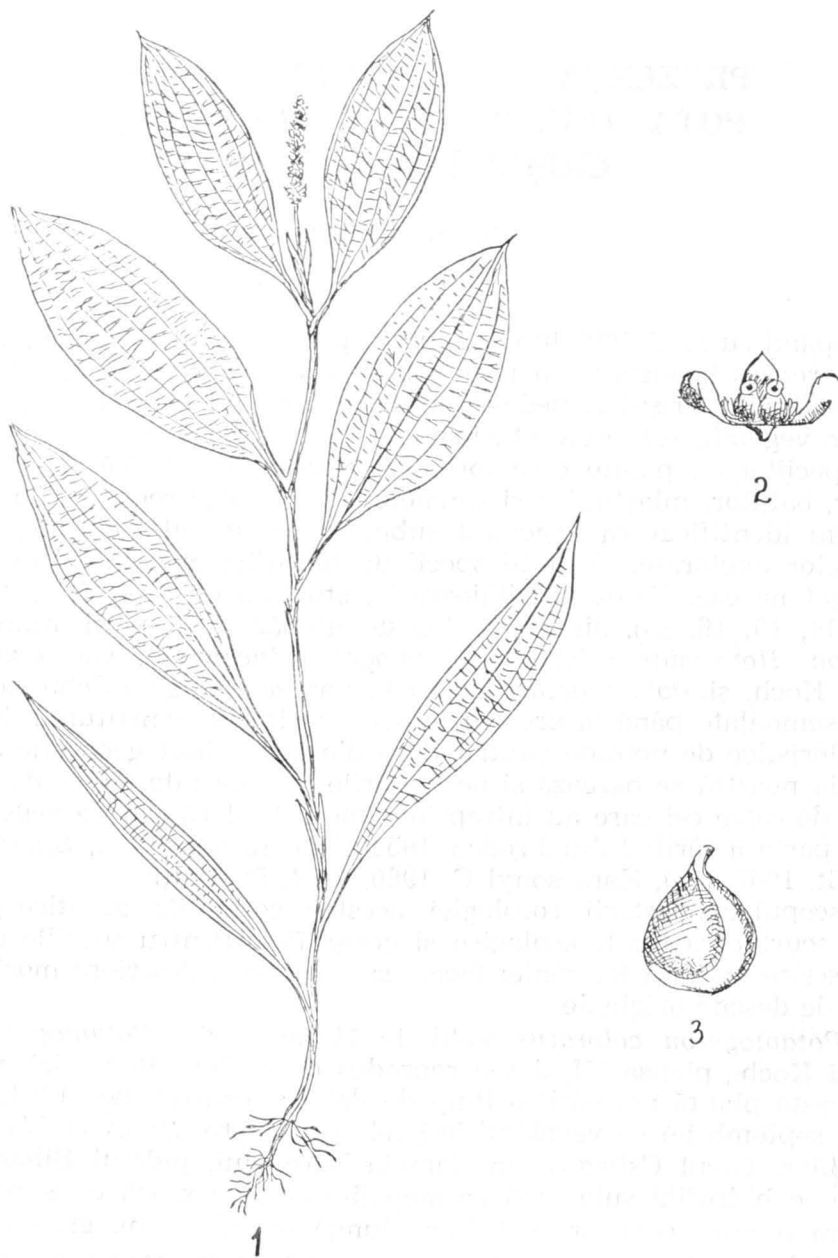
1. *Potamogeton coloratus* Vahl. in Hornem. sin. *Potamogeton hornemanni* Koch., planșa III, desen reprodus după flora României, vol. XI.

Această plantă am găsit-o timp de doi ani consecutivi (1994, august și 1995, septembrie) ca vegetând în apele stătătoare din Lacul Vaida, Lacul Popilor, Lacul Csilagos din Câmpia Barcăului, județul Bihor.

Este o hidrofită submersă cosmopolită ce se fixează de substrat cu un rizom relativ scurt, are o tulpină lungă de 0,5—1 m, groasă de 2—4 mm, slab ramificată. Frunzele sunt membranoase transparente, roșcat colorate cu o nervațiune reticulată cu marginile netede și de două feluri.

Cele submerse sunt înguste lanceolate cu limbul lung de 8—10 cm, și lat de 2—3 cm. Cele natante sunt ovale lungi de 6—8 cm, late de 3—4 cm, cu marginea netedă uneori ușor ondulată și cu un pețiol de două

* Universitatea Oradea, Facultatea de Protecția Mediului, str. Gen. Magheru nr. 26.



Planșa III

Fig. 1. Plantă matură — *Potamogeton coloratus* Vahl, în Hornem. Desen comparativ după Flora României.

Fig. 2. Floare mărită.

Fig. 3. Fruct mărit.

ori mai scurt decât limbul. Prezintă flori bisexuate tetramere grupate într-un spic zvelt de 3 mm. Caracterul taxonomic esențial în identificarea exactă a speciei îl constituie forma și mărimea fructului. Fructele sunt nucule mici, lungi de 1—1,5 mm, comprimate lateral cu o carenă de formă obtuză pe partea dorsală, cu un rostru scurt ușor încovoiat.

Stațiunea

Bazat pe rezultatele analizelor chimice efectuate de către noi, mediul natural de viață îl reprezintă apele stătătoare dulcii sau sălcii cu o salinitate cuprinsă între 0,5—1 la mie și o transparență redusă, având un pH cuprins între 7—8,5, din lacurile eutrofe cercetate.

Corologia

În ceea ce privește arealul geografic, *Potamogeton coloratus* Vahl., sin. *Potamogeton Hornemanni* Koch., este o plantă sporadică, de aceea datele prezenței și răspândirii ei în România sunt puține și dubioase. Astfel Schur F.P.J. (1799—1878) a descris această plantă în „Enumeratio plantarum Transsilvaniae... Vindobonae (1866), 632“ sub numele *Potamogeton Hornemanni* Mey ca fiind întâlnită în Transilvania la Cluj, Sibiu și Sândominic, dându-i ca sinonime pe *Potamogeton coloratus* Horn. și *Potamogeton plantanigeum* Du Roz.

Simonkai (Simkovics) L. (1851—1910) în „Enumeratio florae Transilvaniae vesculosae critica Budapest (1887), 510“, a exclus în mod categoric prezența acestei specii în flora Transilvaniei.

Prodan I. (1875—1959) în „Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România, ed. II Cluj (1939), 33“, o menționează totuși, iar Jávorka S. (1883—1961) în „Magyar Flora (Flora Hungarica) Budapesta (1924—1925), 420“, o consideră ca fiind dubioasă.

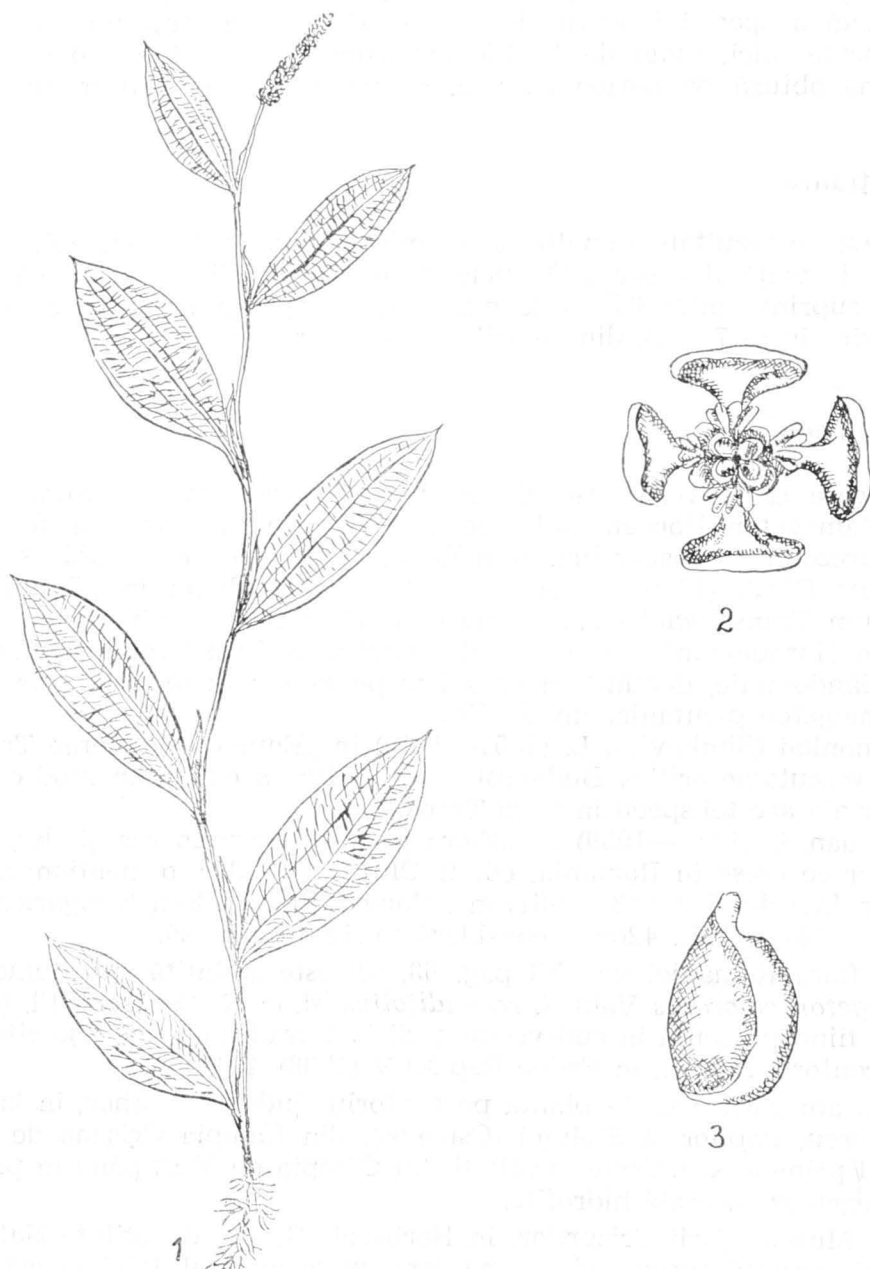
În flora României vol. XI pag. 63, 64, este amintită sub numele de *Potamogeton coloratus* Vahl. f. *rotundifolius* M. et K. Deutschl. Fl. (1823), 843, ca fiind prezentă în sud-vestul țării la Ogradena lângă Eșelnița (Orșova), conform Soó R., în Fedde Rep XLV (1938), 291.

Noi am găsit această plantă pe teritoriul județului Bihor, în lacurile Sântimbreu, Popilor și Steluței (Csilagos), din Câmpia Crișană de Nord, ca fiind primele și unicele localități din Câmpia de Vest până în prezent unde vegetează această hidrofită.

La Muzeul Țării Crișurilor, în Herbarele Secției de Științe Naturale, am găsit această specie sub formă conservată în anul 1856 în catalogul „Der natrselbstdruck Constantin von... Tab. 194 WIEN 1856.

În Europa, *Potamogeton coloratus* Vahl. sin. *Potamogeton hornemanni* Mey., este de asemenea sporadică, fiind descrisă în Flora Danemarckii Vahl. in Hornem. și în Synopsis Florae germanicae et helveticae ed. I (1837) 674, de către Koch W. D. J. (1771—1849).

2. *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius* Mert. et Koch, desen planșa IV, original.



Planșa IV

Fig. 1. Plantă matură — *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius* Mert. et Koch, desen original.

Fig. 2. Floare bisexuată tetrameră.

Fig. 3. Fruct matur nukulă.

Această plantă am găsit-o timp de doi ani (1994—1995) ca vegetând pe fundul apei din lacul Sântimbru, județul Bihor din Câmpia Barcăului. Este o hidrofită submersă de origine asiatică, având un rizom lung și gros ce se continuă cu o tulpină lungă de 0,50—0,80 m, groasă de 2—3 mm, abundent ramificată, având toate frunzele submerse de formă oval alungite, eliptice lungi de 7—8 cm, late de 2—2,5 cm, ascuțite la ambele capete, cu marginea netedă sau ușor ondulată, cu nervuri transversale și cu vârful limbului scurt mucronat. La baza frunzei se află stipelele persistente, lungi de 2—3 cm, prevăzute cu câte două nervuri. Florile sunt bisexuate, tetramere, verzui grupate într-o inflorescență de tipul unui spic terminal emers și lung de 5—6 cm. Fructul este o nuculă de formă circulară comprimat lateral, cu o carenă mică pe partea dorsală, cu un rostru scurt și ascuțit dispus la capătul terminal.

Stațiunea

Conform datelor obținute de noi prin analiza chimică a apelor, mediul natural și favorabil de viață al acestei plante, îl constituie apele stătătoare dulci până la cele salmastre oligohaline având o salinitate cuprinsă între 0,5—3 la mie. Aceste ape corespund lacurilor eutrofe și oligotrofe relativ limpezi, ușor transparente având un pH cuprins între 7—8,9, ce definesc caracteristica biotopului cercetat de către noi.

Corologia

Conform literaturii de specialitate și de referință consultată (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 21, 22, 24, 25) *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius* Mert. et Koch este descrisă ca fiind prezentă în România numai în Delta Dunării, localitățile Letea, Sulina și Caraorman. Noi am identificat și semnalăm prezența acestei specii în Lacul Sântâmbreu localitatea Sălard, județul Bihor din Câmpia Barcăului, ca fiind prima și unica localitate din Crișana respectiv din Câmpia de nord Vest, până în prezent.

Răspândire generală

Potamogeton lucens L. var. *ovalifolius*, este o plantă de origine asiatică, răspândită astăzi pe glob începând din Asia, Europa, Africa de nord și până în America de nord.

3. *Potamogeton lucens* L. var. *acuminatus* Schumacher., desen planșa V, original.

Planta a fost ținută sub observație timp de doi ani (1994, 1995), pe care am întâlnit-o ca vegetând submers în apele lacului Sântimbru din Câmpia Barcăului județul Bihor.

Este o hidrofită submersă de origine asiatică ce prezintă un rizom lung și gros cu rădăcini la noduri, o tulpină lungă de 60—70 cm, groasă de 2—3 mm slab ramificată pe care noi am identificat trei tipuri de



Planșa V

Fig. 1. Plantă matură — *Potamogeton lucens* L. var. *acuminatus* Schumach, desen original.

Fig. 2. Floare bisexuală tetrameră.

Fig. 3. Fruct matur nukulă.

frunze. În vârful tulpinei se află frunze oval lanciolate, lucioase, plane, netezi, lungi de 7—8 cm și late de 2 cm, cu nervuri transversale atenuate într-un pețiol scurt. Frunzele de pe etajul mijlociu sunt mai înguste, late de numai 2 cm, dar mai lungi, ajungând până la 10 cm, terminate la vârf cu o aristă lungă de 2,5 cm. Frunzele din etajul inferior, respectiv de la baza tulpinii au regresat, mergând până la reducerea lor la o simplă nervură mediană lungă de 9 cm. Florile sunt bisexuate, tetramere, verzui, grupate într-un spic terminal și emers. Fructul este o nuculă de formă aproape circulară având o creastă mică pe partea dorsală și un rostru scurt la capătul terminal.

Stațiunea

Conform analizelor efectuate de către noi, mediul de viață pentru această plantă îl constituie apele dulci cu o salinitate între 0—0,5 la mie, precum și cele salmastre cu o salinitate redusă totuși cuprinsă între 0,5—3 la mie. Aceste ape recoltate din biotopul analizat au un pH alcalin, sau sunt ușor neutru ce caracterizează apele stătătoare din lacurile eutrofe și oligotrofe de pe cuprinsul Câmpiei Barcăului.

Corologia

Consultând literatura de referință (2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 24, 25) *Potamogeton lucens* L. var. *Schumach.*, este citată ca fiind răspândită la noi în țară, în Delta Dunării și Câmpia Română. În Transilvania nu a fost citată până în prezent. Lacul Sântimbreu din comuna Sălard județul Bihor, fiind deci până în prezent prima și unica localitate din Crișana respectiv Câmpia de nord-vest unde vegetează această specie.

Răspândire generală

Această helohidatofită își are originea în continentul Asia de unde s-a extins și și-a lărgit arealul ajungând până în Europa, Africa de nord, America de nord.

Concluzii

1. În lacurile de acumulare și protecție de pe cuprinsul Câmpiei Crișene de nord, noi am identificat trei plante helohidatofite: *Potamogeton coloratus* Vahl. in Hornem., *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius* Mert. et Koch, *Potamogeton lucens* L. var. *acuminatus* Schumach. care s-au dovedit a fi specii noi pentru Crișana și rare în flora României.

2. În ceea ce privește corologia celor trei taxoni de hidrofite submerse: *Potamogeton coloratus*, *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius*, *Potamogeton lucens* L. var. *acuminatus* pe teritoriul României cât și în

Eurasia, sunt necesare încă efectuarea de cercetări care să permită stabilirea centrului de distribuție și a limitelor arealului geografic.

3. Pe această bază să se treacă apoi la întocmirea unor hărți arealogice privind distribuția geografică a celor trei fitotaxoni pentru a ne putea edifica mai bine asupra fenomenelor de variabilitate și plasticitate ecologică a acestor specii în competiția lor pentru acapararea de noi teritorii cu ape stătătoare sau lin curgătoare caracterizate prin condiții de viață similare sau schimbate față de cele din centrul biogenetic de origine.

4. În urma modificării biotopului în Câmpia Crișana de Nord, vegetația acvatică și palustră s-a restrâns în favoarea plantelor de cultură, cu toate acestea conform bibliografiei (3, 4, 5, 6, 11, 14) bălțile, lacurile și terenurile mlăștinoase care au mai rămas adăpostesc numeroase specii de plante dintre care unele sunt considerate rarități: *Dryopteris thelypteris*, *Hottonia palustris*, *Stratiotes aloides*, *Triglochin palustris*, *Alisma gramineum* Gmel. var. *angustissimum* A. et G., *Alisma gramineum* Gmel. var. *terrestre* Glück, *Sagittaria sagittifolia* L. f. *vallisnerifolia* (Coss. et Germ.) Topa *Sagittaria sagittifolia* L. f. *gracilis*, Bolle, *Sagittaria sagittifolia* L. f. *heterophylla* (Schreb.) Bolle, *Sparganium erectum* L. ssp. *neglectum* (Beeby) Sch. et Thell, *Dichostylis micheliana* (L.) Nees, *Zannichellia palustris* L. var. *aculeata* (Schur. E. Topa).

UNE PREMIÈRE SUR LA PRÉSENCE DE CERTAINS POTAMOGETONACEAE DANS LA PLAINE CRIȘANA DE NORD

(Résumé)

Entre 1993—1995 j'ai fait une étude sur la flore du nord-ouest de la Roumanie, dans la région située entre les rivières Crișul Repede et Someș. Dans cette étude je me suis fixé comme but la mise en évidence des espèces de plantes qui forment la végétation aquatique des lacs, des étangs des marécages se trouvant dans cette partie du pays.

A cette occasion j'ai identifié sur le fond du lac Vaida (Sântimbru) du département de Bihor, plusieurs espèces de la famille de Potamogetonaceae, dont trois les helohidatophytes: *Potamogeton coloratus* Vahl. (*Potamogeton hornemanni* Koch.), *Potamogeton lucens* L. var. *ovalifolius* Mert et Koch., et *Potamogeton lucens* L. var. *acuminatus* Schumacher, n'ont pas été signalées jusqu'à présent sur ce territoire ce qui signifie une nouveauté pour la flore du nord-ouest de la Roumanie.

Pour leur identification j'ai décrit en bref les caractéristiques taxonomiques, morphologiques, écologiques et géographiques.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTONESCU, C. S., *Biologia apelor*, Ed. Did. și Ped. București, 1963.
2. BORZA, A., *Vegetația și flora Ardealului*. Schiță geobotanică, Transilvania, Banatul, Crișana, Maramureșul, 1929, 1.
3. KARÁCSONYI, C.; NEGREAN, G., *Situația actuală a florei și vegetației nisipurilor din nord-vestul țării și perspectivele de conservare „Nymphaea”* Folia Naturae Bihariae Oradea VII, 1979, p. 323—336.
4. KARÁCSONYI, C., *Cercetări asupra florei și vegetației terenurilor mlăștinoase din Câmpia Nirului și Câmpia Careiului*, Studii și Comunicări, Satu Mare, 4, 1980.

5. KARÁCSONYI, C., MAROSSY, A., *Contribuții la flora Câmpiei Ierului*, Nymphaea, Oradea, 1980—1981, 101.
6. MAROSSY, A., *Prezența speciei Aldrovarda vesiculosa în Valea Ierului*, Nymphaea, Oradea, 1973, 5—8.
7. OPREA, I. V., STRATUL, ELENA, IACOB MARIA, *Contribuții la cunoașterea florei și vegetației de baltă de la Satchinez Banat*, „Tibiscus Șt. Naturale”.
8. POP, E., *Mlaștinile de turbă din R.P.R.*, Ed. Acad. Române, București, 1960.
9. POP, I., *Vegetația acvatică și palustră de la Salonta*. Studii și cercetări de Biologie, Ed. Academiei, București, 1962.
10. POP, I., *Flora și vegetația Câmpiei Crișurilor interfluviul Crișul Negru—Crișul Repede*, Ed. Academiei, București, 1968.
11. POP, I., *Zur Flora und vegetation der eutrophen Sümpfe von Otomani* (Kreis Bihor), Revue Roum. de Biol. ser. Bot., 1968, 13 (5), 313—319.
12. POPESCU, A.; SANDA, V.; DOLTU, M.; NEDELCU G. A., *Vegetația Câmpiei Munteniei*, Muzeul Brukenthal, Șt. și Comunicări, Șt. Nat., Sibiu, 1984, 26.
13. PRODAN, I., *Conceptul sociologic și sistematic al florei acvatice și palustre din România*, Bul. Acad. de Înalte Stud. Agron., Cluj, 4, 1953.
14. PRODAN, I., *Aspecte din vegetația Zonei de Vest a României*. Terenuri nisipoase de loess, mocirloase, alcaline și păduri sub aspect floristic, ecologic și agricol. Ed. Academiei Române, 1956.
15. RESMERITA, I.; SPÂRCHEZ, Z.; CSÜRÖS, ȘT., *Vegetația nisipurilor din nord-vestul României*, Contribuții, Bot. Cluj, 1967.
16. SANDA, V.; POPESCU, A.; DOLTU, M.; NEDELCU, G. A., *Conspectul vegetației acvatice și palustre din România*. Muzeul Brukerthal, Studii și Comunicări, Științe Naturale 23, Sibiu, 1979.
17. SAVU, A., *Raionarea fizico-geografică a Câmpiei Tisei*, Studia Universitorum „V. Babeș et Bolyai”, Cluj, 1958, vol. III, nr. 5, fasc. I.
18. SCHUR, F., *Enumeratio plantarum Transilvaniae*, Vindobonae, 1866, ed. 2, posthuma, 1885.
19. SIMONKAI, L., *Nagyvárad és a Sebeskörös felsőbbvidéke* (Oradea și regiunile de la nord de Crișul Repede), Budapest, 1879.
20. SIMONKAI, L., *Nagyvárad és vidékének növényvilága* (Lumea plantelor de la Oradea și împrejurimi), Nagyvárad, 1890.
21. SOÓ, R., *A magyar flóra és vegetáció rendszertaninövény földrajzi kézikönyve*, I. 1964, II 1966, III 1968, IV 1970, V 1973 Potamogetonaceae p. 39—52).
22. SOÓ, R., *Les associations végétales de la moyenn Transsylvanie*. II, Debrețin, 1949.
23. SOÓ, R., *Synopsis Systematico-Geobotanica Florae vegetationisque Hungarie*. I. Budapest, 1964.
24. SORAN, V., *Câteva asociații de plante acvatice și palustre din Banat*, Șt. și cerc. biol., Cluj, 1956, nr. 1—4.
25. * * * *Flora României*, Ed. Acad. București, 1966, vol. XI, p. 86.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	127—132	Oradea, 1997
------------------------------------	---------------	---------	--------------

PREZENȚA INEDITĂ A UNOR HELOHIDATOFITE ÎN CÂMPIA SOMEȘULUI

de
PETRU BURESCU*

Efectuând studii privind vegetația acvatică și palustră din nord-vestul României, Câmpia Erului, Câmpia Ecedea, Câmpia Careiului și Câmpia Someșului pe intervalul anilor 1994, 1995, am identificat vegetând submers în apele lacurilor și bălților două specii de hidrofite cosmopolite pe nume *Zannichellia palustris* ssp. *pedicelata* Wahlbg. et Ros. și *Zannichellia palustris* L. var *aculeata* (Schur) E. Topa, nesemnătate până în prezent în mediul natural de pe aceste ținuturi, deși am consultat mai mulți autori cu lucrări de referință în acest sens (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 23).

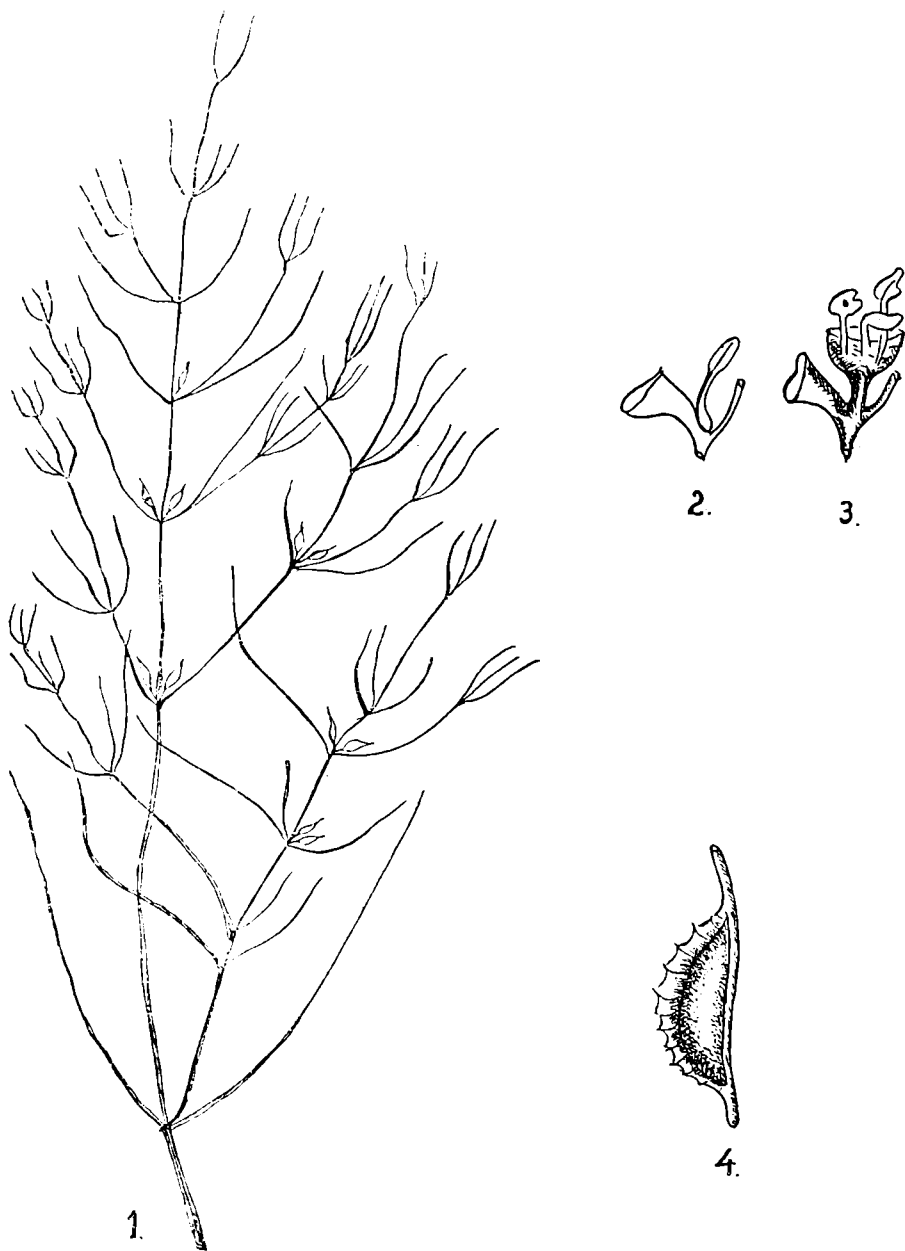
Pentru recunoaștere prezentăm caracterele taxonomice morfologice, ecologice și geografice în baza cărora acești fitotaxoni sunt încadrați la unitățile taxonomice supraspecifice corespunzătoare.

1. *Zannichellia pedunculata* Rchb. (*Z. palustris* L. ssp. *pedicelata* Wahlbg. et Rosen). Desen planșa I după Flora României vol. XI. Este o hidrophytă submersă pe care am găsit-o pe fundul apelor Lacului Sălacea și bălților aferente canalului Valea Ierului ce străbate de la Nord spre Sud Câmpia Ierului. Este o plantă monoică cu un rizom repent subțire, și o tulpină filiformă lungă de circa 20—40 cm, foarte ramificată, cu rădăcini adventive la noduri. Frunzele de un verde intens, câte 2—3 într-un verticil, fără teacă, îngust liniare ca ața de subțiri, uninerve, lungi de 3—4 cm și late de 0,5—1,5 mm, plane, la vârf ascuțite, formează niște împletituri asemănătoare algelor. Înflorește din mai până în octombrie. Flori unisexuate monoice, cele bărbătești fiind așezate câte 1—2 la subsoara frunzelor, sunt lipsite de periant, au o singură stamină, lungă, subțire terminată cu o anteră mare. Florile femele lung pedicelate prezintă un periant membranos cupuliform, ca un păhărel în interiorul căruia se află ginecele format din 2—6 carpele comprimate, slab dințate pe partea dorsală, cu stigmat late, papiloase și ondulate pe margine. Fructele nucule de obicei câte două la un loc cu un pedicel lung de 2—3 mm, cu stilul reminescent lung cât 1/2 din lungimea fructului sau și mai lung, stigmatul ovoidal slab dințat.

Stațiunea

În ceea ce privește factorii ecologici cum sunt: densitatea și vâscozitatea apei, curenții de apă, temperatura, transparența și luminozitatea, compoziția chimică a apei, care definesc împreună mediul natural de

* Universitatea Oradea, Facultatea de Protecția Mediului, str. Gen. Magheru, nr. 26.



Planșa I

Fig. 1. Plantă matură — *Zannichellia palustris* L. ssp. *pedicelata* Wahlbg. et Rosen. Desen comparativ după Flora României.

Fig. 2. Floare masculă mărită.

Fig. 3. Floare femelă mărită.

Fig. 4. Fruct mărit.

viață, al plantei, *Zannichellia pedunculata* Rchb. (*Z. palustris* L. ssp. *pedicelata* Wahlbg. et Ros.), este o hidrophytă submersă care trăiește în apele stagnante din bălțile și lacurile eutrofe având 3—5 mg/l săruri minerale în special azotați și fosfați caracterizate de un pH ușor alcalin cuprins între 7—8,9, relativ sărace în oxigen 7,5 mg/l, puțin transparente și de culoare verde brun.

Această specie am găsit-o trăind tot atât de bine și în apele lin curgătoare distrofe având 2—3 mg substanțe minerale la litru, mai bogate în substanțe humice, care dat faptului că sunt insolubile formează o suspensie ce colorează apa în galben bruniu, fiind puțin transparentă și cu un pH neutru spre ușor acid.

În ceea ce privește salinitatea, planta prezintă o valență ecologică largă putând trăi în ape dulci cu o salinitate cuprinsă între 0—0,5 la mie, în ape salmastre oligohaline cu o salinitate de 0,5—3 la mic, și în ape salmastre mezohaline cu o salinitate de 3—8 la mie ce reprezintă un *pessimum extrem* până unde se întinde domeniul de toleranță pentru valorile factorului ecologic, salinitatea.

Corologia

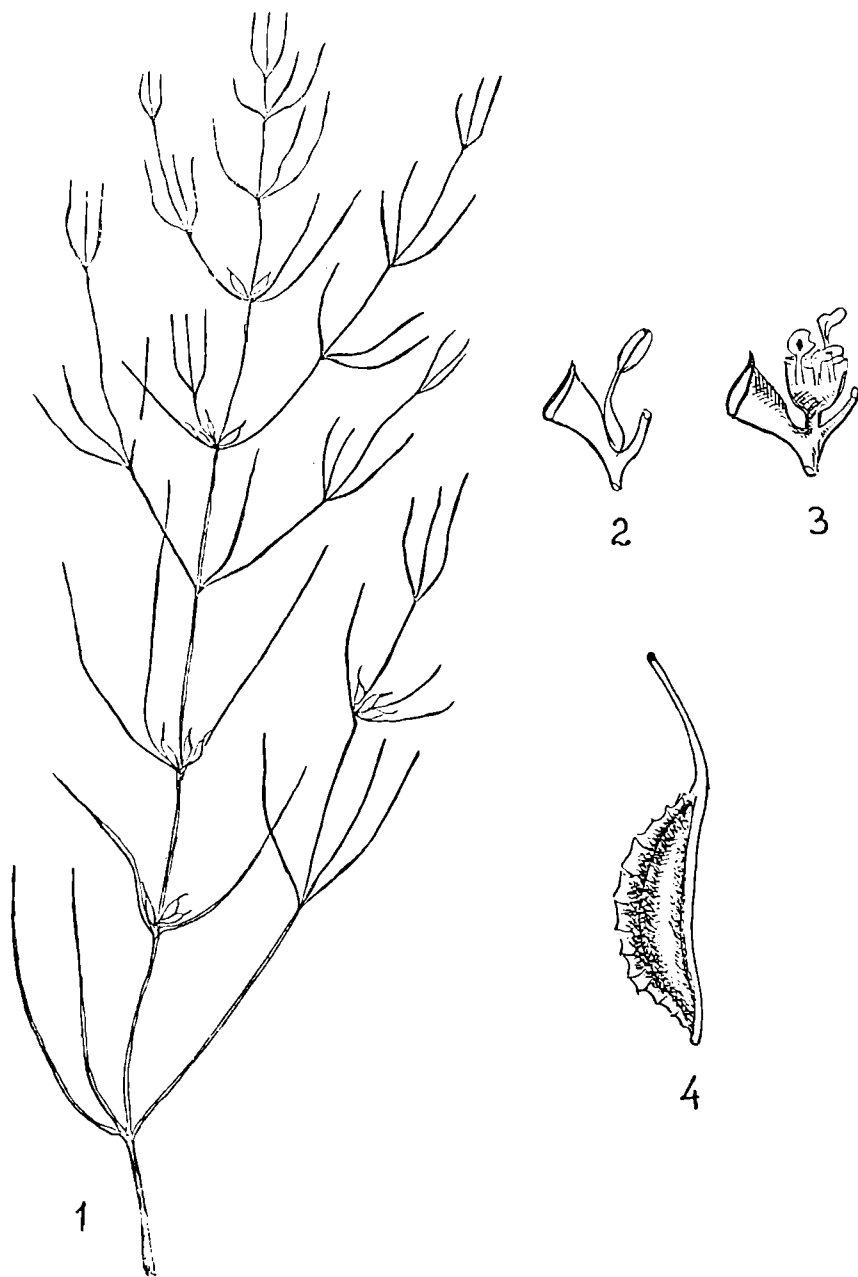
Bazat pe datele bibliografice (10, 18, 22, 23) *Zannichellia pedunculata* Rchb. (*Z. palustris* L. ssp. *pedicelata* Wahlbg. et Rosen) a fost semnalată ca fiind prezentă în sudul României, în Câmpia Română în jud. Galați, Lacul Brateș în sud-vestul României în Banat la Liebling și Pădureni, în Podișul Transilvaniei jud. Cluj-Fânațe. În Crișana în nord-vestul României această specie a fost identificată pentru prima dată de noi în lacul Sălacea în Câmpia Ierului, component al câmpiei Someșene. În Europa este cosmopolită.

2. *Zannichellia palustris* L. var. *aculeata* (Schur). sin. *Potamogeton aculeata* Schur este încadrată de asemenea la genul *Zannichellia* L. familia *Potamogetonaceae* A. L. Juss. Desen planșa II — original.

Este o hidrophytă submersă pe care am întâlnit-o în apele Lacului Sălacea și Bălțile Văii Erului alături de *Zannichellia pedunculata* Rchb., trăind în același mediu de viață prezentând unele caractere morfologice taxonomice comune precum și altele noi prin care se deosebește de precedentă. Fructele sunt tot nucule dar se deosebesc prin faptul că sunt grupate câte 2—3 la un loc, sunt mai mari având o lungime de 2—2,5 mm, foarte scurt pedicelate sau sesile ca urmare a faptului că la această specie florile femeiești sunt sesile. Fructul prezintă pe dos o creastă dințată ușor sesizabilă numită carenă, stilul aproape de lungimea fructului, sau depășind uneori cu puțin lungimea fructului.

Stațiunea

În ape stagnante și lin curgătoare caracterizate prin prezența și acțiunea acelorasi categorii de factori ecologici, cu valorile descrise la precedentă, respectiv în apele dulci și salmastre.



Planşa II

Fig. 1. Plantă matură — *Zannichellia palustris* L. var. *aculeata* (Schur.) desen original.

Fig. 2. Floare masculă mărită.

Fig. 3. Floare femelă mărită.

Fig. 4. Fruct mărit.

Corologia

Conform bibliografiei studiată (10, 18, 22, 23) această plantă în România a mai fost semnalată în Podișul Transilvaniei jud. Cluj la Someșeri, Turda la Beiu, Mediaș la Axente Sever și Sibiu la Gușternița și nesemnalată în nord-vestul României până de către noi în Câmpia Ierului județele Bihor și Satu-Mare. În Europa este cosmopolită.

3. *Zannichellia major* Boenningh (*Z. palustris* L. var. *major* Boenningh Koch).

Cu tulpina mult mai mare și mai ramificată, cu frunzele mai late de 2 mm și mai lungi de 4,5 cm, trăiește în stațiuni cu ape repezi curgătoare, nu am întâlnit-o în arealul geografic cercetat, în mediul natural cu factorii ecologici descriși.

Concluzii

1. În lacurile de acumulare și protecție amenajate nu de mult pe cuprinsul Câmpiei Someșene noi am identificat doi fitotaxoni aparținând genului *Zannichellia* L.: *Zannichellia pedunculata* Rchb. sin. *Zannichellia palustris* L. ssp. *pedicelata* și *Zannichellia palustris* L. var. *aculeata* (Schur.)-sin. *Potamogeton aculeata* Schur, ca fiind noi pentru Câmpia de nord-vest și rari în flora României.

Conform bibliografiei studiate (2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 23), comuna Sălacea cu bălțile și lacul său de retenție fiind până în prezent unica localitate din Crișana și Câmpia de nord-vest unde vegetează această hidrofita.

2. În ceea ce privește variabilitatea speciei *Zannichellia palustris* L., extensia arealului de răspândire, sunt necesare în continuare unele observații și studii cu privire la interacțiunea dintre plantă și fitomediul cu întreg complexul de factori ecologici în care se dezvoltă, pentru a vedea în ce măsură ecostructura și variabilitatea dobândită oglindesc adaptarea la mediul de viață.

3. Nu este exclus și elucidat pe deplin nici fenomenul de hibridare care poate avea loc. Nu ne putem încă pronunța cu privire la caracterele morfologice, fiziologice, ecologice care avantajează planta în lărgirea arealului său geografic, sau care sunt cele care o dezavantajează.

4. Sunt necesare în continuare unele studii și observații privind prezența, extensia și variabilitatea fenotipică a genului *Zannichellia* L. atât în Câmpia de vest cât și pe întreg teritoriul României.

UNE PREMIERE SUR LA PRÉSENCE DE CERTAINS HELOHIDATOPHYTES DANS LA PLAINE DE SOMEȘ INFÉRIEUR

Résumé

Après avoir étudié trois ans de suite (1993—1995) la végétation aquatique des lacs, des étangs et des marécages de la Plaine de l'Er du département de Bihor, j'ai identifié sur le fond du lac Sălacea et dans les étangs de l'Er deux espèces d'hydrophytes *Zannichellia pedunculata* Rchb. et *Zannichellia palustris* L. var.

aculeata Schur, qui n'ont pas été signalées jusqu'à présent dans cette région. Jé souligne que dans la bibliographie que j'ai consultée à cet égard il n'y a pas de références sur leur présence ici, ce qui m'a conduit à la conclusion que ce deux espèces sont des éléments floristiques nouveaux pour la végétation du nord-ouest de la Roumanie.

Pour leur identification j'ai décrit en bref les caractéristiques taxonomiques, morfologiques et écologiques.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTONESCU, C. S., *Biologia apelor*, Edit. Biol. și Ped. Buc., 1963.
2. BORZA, A., *Vegetația și flora Ardealului*. Schiță geobotanică, Transilvania, Banatul, Crișana, Maramureșul, 1929, 1.
3. BOȘCAIU, N., *Vegetația acvatică și palustră din împrejurimile orașului Lugoj* „Contrib. Bot. Cluj”, 1966, 2, 69—80.
4. BUIA, A., *Materiale pentru studiul pășunilor și fânațelor din regiunea Satu-Mare—Sălaj*, Bud. Acad. Înalte Studii Agron. Cluj, 1939, VIII, 347—361.
5. GERGELY, I., RAȚIU, O., MOLDOVAN, I., *Vegetația helohidatofilă și higrofilă din împrejurimile comunei Livada* (jud. Satu Mare), Contrib. Bot. Cluj, 1977, 19—30.
6. GRIGORE, ȘT., *Vegetația acvatică și palustră din zona interfluviu Timiș—Bega*, Studii și Cercet. Biol. Bot., București, 1971, 23, 1, 13—46.
7. KARÁCSONY, C., *Cercetări asupra florei și vegetației terenurilor mlăștinoase din Câmpia Nirului, Câmpia Careiului*, Studii și Comunicări, Satu Mare, 4, 1980.
8. KARÁCSONY, C., MAROSSY, A., *Contribuții la flora Câmpiei Ierului*, Nymphaea, Oradea, 1980—1981, 101.
9. MAROSSY, A., *Prezența speciei Aldrovanda vesiculosa în Valea Ierului*, Nymphaea, Oradea, 1973, 5—8.
10. OPREA, I. V., STRATUL E., IACOB, M., *Contribuții la cunoașterea florei și vegetației de baltă de la Satchinez Banat*, „Tibiscus”, Șt. Naturale, Timișoara, 1974, 3—20.
11. POP, R., *Mlaștinile de turbă din R. P. Română*, Ed. Acad. Române, București, 1960.
12. POP, I., *Vegetația acvatică și palustră de la Salonta*, Studii și Cercetări de Biologie, Edit. Acad. Române, București, 1962.
13. POP, I., *Zur flora und vegetation der eutropher, Sümpfe von Otomani* (Kreis Bihor), Revue Roum. de Biol. ser. Bot., 1968, 13 (5), 313—319.
14. POP, I., *Flora și vegetația Câmpiei Crișurilor, interfluviul Crișul Negru—Crișul Repede*, Edit. Acad., București, 1968.
15. POPESCU, A., SANDA, V., DOLTU, M., NEDELICU, G. A., *Vegetația Câmpiei Munteniei*, Muzeul Brukenthal, Studii și comunicări, Șt. Nat., Sibiu, 26, 1984.
16. PRODAN, I., *Aspecte din vegetația Zonei de Vest a României*, Terenuri nisipoase, de loess, mocirloase, alcaline și păduri sub aspect floristic, ecologic și agricol, Edit. Acad., 1956.
17. RESMERITĂ, I., SPĂRCHESZ, Z., CSÜRÖS, ȘT., *Vegetația nisipurilor din nord-vestul României*, Contrib. Bot., Cluj, 1967.
18. SANDA, V., POPESCU, A., DOLTU, M., NEDELICU, G. A., *Conspectul vegetației acvatice și palustre din România*, Muzeul Brukenthal, Studii și comunicări, Șt. Nat., 23, Sibiu, 1979.
19. SCHUR, F., *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*, Vindobonae, 1866, ed. 2, posthuma, 1885.
20. SIMONKAI, L., *Nagyváradi és Sebeskörös felsőbbvidéke* (Oradea și regiunile de la nord de Crișul Repede), Budapest, 1879.
21. SOÓ, R., *A magyar flóra és vegetáció rendszertannövény földrajzi kézikönyve*, I, 1964, II 1966, III 1968, IV 1970, V 1973.
22. SORAN, V., *Câteva asociații de plante acvatice și palustre din Banat*, Studii și cercetări Biol., Cluj, 1956, nr. 1—2, 107—124.
23. * * * *Flora României*, Edit. Acad. București, vol. XI, pag. 88, 1966.

PEȘTII SECUNDARI COABITANȚI CU SPECIILE PRINCIPALE DE CULTURĂ ÎN CRESCĂTORIILE PISCICOLE DIN CÂMPIA CRIȘURILOR

de
GHEORGHE CARAIMAN*

Într-o lucrare anterioară (Caraiman, 1995) am descris speciile principale de pești de cultură din crescătoriile piscicole, respective, precum și biotehnologiile aplicate, fără a prezenta și speciile secundare, care trăiesc împreună cu aceste specii principale precum și rolul pe care-l au în intensificarea producției.

În creșterea tradițională a crapului așa cum este practică în Europa, de obicei o mulțime de alți pești sunt crescuți împreună cu crapul. Aceștia în mod curent sunt numiți „pești secundari” pentru că sunt introduși de crescător ca supranumerari față de crap, a cărui producție rămâne scopul principal și cel mai important (Schäperclaus, 1962).

Popularea suplimentară a altor specii de pești în heleșteile pentru cultura crapului urmărește de a utiliza mai complet resursele naturale de hrană din heleșteie.

În general, ca material de populare secundar sau auxiliar, poate fi utilizat orice pește de valoare economică, care găsește în heleșteile de creșterea crapului condițiuni favorabile de existență și care în același timp nu dăunează crapului, iar uneori chiar favorizează viața și dezvoltarea lui (Eleonschii, 1946).

Cultivând peștii secundari, se poate spori recolta de pești și în același timp se poate obține o producție piscicolă mai variată și în măsură să satisfacă cerințele pieții.

Apa care alimentează heleșteile, mai ales dacă provine din râuri, poate determina o invazie din partea unor specii de pești, de cele mai multe ori sub formă de alevini sau de exemplare mici de pești capabili să treacă prin grătare și care sunt considerați vătămători pentru crap. Mai precis este vorba de concurenți nedoriti la alimentele crapului, având o valoare comercială redusă sau chiar fără valoare, dar care pot tulbura echilibrul biologic necesar în heleșteie, fără să luăm în considerare că aproape întotdeauna ei au posibilitatea de a introduce boli contagioase pentru crapii pe care îi creștem (Ghittino, 1969).

Aceste specii nedorite sunt: porcusor, oblet, ghiborț, biban, somn pitic, caras etc. care sunt concurente la hrana naturală și artificială a crapului și produc efecte negative în producția heleșteilor.

De multe ori se întâmplă ca acești invadatori să fie pești de pradă, direct dăunători pentru crap. Acești pești de pradă însă, sunt uneori

* Str. Coziei 26, 3700 Oradea, ROMANIA.

introduși în heleșteie direct de piscicultor cu intenția de a combate invazia celorlalți pești, care devin astfel „pești furajeri“. Peștii de pradă, cum sunt știuca, somnul și șalaul, sunt apreciați pe piață și chiar foarte bine plătiți (Eleonschi, 1946; Ghittiono, 1969).

Peștii secundari mai importanți, care sunt crescuți împreună cu crapul sunt împărțiți în două grupe:

a) Pești pașnici: linul (*Tinca tinca*), carasul argintiu (*Carassius auratus gibelio*);

b) Pești de pradă: știuca (*Esox lucius*), șalaul (*Stizostedion lucio-perca*), somnul (*Silurus glanis*).

În heleșteile pentru creșterea crapului se folosește mai des linul (fig. 1) decât alți pești, care comparativ rar este cultivat ca pește de bază (Suhovervov, 1953). Și aici este vorba de un concurent la alimentele crapului, fapt care nu trebuie să influențeze nefavorabil creșterea crapului, mai ales dacă linul nu se găsește în număr excesiv de mare (peste 10%). Linul are exigențe fiziologice și ecologice foarte asemănătoare cu ale crapului. Dar el poate suporta mai bine condițiile nefavorabile ale apei cum sunt: nivelul scăzut al oxigenului, pH acid, temperatura scăzută, murdăria apei și salinitatea; între altele, el reușește să utilizeze chiar și acele alimente naturale care se găsesc îngropate mai adânc în nămol pe care crapul nu reușește să le ajungă pentru a le consuma. Se pare că linul folosește ca hrană și excrementele crapilor alimentați cu hrană artificială ai cărei componenți nu au fost complet digerați sau semi-digerați.

Acest pește posedă o carne mai tare, fragedă și cu mai puține oase decât carnea crapului. Este cerut mult pe piața de pește și din această cauză este plătit cu prețuri mai mari, cu 20% față de crap. Îndeosebi piețele din nordul Italiei sunt mari importatoare de lin deoarece în aceste

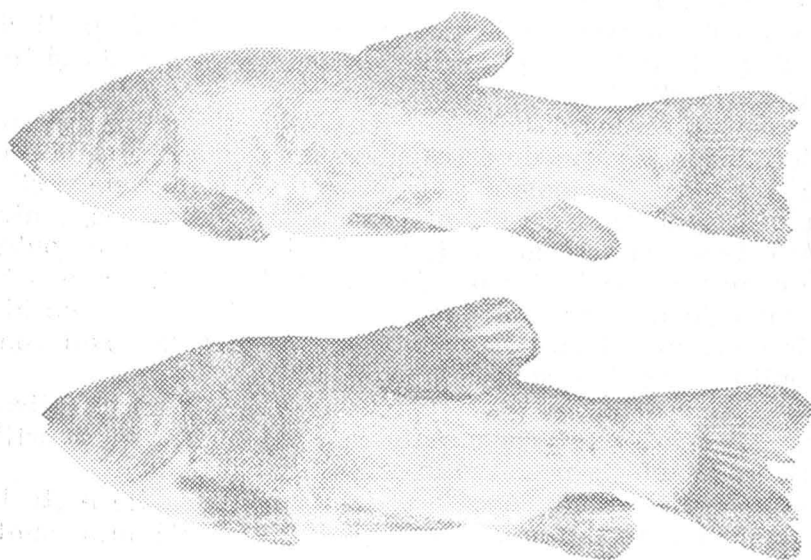


Fig. 1. Lin (*Tinca tinca*) reproducători (femelă și mascul.)

zone există obiceiul de a consuma mari cantități de lin pregătit și conservat după o rețetă pe bază de oțet.

Numai pe piața din Milano în anul 1963 s-a comercializat 224 000 kg de lin din care numai 27% era din import (Ghittino, 1969).

În Europa creșterea linului a suferit în ultimul timp mai degrabă un declin decât un progres.

Examinându-se motivele declinului la producția de lin s-a ajuns la concluzia că linul nu suportă ușor tehnica modernă care se folosește astăzi în crescătoriile de crap, în special dozele mari de var nestins care sunt împrăștiate pe fundul heleșteilor. Linul trăiește în contact strâns cu fundul heleșteilor, afundându-se în nămol după hrană, iar varul îi poate provoca leziuni pe pielea capului, în cavitatea bucală, pe bronhii, la ochi și cu deosebire la exemplarele tinere.

Varul poate produce și o foarte mare scădere a hranei naturale preferată de lin, diferite moluște. Se recomandă lăsarea fundului heleșteilor într-o stare cât mai naturală (nămolos), o densitate potrivită și folosirea exemplarelor bine selecționate (Ghittino, 1969).

Aceste eforturi sunt justificate de faptul că linul este foarte căutat pe piață atât pentru consum cât și ca material de reproducție.

După unii carasul argintiu este recomandat pentru creșterea lui în heleștele, alături de crap, ca pește secundar. Alții, din contră, cer eliminarea carasului argintiu din gospodăriile sistematice pentru creșterea crapului ca fiind concurent la hrana naturală și artificială a crapului, are un ritm de creștere mai mic de 4 ori ca al crapului și reprezintă o interesantă enigmă genetică, deoarece prin fenomenul de ginogeneză contribuie la o dezvoltare spectaculoasă a producției de caras, scăzând productivitatea heleșteilor (Eleonschii, 1946).

Acest aspect l-am constatat și noi în crescătoriile de crap din Câmpia Crișurilor unde a contribuit cu 50% la scăderea productivității, fapt pentru care a fost eliminat aproape cu desăvârșire din heleșteie prin aplicarea unor metode.

Astăzi a început din nou să invadeze heleșteile de crap și din păcate este chiar încurajat.

Acest pește capătă o mare însemnătate în bălțile naturale sau iazuri fără scurgere, acoperite de vegetație și cu un prost regim de oxigenare (O_2).

În gospodăriile de heleșteie se întrebuințează în prezent și pești răpitori, în anumite condiții, așa după cum am arătat anterior.

Dintre răpitori, șalăul (fig. 2) de asemenea poate servi ca obiect de cultură în gospodăriile de heleșteie atunci când există în aceste gospodării heleșteie mari sau lacuri, iazuri.

Creșterea șalăului în heleșteie de creșterea crapului poate fi utilă în cazuri când există în ele o cantitate suficientă de pește inferior mărunț (babușcă, obleți, porcușor) și chiar *Pseudorasbora parva* adus întâmplător din China.

După datele din producție, popularea auxiliară cu șalău de un an în heleșteile de îngrășarea crapului în cazuri când în ele se află pește inferior mărunț, trebuie să constituie 10—20% din populația de bază

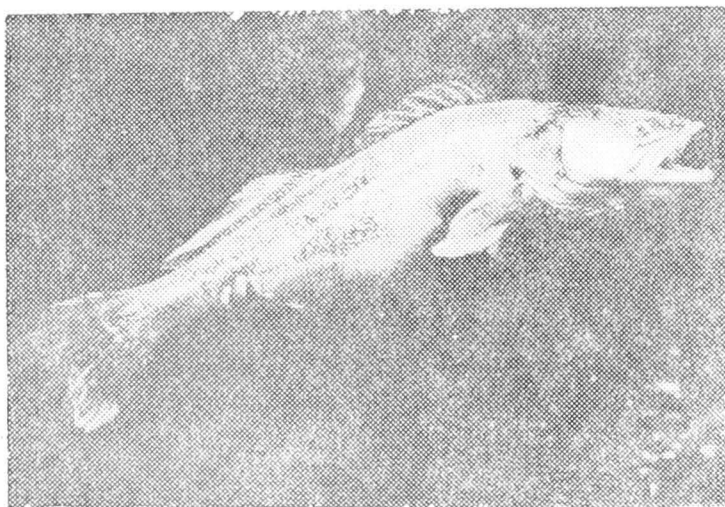


Fig. 2. Șalău (*Stizostedion lucioperca*).

a crapului. Șalăul se poate reproduce pe saltele sau cuiburi din rădăcini de salcie, construite artificial.

Știuca (fig. 3) ca pește răpitor pentru creșterea complementară, este de mare valoare atât pentru calitatea cărnii cât și pentru ușurința posibilităților de nutriție (ploșnițe de apă, libelule, mormoloci, broaște și chiar lipitori, precum și pește inferior mărunț).

În funcție de existența peștelui inferior în heleșteie, știuca de un an este lansată în heleșteie de creșterea crapului, ca pește secundar, în cantitate de 12—16 buc/ha (sub 10‰).

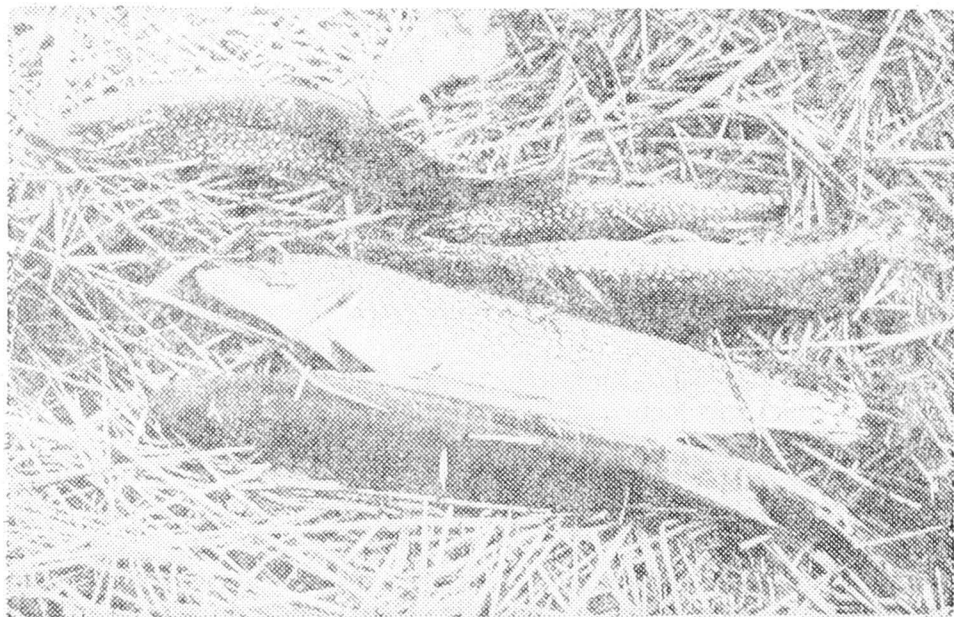


Fig. 3. Știuca (*Esox lucius*).

Alt pește răpitor este somnul care de asemenea se utilizează în heleșteile de îngrășarea crapului pentru ușurința cu care se poate hrăni cu hrană naturală ca și știuca și pentru carnea sa valoroasă.

Cea mai des aplicabilă și cea mai sigură rămâne popularea suplimentară cu lini precum și cu puiet de pești răpitori cum sunt: știuca, șalăul și somnul în heleșteile de îngrășarea crapului și în condiții de suprapopulare cu pește inferior mărunt.

Din păcate, în trecut, din cauza unei politici greșite de prețuri (prețul de comercializare era mai mic ca la crap), aceste specii secundare și răpitoare nu au fost înconjurate în crescătoriile carpicole, deși în alte țări din Europa centrală acestor specii li s-au acordat o atenție deosebită, datorită cărnii lor superioare mult căutată, având prețuri de comercializare mult superioare crapului.

Creșterea și înmulțirea acestor specii face parte din producția piscicolă economică comparativ cu producția piscicolă cantitativă și calitativă, deoarece reprezintă o producție cantitativă mică însă cu o valoare comercială foarte ridicată (Huet, 1968).

Aceste specii au fost reproduse în crescătoriile din Câmpia Crișurilor pe cale naturală până în prezent (fig. 4 și 5), dar astăzi ele pot fi

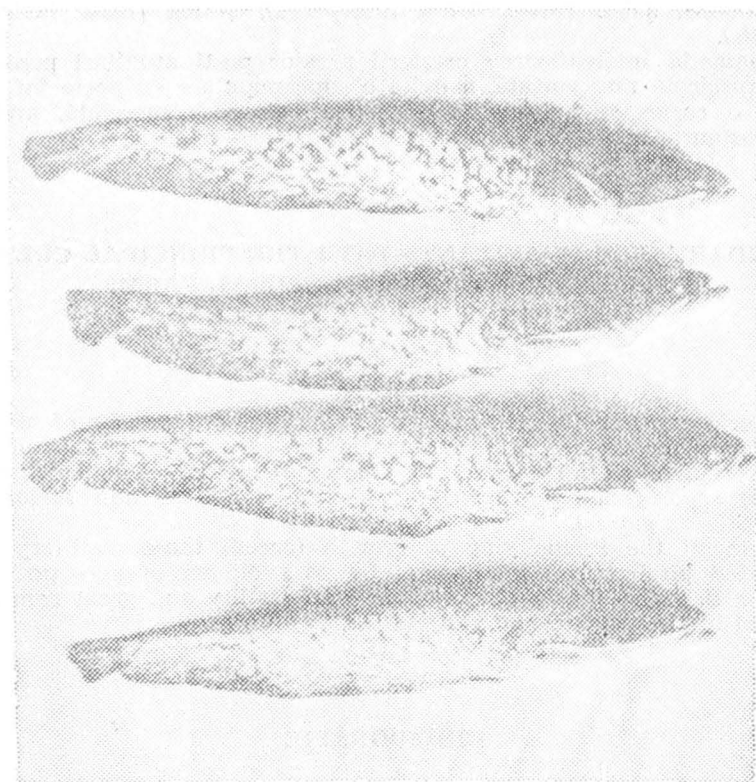


Fig. 4. Pui de somn (*Silurus glanis*) de o vară, în greutate de 180—220 g/ex. obținuți prin reproducere naturală la crescătoria Cefa.



Fig. 5. Pui de lin (*Tinca tinca*) de o vară în greutate de 11—18 g/ex. obținuți prin reproducere naturală la crescătoria Homorog.

reproduse artificial și crescute în cantități corespunzătoare ca specii secundare, în scopul de-a se obține producții piscicole la un preț cu profit și în același timp accesibile cumpărătorilor.

Rezumat

Lucrarea prezintă tehnologia creșterii peștilor secundari în crescătoria pentru cultura intensivă a crapului din Câmpia Crișurilor. Sunt prezentate câteva dintre speciile secundare mai importante cum sunt specia lin (*Tinca tinca*) și speciile răpitoare: șalău (*Stizostedion lucioperca*), știuca (*Esox lucius*) și somn (*Silurus glanis*).

Se recomandă intensificarea creșterii acestor pești auxiliari pentru a obține o producție piscicolă mai variată, a evita o suprapopulare cu pește inferior mărunț și a obține o carne de calitate și de mare valoare comercială, mult solicitată pe piață și restaurante.

SECONDARY FISH COABITANTS WITH THE PRINCIPAL CULTURE SPECIES IN THE PISCICULTURAL FARMS FROM THE CÂMPIA CRIȘURILOR

Summary

This worle present the technology of the breed (grewth) of the secondary fish in the farms for the intensive culture of the carp from the Câmpia Crișurilor. There are presented several between the more important secondary species as are, (*Tinca tinca*) species and the predatory species: (*Stizostedion lucioperca*), *Esox lucius*) and (*Silurus glanis*).

In recomend the intensifying of growth (breed) these auxiliary fish for to obtain a varied piscicultural production, for to avoid an over — population with small inferior fish and for to obtain a meat of quality and great comercial value, much entailed in the market and restaurants.

BIBLIOGRAFIE

- CARAIMAN, GH., 1995, *Tradiții și experiențe în creșterea intensivă a peștilor de cultură din Câmpia Crișurilor*. Editura Imprimeria de Vest R.A., Oradea.
ELEONSCHEI, A. N., 1946, *Piscicultura în heleșteie* (traducere din l. rusă), Piscpromizdat, Moscova.

- GHITTINO, P., 1969, *Piscicoltura e ittiopatologia*, vol. I, *Piscicoltura*, Editura Revista di zootechnia, Milano.
- HUET, M., 1970, *Traté de pisciculture*, Editura Wyngaert, Bruxelles.
- HUET, M., 1968, *Metode biologice de creștere a producției piscicole* (traducere din l. franceză), *Actes du symposium mondial sur la pisciculture en étanga temperature élevée*, *FAO Fisheries Raportes*, Roma, 5, 44, 293—320.
- POJOGA, I., 1977, *Piscicoltura*, Ediția a III-a, Editura Ceres, București.
- SUHOVERHOV, F. N., — 1953, *Piscicoltura în iazuri și heleșteie* (traducere din l. rusă), Editura de Stat pentru Literatura agricolă, Moscova.
- SCHÄPERCLAUS, W., 1962, *Traité de pisciculture en étange*, Editura Vigot Tréres, Paris.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	141—144	Oradea, 1997
------------------------------------	---------------	---------	--------------

ASPECTS CONCERNING THE REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE COMMON TOAD (BUFO BUFO)

by
TÖRÖK ZSOLT*

Introduction

Behavioural ecology's theories have been strongly influenced by the „selfishgene“ hypothesis. This hypothesis asserts that the natural selection operates on the gene's level, not on the population's one. As a result, the individual's interests have always been put before the population's (group's) interests. This theory seems to explain the individual's (gene-bearer, quasi-passive „containers“) tendency to behave such way to maximize the results of their actions and to minimize the threats which could jeopardize their existence. Several examples show that an action is done only if the obtained results (rough profit) are greater than the consumed energy (investment). Evolutionary advantage have those individuals whose net profit (difference between rough profit and investment) is bigger than that of the opponents [1, 3].

Intraspecific competition proceeds for different kinds of environmental resources (which assure the survival of the individuals and their genes, too). Especially sharp is the intra-sexual competition (to have more and more offsprings). The males competition for this special resource (=the females) takes various forms: aggressivity, territoriality, existence of the satellite males, sexual selection etc. [1, 3]. The females preference for males with certain characters is a special aspect of the sexual selection. In the present paper we study this kind of preference in the common toad (*Bufo bufo*).

Material and method

A sample of common toad (*Bufo bufo*) (containing 140 males) was analysed, in this species' reproductive period. Every specimen was weighed. The body lenght (the distance between the top of the snout and the cloaca) was measured [2]. Based on this field-data, two graphs were set up (body lenght against the males number and body weight against the males number, respectively) and analysed.

Results and discussion

Fig. 1 shows the interrelation between the number and weight of *Bufo bufo* males. The analysed phenotypical character has a normal (gaussian), quasisymmetrical distribution. As we expect, the maximum

* „Danube Delta“ Research & Design Institute, 165 Babadag, str., 8800 Tulcea, ROMANIA.

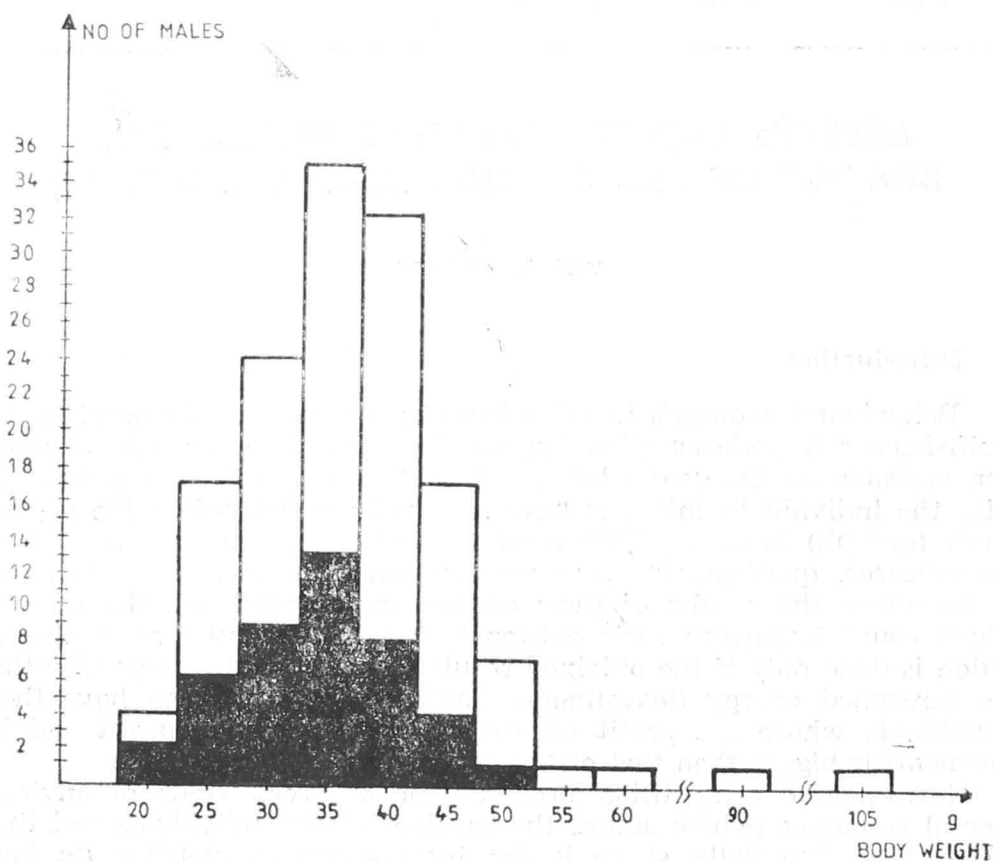


Fig. 1

The distribution of number of males.

— white bar=solitaire males

— filled bar=males found in mating position

numbers of males are in the variation classes near the average value of the whole sample.

In case of males found in mating position (black colour on fig. 1) the results show a normal distribution, too. Taking account on the behavioural ecology's theories, the number of mating males must show a definite positive assymetry (the average value of this male-group must shift to the right side of the graph). As we can see, there is a contradiction between the above mentioned theory and the field studies.

The same is the situation if we analyse fig. 2 (the graph presents the number of males against their body weight). The maximum numbers of mating males (black colour on fig. 2) can be found in the variation classes with the maximum number of total males (solitaires+mating ones).

The above analysed results lead to the following idea: there is no females' preference in males with bigger body size or weight (than the average values of these characters). It appears likely that the moulding of pairs is a fortuitous phenomenon. The female mate the first male met during her migration to the breeding ponds. The probability to meet a

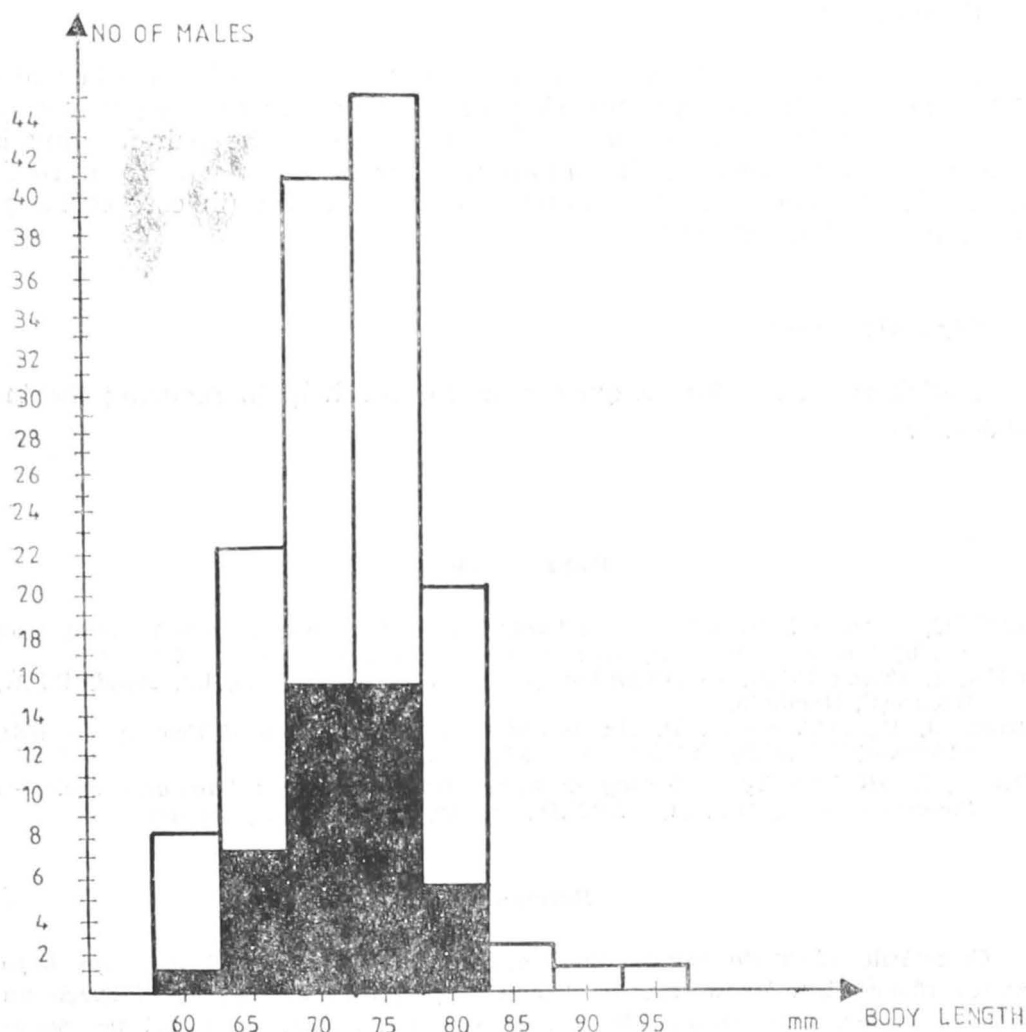


Fig. 2.

The distribution of number of males.

— white bar=solitaire males

— filled bar males found in mating position

male of a certain size (or weight) is in direct correlation with the magnitude of the variation classe (to which the male belongs). As a consequence, the bulk of pairs will be formed by males having body length (and weight) values close to the average values of these characters.

The sexual selection (the one described by behavioural ecology) could play a certain role only in case of solitaire females reaching the breeding ponds. Even in this case the above-checked hypothesis is uncertain, because it suggests that the females choose deliberately males with certain characters. The reality is she can only accept the conqueror of the intrasexual competition.

An attempt to explain this striking difference between theory and practice was presented by the author, in a study based on the analyse of the migratory dynamic of the common toad (*Bufo bufo*) [4].

Conclusions

The result of our studies is: there is no females' preference in males with characters having net superior values than the average values of these features. It seems to be much real idea that the pair-forming is a fortuitous phenomenon. Maximum number of pairs will form those males which belong to average-valued variation classes (in case of body-length and -weight, at least).

Aknowledgement

I wish to thank Mr. Wagner Ioan for his help in securing the bibliography.

REFERENCES

- ALCOCK, J. *Animal Behavior — An Evolutionary Approach* (Fourth Edition), 1989, Ed. by Sinauer Associates, Inc.; Sunderland, Massachusetts, U.S.A.
FUHN, I. *Fauna R.P.R. — Amphibia* (vol. XIV, fasc. I), 1960, Ed. Acad. R.P.R., București, România.
KREBS J. R., DAVIES N. B. *An Introduction to Behavioural Ecology* — 1981, Blackwell Scientific Publications, Oxford, G. B.
TÖRÖK, Z. *Biodiversity protecting measures based on the behavioural ecology's theories* — 1995, Ann. Șt. I.C.P.D.D, Tulcea, Romania (in printing).

Rezumat:

Cercetările efectuate asupra unui eșantion de 140 masculi de *Bufo bufo* (broasca râioasă brună) au scos în evidență faptul că femelele acestei specii nu manifestă preferențialitate față de masculi ce au caractere cu valori net superioare mediei pe întreaga subpopulație de masculi. Pare mai probabilă ipoteza conform căreia formarea perechilor, în cursul migrațiilor spre locurile de depunere a pondei, este un eveniment ce are loc pe baza legilor hazardului. Număr maxim de perechi formează masculi ce aparțin claselor de variație cu număr maxim de indivizi (=masculi cu caractere de valori apropiate mediei aritmetice a subpopulației studiate).

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	145—150	Oradea, 1997
------------------------------------	---------------	---------	--------------

DESPRE PREZENȚA UNEI POPULAȚII DE ABLEPHARUS KITAIBELLI ÎN MEDIUL URBAN

ALEXANDRU IFTIMIE*

Ablepharus kitaibelli (Bibron & Bory, 1833) este unica specie din fam. Scincidae cunoscută până acum în fauna țării noastre, populațiile din România fiind atribuite de I. Fuhn (1969) subspeciei *Ablepharus kitaibelli stepaneki*. Aria de răspândire a acestei subspecii mai cuprinde și regiunile învecinate din Bulgaria și ex-Iugoslavia.

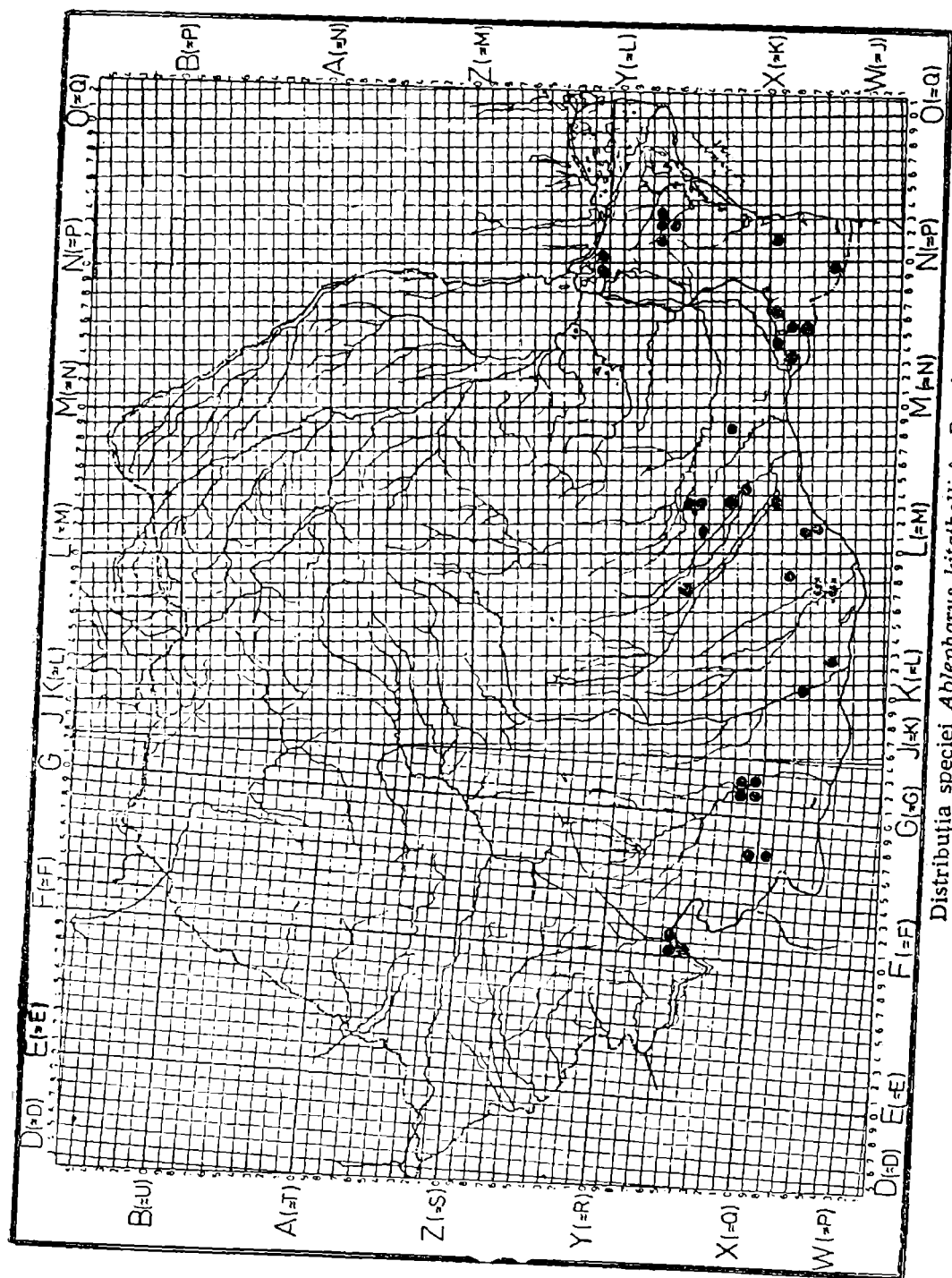
În țara noastră, arealul speciei este limitat, datorită restrângerii habitatului ei natural reprezentat de pădurile de stejar din Sudul țării, *Ablepharus kitaibelli* fiind și o specie termofilă. Astfel, *Ablepharus* a fost găsit, conform datelor publicate de I. Fuhn și Șt. Vancea în „Fauna României“ (1961) în S-V Olteniei, în regiunea Cazanelor Dunării, în S. Olteniei; a mai fost găsit în pădurile din jurul Bucureștiului, și din Sudul Munteniei, și de asemenea chiar în București; este găsit și în pădurile de stejar din Dobrogea, în mai multe localități, atât în Sudul cât și în Nordul Dobrogei. Lucrări mai recente semnalează prezența lui *Ablepharus kitaibelli* și în numeroase alte localități, aparținând însă aceluiași regiuni: Oltenia, Dobrogea și zona din jurul Bucureștiului.

Conform cu observațiile autorilor citați (Fuhn și Vancea), *Ablepharus kitaibelli* este o specie retrasă, trăind în populații restrânse pe areale locale mici, fiind foarte vulnerabil la modificările habitatului (despăduriri executate în scopul extinderii suprafeței arabile, tratamente chimice aplicate pentru combaterea dăunătorilor silvici, etc.). Din aceste cauze, specia *Ablepharus kitaibelli*, menționată încă din 1978 pe listele de specii amenințate cu dispariția publicate de Consiliul Europei, poate fi considerată în pericol și pe teritoriul României.

Una din multiplele cauze ce au condus la reducerea numerică și la fragmentarea arealului acestei specii este dezvoltarea și extinderea ariilor urbane, industriale și de agrement. Astfel, Fuhn menționează în lucrarea „Broaște, șerpi, șopârle“ (1969) că după deschiderea șoselei și a complexelor de agrement din pădurea Băneasa, lângă București, atât *Ablepharus kitaibelli* cât și *Lacerta praticola*, altă specie rară și amenințată, s-au redus considerabil ca efective, iar numărul lor continuă să scadă.

În aceste condiții, este interesant de observat adaptarea unei populații de *Ablepharus* la condițiile improprie apărute ca urmare a modificării antropice a habitatului ei, prin includerea în perimetrul urban al orașului București. Această populație nu este prima semnalare a speciei *Ablepharus kitaibelli* în București. O altă populație a fost găsită în parcurile

* Universitatea București.



Distribuția speciei *Ablepharus kitaibelli* în România.

din lungul șoselei Kiseleff, citată de Mertens și Kirileșcu (1930); între timp această populație a dispărut cu totul, datorită accentuării noxelor și a stropirii copacilor cu diverse pesticide. De asemenea, o mică populație pare să subziste în spațiile virane adiacente Întreprinderii Tehnica Medicală, în Sudul orașului (comunicare ex-verbis a dl. M. Andrei de la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa“).

Populația ce face obiectul studiului de față este localizată într-un teren de cca 100/100 m, situat lângă stadionul „C.F.R. Locomotiva“ și depozitul intr. „Aedificia Carpați S.A.“, în cart. Pajura, sect. 1.

Tot pe acest teren se află două antene-releu radio. În imediata vecinătate, lângă c.f. București-Constanța, pe un teren cu mult mai mic (50/5 m) spre gardul întrep. „Electrofar S.A.“, a existat până nu de mult o altă mică populație de *Ablepharus*, dispărută ca urmare a sufocării cu gunoaie menajere a spațiului respectiv, ultimii reprezentanți fiind văzuți de mine în 1992.

Populația de pe terenul cu lucerna a fost observată de mine începând din 1984. Ea este însă cunoscută de mai mult timp copiilor din cartierul învecinat Pajura, care prind exemplare de *Ablepharus* în chip de distracție, adăugând astfel o nouă amenințare acestei populații și așa reduse. Între copii, specia este numită „americuța“, datorită rarității și modului ei retras de viață care au condus la ideea falsă că ar fi fost aclimatizate din America (!). Acest fapt are doar însemnătatea punerii în evidență a unicei denumiri populare folosite pentru *Ablepharus kitaibelli* în limba română vorbită.

În urma observațiilor efectuate, reiese că exemplarele acestei populații trăiesc într-o zonă lipsită de arboret sau subarboret, preferând zona cu graminee ruderaie (de ex. *Andropogon*) de la marginea lucernei, unde se găsesc adesea sub pietre sau alte deșeuri (bucăți de tablă). Această particularitate, care distinge populația din Pajura de felul tipic de viață al speciei în țara noastră, amintește de biotopul preferat de rasa numită *A.k. kitaibelli* în Grecia și Turcia: coaste înșorite cu graminee și bolovăniș, și constituie o adaptare în extremis a populației față de defrișarea habitatului său.

Ca urmare, probabil, a trecerii într-un biotop descoperit, populația din Pajura intră în activitate mai devreme, apărând în general la începutul lui martie, cu un „record“ înregistrat pe 26.II.1995, datorită vremii excesiv de calde. Din aceleași motive, populația intră în hibernare mai timpuriu; în vreme ce Fuhn citează *Ablepharus* ca încă activ la jumătatea lui Octombrie, în Pajura el se retrage spre sfârșitul lui Septembrie.

Exemplarele din Pajura au și dimensiuni mai reduse decât media constatată la această specie, depășind rar 85 mm (Fuhn menționează 150—175 mm, dimensiuni ce se regăsesc ca medii la alte 2 populații studiate de mine și anume cele din pădurile Comana și Snagov). Aceasta s-ar putea datora unui răspuns adaptiv la spațiul și implicit resursele de hrană reduse, căci, în pofida suprafeței restrânse ocupate de populație, ea este relativ densă, fiind estimată la 100—150 ex. pe terenul cu suprafață de 1 ha, din care însă numai zonele marginale constituie un habitat adecvat. În aceste zone densitatea exemplarelor de *Ablepharus*, în aprilie 1995, atingea valori ce variaua între un maximum de

4—5 ex./m², și un minimum de 0,02 ex./m². Aceste valori au fost obținute prin metoda „numărătorii totale”, prin capturare, facilitată de suprafețele mici implicate, a exemplarelor din unitatea de suprafață, cu eliberarea ulterioară a tuturor exemplarelor capturate. Prin comparație, nicăieri în pădurile studiate densitatea nu a depășit un maximum orientativ de 30—40 indivizi/ha în zonele cu substrat de frunzar, și 50—60 ex/ha în zonele cu substrat ierbos. Pe terenul studiat, această valoare s-a menținut relativ constantă în ultimii ani. În anii '86—'87, în care a fost vânată intens de copii, populația s-a redus mult numeric (urmare a capturării a 30 ex. într-o zi) dar s-a refăcut în anii ce au urmat fiind mai puțin hăituită. În iarna 1995—1996 însă terenul respectiv a fost supus unor lucrări ce implicau săparea unor șanțuri în chiar punctele de maximă densitate a populației de *Ablepharus*, distrugând astfel masiv animalele ce iernau îngropate în sol, așa încât în primăvara lui 1996 n-am mai putut observa decât un singur exemplar, ceea ce înseamnă că populația este practic eliminată.

Caracteristicile biologice ale populației (hrănire, comportament) nu diferă substanțial față de cele citate de Fuhn din alte regiuni. Nu am observat reproducerea la această populație, care ar fi putut prezenta particularități legate de prolificitate, mod de depunere a pondei etc. În captivitate, exemplarele de *Ablepharus* prelevate din această populație se acomodează bine, hrănindu-se în special cu răme mici, dar și cu furnici și chironomide. În biotopul lor, exemplarele de *Ablepharus* consumau de asemenea mari cantități de insecte homoptere mici, paianjeni, miriapode, collembole, larve diverse (mai ales diptere), etc.

În biotopul ei urban, populația analizată nu pare a avea vreun prădător natural (în afară, posibil, a ciorilor, dar în mod ocazional, și, poate, a speciei *Lacerta agilis* cu care împarte spațiul de viață). Acesta este unul din factorii ce au condus la densitatea mare a acestei populații, alături de productivitatea mai mare în biomasa a biocenozei cu graminee față de cea cu frunzar în perioadă critică reprezentată de primăvară și începutul verii, când au loc ieșirea din hibernare și pontă.

Concluzii

Probabil răspândită în trecutul îndepărtat pe tot teritoriul de azi al orașului București, specia *Ablepharus kitaibelli* a reușit să supraviețuiască în număr redus și în populații izolate chiar în arealul urban, acolo unde modificările survenite asupra habitatului au fost mai puțin bruste și mai puțin distructive. Adaptările apărute la noile condiții de mediu denotă o plasticitate ecologică relativ mare, *Ablepharus* menținându-se, probabil și datorită taliei mici, în „petice” de teren viran unde alte specii de pădure-lizieră și poieni, ca de ex. *Lacerta viridis*, *L. praticola*, nu s-au menținut. În aceste cazuri, fiind vorba de o specie cu posibilități reduse de migrație, *Ablepharus* se menține adaptându-se la noile condiții până ce modificările apărute depășesc posibilitățile de răspuns ale micilor populații, adevărate „relicte în mediul urban”, iar ele dispar.

Aceste populații, atât de interesante sub raportul adaptărilor la un mediu nou și în plină expansiune, cel antropic, ar putea fi, cu un cost

minim, salvate de la dispariția violentă, și ar putea furniza informații de valoare privitoare la reacția naturii la modificările tot mai accentuate impuse de om. De mare utilitate s-ar dovedi noi cercetări privitoare la alte asemenea populații „relicte în mediul urban“, atât din această specie cât și din altele.

Intenția autorului acestei comunicări este îndreptată în această direcție, cât și în cea a continuării studiului populației menționate, spre a stabili dacă populația mai poate subzista în urma distrugerilor masive din iarna 1995—1996.

BIBLIOGRAFIE

- FUHN, I., VANCEA, ȘT. *Fauna R.P.R.*, Ed. Academiei, 1961.
 FUHN, I., VANCEA, ȘT. BORCEA, M. *Vipera de stepă și necesitatea ocrotirii ei*, în rev. „Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător“, nr. 1/1980.
 FUHN, I. *Revision and redefinition of the genus Ablepharus Lichtenstein*, 1823, Reptilia, Scincidae, in Rev. Roum. Biol.—Zoologie, Tome 4, nr. 1, Buc., 1969.
 FUHN, I. *Broaște, șerpi, șopârle*, ed. Sport-Turism, Buc., 1969.
 MATZ, G., WEBER, D. *Guide des amphibiens et reptiles d'Europe*, Paris, 1983.

Abstract

A population of *Ablepharus kitaibelli* (Bibron et Bory, 1833 — Reptilia, Scincidae) is described from an isolated shortgrass (Poaceae) habitat in a suburban area of Bucharest, that is untypical for the Romanian populations of this species which have so far only been reported from forest or forest-edge habitats. The origin of this population must also be in the forest habitat, which reportedly covered the area about 100 years ago. Since the readaptation of this population to an open environment is so recent, its adaptative modifications, as seen comparatively to forest populations, are interesting because they may point how a species' populations may adjust in response to the growing antropic pressure, exemplified by habitat changes and restriction. The urban *Ablepharus* population appears to have a much greater density per square unit than the forest ones, but also smaller average dimensions of its individuals' size. Although very well adapted to this restricted habitat, the population is very vulnerable to any actions such as building-up its extremely restricted range. Effective protective measures should be considered in order to preserve from destruction this and other similar urban areas with relict populations of pre-urban flora and fauna, which could provide good models of which species, do, and how they do, cope with the increasing fragmentation and modification of their habitat because of urban expansion.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI AMFIBIENILOR ȘI REPTILELOR DIN DEPRESIUNEA MARAMUREȘULUI ȘI PROTECȚIA LOR

de
IOSIF BÉRES*

Zona cercetată, Depresiunea Maramureșului, cu un cadru muntos înconjurător, este o unitate geografică bine conturată, are o suprafață de 3 200 km², și energia reliefului este foarte mare, de peste 2 000 m pe această suprafață relativ redusă (2 303 m Vârful Pietrosului și 211 m, malul Tisei în locul în care părăsește țara, lângă Teceul Mic). Zona cercetată se întinde între următoarele coordonate 23°30'—24°55' longitudine estică și 47°35'—48° —, latitudine nordică.

Clima Maramureșului, conform configurației terenului, este foarte variată, prin partea centrală a depresiunii trece izoterma de 8°C, iar pe crestele munților de peste 1 800—2 000 m, izoterma de 0°C.

Precipitația este bogată 700—800 mm în medie pe an în partea depresionară și se ridică până la 1 400—1 500 mm, în Munții Maramureșului.

Zona are o rețea hidrografică bogată, râul principal este Tisa care colectează toate cursurile de apă din depresiune. Râurile mai mari, în primul rând Tisa au un zăvoi bine conturat, cu bălți formate din meandrele tăiate care au un rol important în prosperarea faunei amfibienilor și reptilelor acvatice din zonă. Majoritatea pâraielor au un curs superior, din acest considerent în ciclul vieții amfibienilor joacă un rol important orice baltă mică din pădure, formată din surpături precum și bălțile formate prin prăbușirea ocnelor de sare — Ocna Sugatag, Coștiui — cu ape îndulcite.

Herpetofauna Depresiunii Maramureșului precum și a cadrului muntos nu a fost cercetată sistematic până în prezent, din acest motiv despre această faună în literatura de specialitate avem numai date răzlețe. M. Borcea publică date despre fauna amfibienilor și a reptilelor din Munții Rodnei (3), care numai parțial aparține Maramureșului. În volumele de Faună a României (Amphibia și Reptilia), Maramureșul figurează numai cu trei date concrete una la amfibieni — *Triturus montandoni* —, și două la reptile — *Lacerta vivipara* și *Natrix natrix* —.

În timpul cercetărilor și colectărilor noastre s-au acumulat date, despre prezența a 13 specii de amfibieni și 9 specii de reptile în zonă. Lista lor cu o scurtă prezentare o vom menționa la sfârșitul comunicării.

* Muzeul Maramureșului, Str. Libertății 15, 4925 Sighetu Marmăției, ROMANIA.

Este de remarcat răspândirea largă și la altitudini coborâte a tritonului carpatin pe platoul vulcanic între 700—1 200 m, unde este cel mai frecvent triton, el a fost găsit și lângă Sighetu Marmăției și Coștiui la o altitudine de 300, respectiv 400 m. În legătură cu răspândirea acestei specii literatura de specialitate precizează ca fiind o specie endemică în Carpații Estici. Ne-a surprins răspândirea largă a tritonul carpatin și în partea depresionară și la mică altitudine a zonei.

Clasa Amphibia

1. *Salamandra salamandra salamandra* Linnaeus 1758

Cu răspândire largă în zonă cu densitatea cea mai mare în etajul fagului.

2. *Triturus alpestris alpestris* (Laurentus) 1768

Frecvent în zona montană superioară și în etajul subalpin, colecări și observații în Munții Maramureșului și Munții Rodnei.

3. *Triturus montandoni* (Boulenger) 1880

Specia cea mai des întâlnită în zonă cercetată de la altitudinea de 300 m, până la 1 800 m.

4. *Triturus cristatus cristatus* Laurentus 1768

Avem numai două capturări în partea depresionară, în apropierea municipiului Sighetu Marmăției.

5. *Triturus vulgaris vulgaris* (Linnaeus) 1758

Răspândirea speciei în partea depresionară a Maramureșului, lângă râurile principale, Tisa, Iza, Mara și Vișeu.

6. *Bombina variegata variegata* (Linnaeus) 1758

Specia de broască cea mai frecventă de la 211 m, până la 1 200—1 300 m, altitudine.

7. *Bufo bufo bufo* (Linnaeus) 1758

Cu o răspundere largă în zonă.

8. *Bufo viridis viridis* (Laurentus) 1768

A fost semnalată și în rezervația Pietrosului Mare la altitudinea de 1 300 m.

9. *Hyla arborea arborea* (Linnaeus) 1758

Specie comună în partea depresionară a Maramureșului.

10. *Rana ridibunda ridibunda* (Pallas) 1771

Specia este legată de bălți mai adânci, frecventă în bălțile pe terasa aluvionară a Tisei.

11. *Rana esculenta* (Linnaeus) 1758

Avem o singură captură la Teceul Mic.

12. *Rana dalmatina* (Bonaparte) 1839

Specie frecventă, urcă în Munții Rodnei până la 1 300—1 400 m, altitudine.

13. *Rana temporaria temporaria* (Linnaeus) 1758

Specia cu o largă răspândire, urcă până la limită superioară a pădurilor și intră chiar în etajul subalpin.

Clasa reptilia

1. *Emys orbicularis* (Linnaeus) 1758

A fost găsit în bălțile Tisei de la Teceul Mic până la Bocicoiul Mare.

2. *Lacerta agilis agilis* (Linnaeus) 1758

Cu răspândire largă de la fundul depresiunii până la altitudinea de 1 000—1 100 m, unde se suprapune cu arealul șopârlei de munte (*L. vivipara*).

3. *Lacerta vivipara* (Jacquin) 1787

Răspândirea speciei de la altitudinea de 600—700 m, până la etajul alpin pe terenurile deschise.

4. *Anguis fragilis colchicus* (Nordmann) 1840

Locurile preferate ale speciei, fânețele și pajiștele dealurilor.

5. *Elaphe longissima longissima* (Laurenti) 1768

Avem un singur exemplar naturalizat în colecție de 160 cm lungime, colectate în dealul Herei, alt. 600 m — pădure de gorun.

6. *Coronella austriaca Laurenti* 1768

Este o specie rară, foarte multe exemplare sunt omorâte, fiind confundate cu vipera.

7. *Natrix natrix natrix* (Linnaeus) 1758

Cel mai frecvent șarpe în zonă.

8. *Natrix tessellata tessellata* (Laurenti) 1768

Am preparat un singur exemplar provenit din zona Tisei, exemplar care a rămas în Colecția Școlii din Câmpulung la Tisa (1964), în colecția muzeului nostru nu păstrăm nici un exemplar.

9. *Vipera berus berus* (Linnaeus) 1758

Vipera este foarte larg răspândită în Maramureș, pe baza datelor noastre limita inferioară a răspândirii ei este 650—700 m, altitudine, dar în fundul văilor montane coboară și mai jos. Altitudinea cea mai mare la care am întâlnit-o, a fost de 2 200 m, sub vârful Pietrosului. Este foarte frecventă și mutanta melanică — „prester“.

În concluzie putem remarca ca în zonă cercetată de noi posedăm date certe chiar dovezi documentare muzeistice privind 13 specii de amfibieni și 9 de reptile.

În vederea protejării faunei herpetologice, propunem următoarele:

1. Zonele umede să fie protejate. În zona cercetată cetățenii incompetenți au ocupat albiile majore ale râurilor principale, transformând zăvoaiele în terenuri agricole prin secarea bălților, defrișarea arborilor,

tufişurilor. Cu această activitate ilegală a crescut şi pericolul inundaţiilor, dar au fost nimicite şi locurile prielnice pentru traiul şi înmulţirea amfibienilor şi a reptilelor acvatice, dar s-au distrus şi ecosistemele foarte bogate în specii de vertebrate.

2. Interzicerea colectării batracienilor pentru scop culinar, în afara Deltei Dunării. În zonele muntoase speciile de *Rana* folosesc pentru depunerea ouălor bălţile mici cu mică adâncime unde se adună cantităţi mari de broaşte, colectarea lor fiind foarte uşoară, un broscar putând prinde în scurt timp chiar mii de exemplare. După un astfel de măcel, bălţile au un aspect îngrozitor, broaşte tăiate de picioare posterioare se tăresc în apă şi pe mal.

3. În noua lege pentru ocrotirea naturii să fie incluse şi speciile de amfibieni şi reptile!

4. Mai multă propagandă pozitivă pentru şerpi, să nu fie omorâte fără nici un scop, numai din anumite motive subiective.

BIBLIOGRAFIE

- BERES, I., 1990: *Influenţa zonelor umede în repartiţia şi conservarea vertebrateelor din Maramureş*, Rev. Muz. Buc., 1990, Nr. 5, p. 65—72.
- BORCEA M., VANCEA ST. 1981: *Observaţii asupra amfibiilor şi reptilelor din zona Cheile Bicazului—Lacul Roşu în perioada 1978—1979*, Ocrot. Nat., Nr. 25/1, p. 91—95.
- BORCEA, M. 1983: *Fauna de amfibii şi reptile din Munţii Rodnei, prezentare zoo-geografică*, Acad. Română, Filiala Cluj Napoca—Baia Mare, p. 120—127.
- FUHN, I. E., 1960: *Fauna R.P.R., Amphibia*, Ed. Acad. Română, Bucureşti, 1960.
- FUHN, I. E., VANCEA, ŞT., 1961 *Fauna R.P.R., Reptilia*, Ed. Acad. Română, Bucureşti.
- IONESCU 1968: *Vertebratele din România*. Edit. Acad. Română Bucureşti.

Summary

The author dealt with the distribution of amphibians and reptiles of the Maramureş basin. From this area has been collected and or observed 13 species of amphibians (*Salamandra salamandra salamandra*, *Triturus alpestris alpestris*, *Triturus montandani*, *Triturus cristatus cristatus*, *Triturus vulgaris vulgaris*, *Bombina variegata variegata*, *Bufo bufo bufo*, *Bufo viridis viridis*, *Hyla arborea arborea*, *Rana ridibunda ridibunda*, *Rana esculenta*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria temporaria*) and 9 reptiles (*Emys orbicularis*, *Lacerta agilis agilis*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis colchius*, *Elaphe longissima longissima*, *Coronella austriaca*, *Natrix natrix natrix*, *Natrix tessellata tessellata*, *Vipera berus berus*). Because of habitat alterations, killings or illegal collectings, intensive protection measures for the herpetofauna of this area are required.

THE EVALUATION OF THE STATUS OF AMPHIBIANS IN ROMANIA AND PROPOSALS FOR THEIR MANAGEMENT AND CONSERVATION

by

DAN COGĂLNICEANU*, ANGHELUȚA VADINEANU*

Abstract. Amphibians are declining worldwide and it becomes necessary to develop and implement a national program for their efficient management and conservation. The main causes of decline are habitat destruction and fragmentation, pollution, introduction of predator and parasite species, infectious diseases, direct killing and hunting by humans, and the modifications in climate caused by global changes.

To develop a sound national program for the conservation of amphibians in Romania their status must be first evaluated. Regional and national research projects must be developed in several directions; updating the data on their distribution, identifying support ecosystems and possibilities for migration, conduct genetic analyses, identify local and regional causes of decline, etc. The development of long-term monitoring programs using amphibians as bioindicators or regional and global changes is needed. The Danube Delta is the best area for a pilot regional monitoring program, since it is the largest wetland left in Europe.

Considering the information obtained a series of conservation measures is proposed. A priority is the elaboration of a Red List, and the identification of support ecosystem in need of protection. The use of the AMOEBA approach that would facilitate the integration of research, monitoring, and management into an effective system is presented. The need for effective restoration and education activities is emphasized, as a condition for the overall success.

Introduction

Amphibian declines have been reported worldwide and the causes identified or suggested are extremely diverse. Although Romania has still large areas little affected by human activities, amphibian populations are steadily declining. Amphibians are not protected by law in Romania, yet several attempts have already been made to attract attention on this group of vertebrates (Cogălniceanu, 1989; Cogălniceanu & Ven-

* Bucharest University Faculty of Biology, Department of Ecology, Splaiul Independenței 91—95, 76201, Bucharest, România.

czel, 1993; Fuhn, 1964, 1981). Despite the present lack of legal measures the situation after 1990 is improving. This is mainly due to the cessation of the huge canal building projects for navigation and irrigation, and to the draining and damming works that were destroying most of the wetlands associated with the major river floodplains. During this century almost 80% of the Danube floodplain and 18% of the Danube Delta have been drained or dammed, despite early warnings about the lack of economic motivations and the long-term negative effects of these environmental destructions (Antipa, 1910).

Romania has a high variety of ecosystems ranging from the Danube floodplain and delta, the Black Sea coast, steppe and plains, to the hilly and mountain areas, the latter covering one third of the country. This high habitat diversity supports nineteen species of amphibians, of which eight are at the limits of their distribution range, being more prone to extinction.

Amphibians continue to offer us unexpected surprises, if only we take into considerations the evolution of the number of known species. If Noble (1931) estimated that the number of extant species of amphibians are fewer than 2,000, Duellman & Trueb (1986) estimated the number of described species at nearly the double, with an average rate of 37 new species being described per year. It is now estimated that the total number of amphibian species is close to 6,000 (Savage, 1995).

There is an increased awareness about the necessity for protecting amphibians, especially since they are considered reliable indicators of environmental quality (Dunson et al., 1992; Power et al., 1989; Youth, 1995). The decline of amphibian species throughout the world is receiving considerable recent attention (Blaustein, Wake & Sousa, 1994; Corn, 1994; McCoy, 1994). Although it is widely recognized that many of the Earth's biota are being eradicated as a result of habitat destruction, amphibians have been singled out because at least some species seem to be disappearing from pristine, unaltered areas. The decline of populations even in protected areas indicates that more subtle effects are involved. The case of the Golden Toad, *Bufo periglenes* that has declined severely and might be extinct, has been well documented (Crump et al., 1992; Pounds & Crump, 1994). Unfortunately, most of the information on amphibian decline is anecdotal, and this is especially true for the tropical species, which represent more than 90% of the total number of species. A major difficulty in assessing the validity of the reported declines has been the virtual absence of long-term census data on amphibian populations (Pechmann et al., 1991). In an effort to obtain more information regarding the status of the Earth's amphibians, the International Union for the Conservation of Nature (IUCN) established a Declining Amphibian Populations Task Force (DAPTF) in 1991 (Vial, 1992). The objective of DAPTF is to establish a global monitoring program to assess the status of amphibian populations. A newsletter (FROGLOG) is also published to ensure proper dissemination of information among interested scientists. Standardized survey methods for the inventory and monitoring of amphibian populations were recently published (Heyer et al., 1994), to allow for quantitative comparisons among studies.

It appears thus necessary to develop and implement a national program for the efficient management and conservation of amphibians. Further cooperation with neighboring countries will allow for a joint regional approach; perhaps similar to the CORINE program developed by the European Union (Commission des Communautés Européennes, 1991).

Causes of decline

The most important cause of decline is habitat fragmentation, degradation and destruction (Grumbine, 1990). This is mainly due to damming, draining, logging, road building, and extensive agricultural practices. Habitat loss has been found responsible for a large number of reported declines (Corn, 1994; Cogălniceanu & Venczel, 1993; Hedges, 1993; Johnson, 1992; Mann et al., 1991).

Amphibians are vulnerable to aquatic, soil and air pollutants (Power et al., 1989). Their sensitivity to pesticides (Bishop, 1992), acidic depositions (Freda, Sadinski & Dunson, 1991), detergents (Gunther & Plotner, 1986), and heavy metals (Grodzinska et al., 1987; Pavel & Kucera, 1986; Terhivuo et al., 1984) makes amphibians very useful bioindicator species in any monitoring program.

The introduction of foreign species of fish, as *Salvelinus fontinalis* and *Salmo gairdneri*, in many alpine lakes of the Carpathian Mountains has eliminated a large number of local amphibian populations (Cogălniceanu, 1989; Decei, 1981). Even the introduction of other amphibian species has proved harmful to native species in other parts of the world. Thus, the introduction of *Bufo marinus* as a biological control of insect pests, and of *Rana catesbeiana* for food and sport in many parts of the world, have contributed to the decline of native amphibian populations (Corn, 1994; Lanoo et al., 1994).

Amphibians are susceptible to infection from a wide variety of agents, most of them bacteria and fungi. Several recent documented declines are apparently due to infectious diseases (Blaustein et al., 1994 a; Carey, 1993).

Together with direct killing and hunting by humans, mortality due to road traffic has a significant negative effect on local populations (Cogălniceanu & Venczel, 1993; Fahrig et al., 1995).

The recent documented global changes seem to play an important part in the reported amphibian declines through changes in precipitation (leading to flooding or drought), temperature (inducing extreme temperatures), severe windstorms, and the increase in UV-B radiation (Beebee, 1995; Blaustein et al., 1994 b; Pounds & Crump, 1994; Stewart, 1995; Wyman, 1991).

Data collection and analysis

To develop a sound national program for the conservation of amphibian populations in Romania several preliminary steps must be accomplished.

A precise, recent evaluation of the present state of knowledge is needed. This should be done by collecting, analyzing and publishing existing data from museums and private collections, scientific literature, etc. Several books on amphibians have been published during the last 70 years (Călinescu, 1931; Fuhn, 1960; 1969; Kirițescu, 1930) but the information contained is now partly out-dated. Several attempts to update were made for the bibliography (Vasiliu & Sova, 1968; Cogălniceanu & Andrei, 1992) and distribution records (Cogălniceanu, 1991), but further work is needed.

Regional and national studies and research projects must be developed in various directions:

1. Perhaps the most important preliminary step must be to gather data on the distribution of all amphibian species inhabiting Romania. Most of the present data is outdated and the overall image is incomplete. Thus, one of the most common species, *Bufo buro*, was recently found in the Danube Delta (Oțel, 1992) and the lower Danube floodplain (Cogălniceanu, unpubl.), where it was not previously known, while the occurrence of *Rana lessonae* in Romania was just recently documented (Cogălniceanu & Tesio, 1993).

2. The main categories of ecosystems that support large and/or diverse amphibian communities must be identified, and their distribution and status determined. Several preliminary studies were already made in the Danube Delta Biosphere Reserve (Kotenko et al., 1993; Oțel, 1992), Danube floodplain, and Retezat Mountains National Park (Stugren & Ghira, 1992). The identification of the main ecoregions of Romania is of great help and offers a solid base (Vădineanu et al., 1992).

3. Evaluate the possibilities for migration (i.e., presence of corridors) between populations and estimate the width and vegetation cover that best suits amphibians. Riparian forests, constitute not only corridors but represent an important habitat by itself and should receive special attention (Simberloff & Cox, 1987; Hobbs, 1992). Also, the potential disadvantages of corridors, as stated by Noss (1987) should be considered. It is essential to determine what type of corridors are effective in mitigating the impacts of landscape fragmentation.

4. Populations and/or sites suited for long-term monitoring must be identified. For the selected populations the structure and dynamics must be determined and the minimum viable population (MVP) estimated (Nunney & Campbell, 1993). Although there is no such thing as a MVP *per se*, the smaller the population, the higher the probability for extinction. Population viability analysis (PVA) seems better suited, since it synthesizes interacting factors and identifies trends and threats in population dynamics. It is also important since it can be used in defining a „minimum critical area“ and in designing reserves, helping the management and decision making of conservation projects (Lindenmayer et al., 1993). Although there are no previous attempts to use PVA in the conservation of amphibian populations, the results obtained on other vertebrate species support its use.

5. Conduct genetic analyses across and within populations, across hybridization areas, analyze genetic adaptation to particular environ-

ments, and examine genetic fitness. A high genetic variability enhances the probability of a population's survival over ecological or evolutionary time, and is necessary in developing a long-term conservation strategy. Most taxonomic assignments are provisional, particularly at the subspecies levels, but such reservations are difficult to convey to government managers. The evaluation of the taxonomic status of endangered species must be done to identify groups that may benefit from genetic analysis (Avice, 1989; Bogart, 1992). Unfortunately, the traditional taxonomic designations based on phenotypic descriptions continue to be the bases for the eligibility for conservation (O'Brien & Mayr, 1991). The status of *Triturus vulgaris ampelensis*, an endemic subspecies inhabiting a limited area in Transylvania, needs reevaluation. Preliminary electrophoretic data indicates it is more different from the nominal subspecies than previously thought (Rafinski & Cogălniceanu, unpubl.).

Several species of amphibians hybridize in Romania, but very few studies are devoted to this aspect. Any study of a hybrid zone has to include molecular analyses to detect and quantify gene flow, introgression, and determine the width of the area (Burke et al., 1992). The knowledge of the intensity of gene flow along hybrid zones is important for conservation, if one of the hybridizing species is in need of protection.

The areals of *Bombina bombina* and *B. variegata* overlap on a generally narrow band and there intensive hybridization occurs. The first mention of hybrids between *B. bombina* and *B. variegata* was made by Mehely (1892), from the Transylvanian Plateau. There the ranges of the two species overlap over large areas since *B. bombina* can be found at altitudes up to 400 m (Fuhn, 1960; Ghira, I. pers. commun.) Contrary to most of the known hybridization areas, the hybridization there is diffuse and over a large area. Fuhn (1960, pages 179–181) also mentions the existence of hybrid animals and, in another paper (1970), describes the situation at the Iron Gates, on the Danube River. In the South of Romania, where the altitudinal transition is very regular, the overlap between the ranges of the two species is small and the hybridization area is narrow. The situation is more confuse in the East, in the Moldavian Plateau, where the altitudinal transition is less distinct. The two species have different habitat preferences and although sympatric over large areas, are generally allotopic. Human activities tend to disrupt this fragile barrier through changes in the landscape and the creation of new habitats.

Two other cases of hybridization have been documented in Romania among the newts of the genus *Triturus*. One is between *T. vulgaris* and *T. montandoni* (Cogălniceanu & Venczel, 1992; Fuhn, 1963; Fuhn et al., 1975) and the other between *T. cristatus* and *T. dobrogicus* (Fuhn, 1960; Wallis & Arntzen, 1989). The study of both areas of hybridization are important for conservation purposes since two of the species involved, *T. montandoni* and *T. dobrogicus*, have a restricted distribution, the latter being also considered endangered.

6. Determine amphibian sensibility to environmental changes and their utility as bioindicators. Studies should be done along gradients of different stressors, to determine the sensibility of amphibians and their potential use in biomonitoring.

7. The identification of the main causes for the local and regional declines of amphibian populations and the estimate of their short and long-term impacts is extremely important. Measures to reduce or eliminate the incriminated factors must also be proposed. For example, in several Scandinavian lakes, after the eradication of fish populations with rotenone, amphibian populations reestablished (Aronsson & Stenson, 1995).

Monitoring programs

Since amphibians are widespread, have generally large populations, are easy to study, and potentially useful as indicators of regional and global changes, their long-term monitoring is needed to assess trends in the environment. To develop and implement standardized protocols, a preliminary regional monitoring program in the Danube Delta Biosphere Reserve seems the best solution (Figure 1). The Danube Delta is one of the largest wetlands left in Europe that supports large amphibian populations (Cogălniceanu & Apostolescu, 1995). Moreover, trained personnel, technical resources, and a large body of environmental data gathered over a long period of time are available.

Based on the experience gained, a national amphibian monitoring program can be developed and implemented. At this stage, links with neighboring countries should be established to develop a regional approach to this issue.

Conservation measures

Based on the information accumulated, conservation and protection measures must be prepared and implemented:

1. A Red List based on precise criteria must be formulated. The criteria proposed by IUCN are generally too strict and can hardly be applied to amphibians. A draft list was already proposed and the results are not optimistic. Out of the twenty species and subspecies of amphibians inhabiting Romania, ten are vulnerable (*Bombina bombina*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria*, *Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *T. cristatus*, *T. vulgaris ampeleensis*), three are endangered (*Pelobates syriacus balcanicus*, *Rana arvalis*, *Triturus dobrogicus*), one species (*Triturus montandoni*) is rare, and one is undetermined (*Rana lessonae*). Only five species are not considered threatened (*Bombina variegata*, *Bufo viridis*, *Rana esculenta*, *R. ridibunda*, *Triturus v. vulgaris*). Locally all species are declining (Cogălniceanu & Venczel, 1993).

2. A list of types of support ecosystems should be prepared and those in need of protection and/or restoration identified. The distribution of amphibians in protected areas is important to estimate if the present preserved areas are sufficient for amphibian conservation. The existing breaks in the protective network can be identified by GAP analysis (Scott et al., 1993).

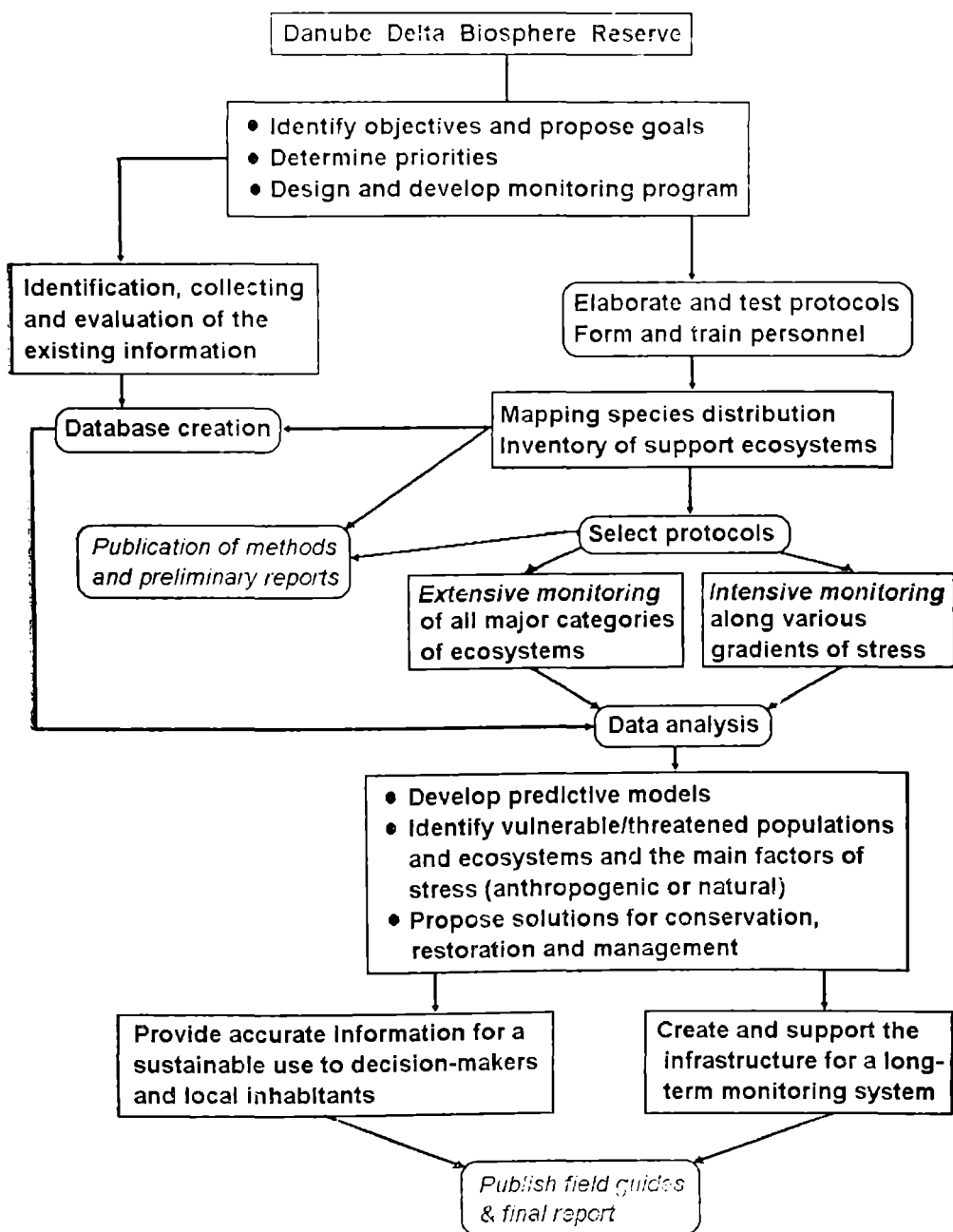


Figure 1 — Activities and outputs of a monitoring program in the Danube Delta Biosphere Reserve.

3. One of the main problems is to integrate research, monitoring, and management into an effective and scientifically sound system. Three elements are essential for this: the identification of clear, verifiable objectives, timely and sufficient knowledge about the actual situation, and possibilities for making corrections (efficient feed-back mechanisms). Until now conservation of amphibians worldwide was also based on the species-by-species approach that has proved difficult, expensive, biased, and inefficient (Scott et al., 1993). A different approach, parochialism, seems to divert large funds and distract attention from global problems, being also inefficient (Hunter & Hutchinson, 1994).

An extremely useful arrangement for the management of amphibian populations can be derived from the AMOEBA-approach (Ten Brink, Hopper & Colijn, 1991; Ten Brink & Woudstra, 1991). The principles for this approach, as applied to amphibians, will be briefly mentioned.

First, the target species/population must be selected and a reference system must be determined (Figure 2.). The target species must be easily studied; cryptic, fossorial, or otherwise difficult observable species must be avoided. Unfortunately, several endangered species like *Pelobates syriacus balcanicus* and *Triturus dobrogicus* are difficult to observe; so special efforts must be made to obtain information on these particular ones. Quantitative data must be collected over a period of at least 3–5 years. This raises a serious problem since there are no such previous studies in Romania. Finally, the studied population should be clearly affected by human activities, and must have a proven bioindicator value. This last condition is generally respected by all amphibian species.

Since amphibian populations show wide fluctuations in time (e.g., Pechmann et al., 1991; Pechmann & Wilbur, 1994), several practical approaches are possible in estimating population size: take the average over a number of years, use the range as a reference value (e.g., 500 to 1,200 frogs), or consider only the number of adults present in spring at the reproduction site.

The reference system must be a reliable picture of the uninfluenced population size, as far back in time as possible. It is difficult to assess, nevertheless three sources can be used to estimate it: old inventories,

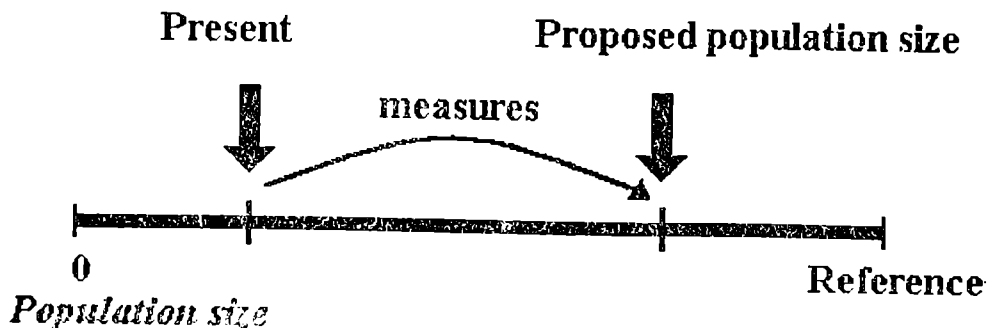


Figure 2 — The chosen population size of an amphibian species: somewhere along the axis between zero and the reference point. The closer to the reference point, the higher the guarantee for ecological sustainability.

comparative researches involving other, similar populations, and ecological or demographic models.

Second, to achieve the proposed goal of increasing the population size to the desired number, a set of measures must be proposed (Figure 3).

4. Considering the results obtained, the academic community and environmental NGO's should promote an adequate environmental legislation. The implementation of the conservation laws and measures passed must be further supervised and locally controlled. The Green Frogs (*Rana esculenta* and *R. ridibunda*) are the only species of amphibians that are commercially exploited. The carrying capacity of their populations must be estimated and limits and measures for a sustainable use must be proposed.

Restoration measures

The conservation and protection measures are not sufficient by themselves. Since large areas of wetlands have been degraded and destroyed by human activities, restoration measures are needed. The restoration measures should also include the connecting corridors, including the building of new ponds in designated areas (e.g. Wardell-Johnson & Roberts, 1991).

The depleted or restored ponds should be repopulated from neighbouring populations or from captive-bred colonies (Bloxam & Tonge, 1995). The genetic structure must be previously determined to avoid loss of genetic variability and genetic erosion and thus allow to establish healthy populations. The transmission of diseases should be avoided and only young, healthy animals or larvae used for repopulating. As an ultimate solution, the development of a captive-breeding program for endangered species should be considered (Uteshev et al., 1986).

Educational activities

All conservation and restoration measures are not efficient without a strong educational program. A local and national network of specialists and amateurs must be established, allowing the efficient and correct dissemination of information. Contacts with the decision makers and politicians are needed to provide rapidly the information needed or requested. The publication of bulletins and reports informing on the results and progresses in the field of amphibian conservation will increase the interest of the public and of the decision makers. The publication of field guides for the identification of amphibian species, the organization of workshops and training programs, and the production of documentary films, posters, and leaflets can significantly contribute to the increase of public awareness.

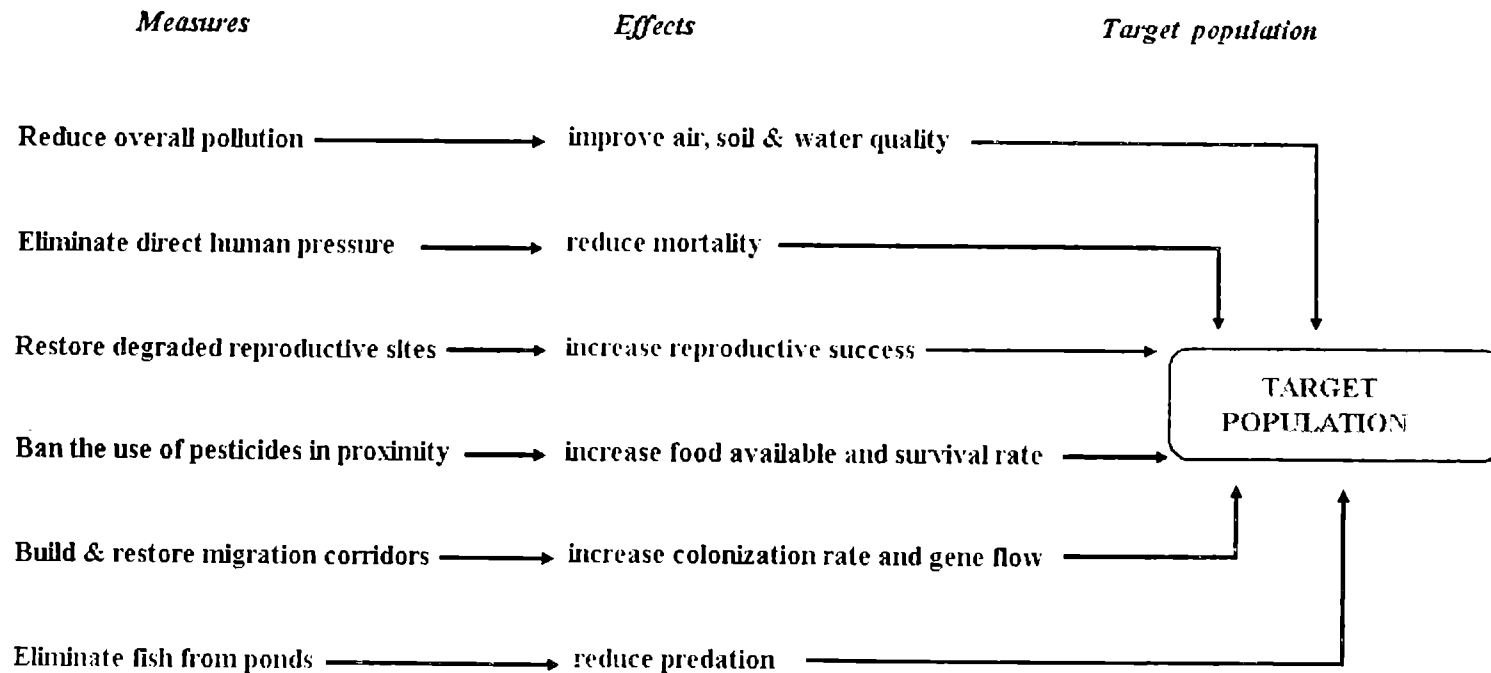


Figure 3. — Proposed set of measures and their effects to achieve the desired population size.

Conclusions

Except for several rare and endangered species, the situation of the amphibian populations in Romania is still far from being disastrous or even comparable to the situation in other Western European countries. Nevertheless, one must not forget that it is far easier to maintain a healthy population than to save one on the brink of extinction.

BIBLIOGRAPHY

- ANTIPA, G., 1910. *Regiunea inundabilă a Dunării*. București, p. 1—318.
- ARONSSON, S., STENSON, J., 1995. *Newt-fish interactions in a small forest lake*. *Amphibia-Reptilia*, 16(2) : 177—184.
- AVISE, J. C., 1989. *A role for molecular genetics in the recognition and conservation of endangered species*. *TREE*, 4(9) : 279—281.
- BEEBEE, T., 1995. *Amphibian breeding and climate*. *Nature*, 374 : 219—220.
- BISHOP, C., 1992. *The effects of pesticides on amphibians and the implications for determining causes of declines in amphibian populations*. In: Bishop, C. & Pettit, K. E. (eds.): *Declines in Canadian amphibian populations: designing a national monitoring strategy*. Canadian Wildlife Service, Occasional Paper No. 76, pp. 67—70.
- BLAUSTEIN, A. R., WAKE, D. B., SOUSA, W. P., 1994. *Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions*. *Conservation Biology*, 8(1) : 60—71.
- BLAUSTEIN, A. R., HOKIT, D. G., O'HARA, R. K., HOLT, R. A. 1994 a. *Pathogenic fungus contributes to amphibian losses in the Pacific Northwest*, *Biological Conservation*, 67 : 251—254.
- BLAUSTEIN, A. R., HOFFMAN, P. D., HOKIT, D. G., KIESECHER, J. M., WALLS, S. C., HAYS, J. B., 1994 b. *UV repair and resistance to solar UV-B in amphibian eggs: a link to population declines?* *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 91 : 1791—1795.
- BLOXAM, Q. M. & TONGE, S. J., 1995. *Amphibians: suitable candidates for breeding-release programmes*. *Biodiversity Conserv.* 4(6) : 636—644.
- BOGART, J. P., 1992. *Monitoring genetic diversity*. In: Bishop, C. & Pettit, K. E. (eds.): *Declines in Canadian amphibian populations: designing a national monitoring strategy*. Canadian Wildlife Service, Occasional Paper No. 76, pp. 50—52.
- BURKE, T., RAINEY, W. E., WHITE, T., 1992. *Molecular variation and ecological problems*. In: Berry, R. J., Crawford, T. J., Hewitt, G. (eds.), *Genes in Ecology*, Blackwell Scientific Publ., Oxford, pp. 229—254.
- CAREY, C., 1993. *Hypothesis concerning the causes of the disappearance of Boreal Toads from the Mountains of Colorado*. *Conservation Biology*, 7(2) : 355—362.
- CALINESCU, R. 1931. *Contribuțiuni sistematice și zoogeografice la cunoașterea amfibioilor și reptilelor din România*. *Acad. Rom. Mem. sect. t. ser. III*, 7(7) : 1—173.
- COGĂLNICEANU, D., 1989. *On the necessity of protecting Amphibians*. *Ocot. nat. med. inconj.*, 33(1) : 35—39. (in Romanian, English summary).
- COGĂLNICEANU, D., 1991. *A preliminary report on the geographical distribution of Amphibians in Romania*. *Rev. Roum. Biol-Biol. Anim.* 36(1-2) : 39—50.
- COGĂLNICEANU, D., ANDREI, M., 1992. *A bibliographical checklist of herpetology in Romania*. *Trav. Mus. Hist. nat. „Grigore Antipa”*, 32 : 331—346.
- COGĂLNICEANU, D., APOSTOLESCU, I., 1995. *Proposals for the monitoring of amphibian populations in the D.D.B.R.*, *An. st. Inst. Delta Dunării, Tulcea* 1995: 185—188, (in Romanian, English summary).
- COGĂLNICEANU, D., TESIO, C., 1993. *On the presence of *Rana lessonae* in Romania*. *Amphibia-Reptilia*, 14 : 90—93.

- COGĂLNICEANU, D., VENCZEL, M., 1992. *The evolution of the genus Triturus: zoogeographical and behavioural data*, Rev. Roum. Biol., Biol. Anim., 37(1): 57—65.
- COGĂLNICEANU, D., VENCZEL, M., 1993. *Considerations regarding the present status of amphibians and reptiles in Romania*. Ocrot. nat. med. înconj., 37(2): 109—114. (in Romanian, English summary).
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1991. Resultats du programme CORINE, SEC(91)958, Bruxelles, pp. 1—118.
- CORN, P. S., 1994. *What we know and don't know about amphibian declines in the West*. In: Covington, W. W., DeBano L. F. (eds.), Sustainable Ecological Systems: Implementing an Ecological Approach to Land Management, USDA Forest Service, Ft. Collins, Colorado, Tech. Rep. RM-247., pp. 59—67.
- CRUMP, M. L., HENSLEY, F., CLARK, K., 1992. *Apparent decline of the Golden Toad: Underground or extinct?* Copeia, 1992(2): 413—420.
- DECEI, P., 1981. *Lacurile de munte — drumetie și pescuit*. Edit. Sport-Turism, București.
- DEUELLMAN, W., TRUEB, L., 1986, *Biology of the Amphibia*, McGraw Hill, New York.
- DUNSON, W. A., WYMAN, R. L., CORBETT, E. S., 1992. *A symposium on amphibian declines and habitat acidification*. J. Herp., 26: 349—352.
- FAHRIG, L. et al., 1995, *Effect of road traffic on amphibian density*. Biological Conservation, 73: 177—182.
- FREDA, J., SADINSKI, W., DUNSON, W. A., 1991. *Long term monitoring of amphibian populations with respect to the effects of acidic deposition*. Water, Air, and Soil Pollution, 55: 445—462.
- FUHN, I., 1960. *Amfibii*. In: Fauna R. P. Române, XIV (1). Edit. Academiei R.P.R. pp. 1—289.
- FUHN, I., 1963, *Beobachtungen uber Amphibien und Reptilienbastarde in freier Wildbahn*. Acta Soc. Zool. Bohemoslov.,
- FUHN, I., 1964. *The situation of the herpetological fauna of our country and its protection*. Ocrot. nat., Bucharest, 8(2): 231—248. (in Romanian).
- FUHN, I., 1969. *Broaște, șerpi, șopârle*. Edit. Științifică, București, pp. 1—246.
- FUHN, I., 1970. *Amphibians and reptiles from the area of the future dam at the Iron Gates*. Stud. Cerc. biol., ser. Zool. 22(4): 321—332 (in Romanian).
- FUHN, I., 1981, *Rare and endangered amphibians and reptiles in Romania: proposals for conservation*. In: Abstracts of the First SEH Meeting, Vienna.
- FUHN, I., SOVA, C., DUMITRESCU, M., 1975. *Une population hybridogene Triturus vulgaris vulgaris α Triturus montandoni du lac Crăcurele*. Stud. Com. Muz. St. Nat. Bacău, Bacău, 8: 225—236.
- GRODZINSKA, K. et al., 1987. *Concentration of heavy metals in trophic chains of Niepolimice forest*, s. Poland. Ekol. pol., 35(2): 327—344.
- GRUMBINE, R. E., 1990. *Viable populations, reserve size, and federal lands management: A critique*. Conservation Biology,
- GUNTHER, R., PLOTNER, J., 1986. *On the noxious effects of household detergents on Anuran eggs and tadpoles*. In: Rocek, Z. (edit.) Studies in Herpetology, Prague, pp. 717—722.
- HEDGES, S. B., 1993. *Global amphibian declines: a perspective from the Caribbean*. Biodiversity and Conservation, 2: 290—303.
- HEYER et al., 1994: *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington., pp. 1—364.
- HOBBS, R. J., 1992. *The role of corridors in conservation: Solution or bandwagon?* TREE, 7(11): 389—391.
- HUNTER, M. L. & HUTCHINSON, A., 1994. *The virtues and shortcomings of parochialism: Conserving species that are locally rare, but globally common*, Conservation Biology, 8(4): 1163—1165.
- JOHNSON, B., 1992. *Habitat loss and declining amphibian populations*. In: Bishop, C. & Pettit, K. E. (eds.): Declines in Canadian amphibian populations: designing a national monitoring strategy. Canadian Wildlife Service, Occasional Paper No. 76, pp. 71—75.
- KIRIȚESCU, C., 1930. *Cercetări asupra faunei herpetologice a României*, „Cartea Românească” Bucharest.

- KOTENKO, T., OȚEL, V., FEDORCHENKO, A., 1993. *Herpetological investigations in the Danube Delta Biosphere Reserve in 1992*. Anal. șt. Inst. Delta Dunării, Tulcea, 1993 : 150—157.
- LANNOO, M. J., LANG, K., WALTZ, T., PHILLIPS, G. S., 1994. *An altered amphibian assemblage: Dickinson County, Iowa, 70 years after Frank Blanchard's survey*. Am. Midl. Nat.,
- LINDENMAYER, D. B., CLARCK, T., LACY, R. C. THOMAS, V., 1993. *Population viability analysis as a tool in wildlife conservation policy: with reference to Australia*. Envir. Manag., 17(6) : 745—758.
- MANN, W., DORN, P., BRANDL, R., 1991. *Local distribution of amphibians: the importance of habitat fragmentation*. Global Ecol. Biogeog. Lett., 1 : 36—41.
- McCOY, E. D., 1994. „Amphibian Decline”: A scientific dilemma in more ways, than one. Herpetologica, 50(1) : 98—103.
- MEHELY, L. V., 1892. *Die herpelogischen verhältnisse die Siebenburghischen Burzenlandes* — Beitr. Monogr. Kronst. Kronstadt, pp. 1—91.
- NOBLE, G. K., 1931. *Biology of the Amphibia*, McGraw-Hill Book Co., New York.
- NOSS, R., 1987. *Corridors in real landscapes: A reply to Simberloff and Cor.* Conservation Biology, 1(2) : 159—164.
- NUNNEY, L. & CAMPBELL, K. A., 1993. *Assessing minimum viable population size: demography meets population genetics*. TREE, 8(7) : 234—239.
- O'BRIEN, S., MAYR, E., 1991. *Bureaucratic mischief: recognizing endangered species and subspecies*. Science, 251 : 1187—1188.
- OȚEL, V., 1992. *Herpetological investigations in the DDBR in 1991*. Anal. șt. Inst. Delta Dunării, Tulcea, 1992 : 159—162 (in Romanian, English summary).
- PAVEL, J., KUCERA, M., 1986. *Cumulation of heavy metals in frog (Rana esculenta)*. Ekologia (CSSR), 5(4) : 431—449.
- PECHMANN, J. H. & WILBUR, H. M., 1994. *Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts*. Herpetologica, 50(1) : 65—84.
- PECHMANN, J. H. et al., 1991. *Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations*. Science, 253 : 892—895.
- POUNDS, J. A. & CRUMP, M. L., 1994. *Amphibian declines and climate disturbance: The case of the Golden Toad and the Harlequin Frog*. Conservation Biology, 8(1) : 72—85.
- POWER, T., CLARK, K. L., HARFENIST, A., PEAKALL, D. B., 1989. *A review and evaluation of the amphibian toxicological literature*. Technical Report No. 61, Canadian Wildlife Service, Headquarters.
- SAVAGE, J. M., 1995. *Systematics and the biodiversity crisis*. BioScience, 45(10) : 673—679.
- SCOTT, M. J. et al., 1993. *GAP analysis: a geographic approach to protection of biological diversity*. Wildlife Monographs, 123 : 1—41.
- SIMBERLOFF, D., COX, J., 1987. *Consequences and costs of conservation corridors*. Conservation Biology, 1(1) : 63—71.
- STEWART, M., 1995. *Climate driven population fluctuations, in rain forest frogs*. J. Herp., 29 (3) : 437—446.
- STUGREN, B. & GHIRA, I., 1992. *Faunistic and bioproductive studies on the amphibians and reptiles from the Retezat Mountains*. In: Popovici, I. (Edit.), Parcul Național Retezat: Studii Ecologice. Edit. West Side Computers, Brașov, pp. 189—191 (in Romanian, English summary).
- TEN BRINK, B. J. & Woudstra, J. H., 1991. *Towards an effective and rational water management: The Aquatis Outlook Project — integrating water management, monitoring and research*. European Water Pollution Control, 1(5) : 20—27.
- TEN BRINK, B. J., HOSPER, S. H., COLIJN, F., 1991. *A quantitative method for description & assessment of ecosystems: the AMOEBA-approach*. Mar. Pollut. Bull., 23 : 265—270.
- TERHIVUO, J. et al., 1984. *Mercury content of Common Frogs (Rana temporaria) and Common Toads (Bufo bufo) collected in Southern Finland*. Ann. Zool. Fennici, 21 : 41—44.
- UTESHEV, V., SHUBRAVYI, O., SERBINOVA, I., 1986. *Breeding of rare and endangered amphibian species in captivity*. In: Rocek, Z. (edit.), Studies in Herpetology, Prague, pp. 731—734.

- VASILIU, G., SOVA, C., 1968, *Fauna Vertebratica Romaniae (Index)*. Muz. Jud. Bacău, Stud. Comun., Partea II, pp. 75—84.
- VADINEANU et al., 1992. *The ecological regionalization concept and delineation of Romania's ecoregions*. Mediul inconjurător, 3(4): 3—6. (in Romanian, English summary).
- VIAL, J. L., 1992, IUCN/SSC *Declining Amphibian Populations Task Force*. In: Bishop, C. & Pettit, K. E. (eds.): *Declines in Canadian amphibian populations: designing a national monitoring strategy*. — Canadian Wildlife Service, Occasional Paper No. 76, pp. 78—79.
- WALLIS, G., ARNTZEN, J. W., 1989. *Mitochondrial DNA variation in the Crested Newt superspecies: limited cytoplasmic gene flow among species*. Evolution, 43(1): 88—104.
- WARDELL-JOHNSON, G., ROBERTS, J. D., 1991. *The survival status of the Geocrinia rosea (Anura: Myobatrachidae) complex in riparian corridors: biogeographical implications*. Ch. 16, In: Saunders, D. A., Hobbs, R. J. (Eds.), *Nature Conservation 2: The role of corridors*, Surrey Beatty & Sons, pp. 167—175.
- WYMAN, R., 1991. *Multiple threats to wildlife: climate change, acid precipitation, and habitat fragmentation*. Chap. 8. In: Wyman, R. (Edit.), *Global climate change and life on Earth*. Routledge, Chapman & Hall, p.p 134—155.
- YOUTH, H., 1995. *Amphibian populations take a dive*. In: Brown L., Lenssen, N., Kane, H. (eds.) *Vital Signs 1995. The trends that are shaping our future*, W. W. Norton & Co., New York, pp. 120—121.

NYMPHAEA Folia naturae Bihariae	XXIII— XXV	169—188	Oradea, 1997
--	-----------------------------	----------------	---------------------

NYMPHAEA I—XXV (1973—1997)

Index alfabetic

de
ELISABETA POPA

Anuarul *Nymphaea* ajuns la cel de-al douăzeci și cincilea număr al său constituie pentru colectivul de redacție al acestui periodic științific un prilej de analiză a lucrărilor publicate, cu scopul de a i se aduce îmbunătățiri și a consolida valoric viitoarele numere. De la apariție și până în prezent anuarul și-a câștigat peste 150 de parteneri de schimb din străinătate. Cu toate acestea anuarul a fost sistat începând cu anul 1984 acordându-i-se statut de extras din anuarul de istorie *Crisia* pe o perioadă de șapte ani, preluând și numerotarea volumelor după anuarul *Crisia* și doar începând din anul 1991 a revenit la forma inițială dar numărul de volum a continuat. Astfel volumul din 1984 care trebuia să fie volumul XI a devenit automat nr. XIV ș.a.

O privire retrospectivă permite descifrarea eforturilor depuse de colectivul de redacție în direcția perfecționării cuprinsului acesteia și a formei grafice având un stil propriu care o deosebește în contextul periodicelor de științele naturii editate de alte muzee din țară.

Desigur, străduințele colectivului redacțional, nu s-au concretizat în totalitate, mai fiind încă posibilități care, realizate practic, date fiind posibilitățile actuale din dotare cu calculatoare și executarea tehnoredactării și a planșelor cu tehnici avansate să-i confere o și mai bună calitate tehnică. Pentru prestigiul deja câștigat, în viitoarele numere, se va proceda cu mai multă rigoare la selecționarea și propunerea materialelor și chiar cu publicarea revistei într-o limbă de circulație internațională. Majoritatea lucrărilor publicate aparțin colectivului Muzeului Țării Crișurilor dar se observă și o frecvență constantă a colaboratorilor externi de la Institutul de Speologie București, Universitatea București, Muzeul „Grigore Antipa” București, Societatea Ornitologică Română, Institutul de Speologie Cluj, Universitatea Cluj, și colaborări sporadice ale cadrelor didactice din municipii și județ.

Pentru cunoașterea exactă a tuturor lucrărilor publicate în *Nymphaea* am considerat utilă întocmirea Indicelui alfabetic pe perioada anilor 1973—1997 (nr. I—XXV) care face parte din volumul de față. Punem, prin urmare, la dispoziția celor interesați un instrument informativ, precum și o primă imagine globală, ce-i drept cam exterioară, a conținutului ei. Lectura integrală a materialelor publicate este, neîndoielnic, unica modalitate de a aprecia obiectiv anuarul, prin contribuția la cunoașterea cercetărilor științifice în domeniul științelor naturii din această parte de țară.

La conceperea Indicelui alfabetic am procedat conform bibliografiilor generale de științele naturii. Astfel am notat Anuarul *Nymphaea*=*N*, iar din anul 1984 cu *N-C=Nymphaea extras din Crisia*, până în 1991, dată de la care anuarul a apărut sub forma inițială *Nymphaea*=*N*., căreia i-am adăugat numărul și paginația. Lucrările au și rezumate în limbi străine, sunt identificabile prin traducerea titlurilor ((înainte sau după titlul în limba română).

NYMPHAEA I—XXV (1973—1997)

Alphabetical index

ELISABETA POPA

The „Nymphaea“ scientific year-book at its 20th number of appearance constitutes for its editorial staff a reason to analyse the published papers, aiming to improve them in the future. Since the first number till now this publications has earned 150 foreign exchange partners.

Nevertheless, it has suspended beginning with 1984, being published in the pages of the historical year-book *Crisia* for seven years, taking the numbering of *Crisia* and only since 1991 „Nymphaea“ has returned to its initial form, but the volume numbering was maintained. Thus, the 1984 volume, which should have been volume XI became automatically vol. XIV and so on.

A retrospective overlooks permits to decipher the efforts made by the editorial staff in order to improve the its scientific and graphic content. Today „Nymphaea“ has its own style, which distinguish it from other romanian publications in the field of natural history.

Of course, the efforts of the editorial staff have not been entirely materialised, still existing possibilities given by computers and new techniques in the field of desktop publishing. In the future issues, to respect the prestige already gained, we will select the papers more rigorously and the articles will be published in an international language. The majority of the published material is submitted by the researchers working for the Tarii Crisurilor Museum, Oradea, but there is a frequency of external contributors from the „Emil Racovita“ Speleological Institute Bucharest and Cluj, University of Bucharest, „Grigore Antipa“ Natural History Museum Bucharest, Romanian Ornithological Society, University of Cluj and some sporadically contributions of teaching staff from Oradea or the county.

I considered useful to present the list in alphabetical order of the papers published in the volumes of „Nymphaea“ during 1973—1977 (nr. I—XXV) which is part of this volume. Therefore, we offer to who may be interested this information, as well as a global image of the volume's content.

The entire lecturing of the published material is undoubtedly the unique way to appreciate its contribution to the knowledge in the field of natural history.

BIBLIOGRAFIE

- ANTAL V., LIBUȘ A. (1975): *Observații avifaunistice și cenologice la Someșeni (Cluj) între anii 1967—1969**. *Avifaunistische und zöologische Beobachtungen bei Someșeni (Klausenburg) zwischen den Jahren 1967—1969*, N III, p. 201—214.
- BABUȚIA R. (1985): *Contribuții la cunoașterea ecologiei speciilor de păsări acvatice de importanță vânătorească și faunistică din vestul țării**. *Ökologie der jagdbaren und faunistisch bedeutenden Vogelarten der gewässer im Rumäniens*, N—C XV, p. 531—564.
- BĂCESCU M. (1978): *Forța valurilor oceanului mondial va asigura o bună parte din nevoile de energie ale omenirii mileniului III**. *Lehydrodynamisme des vagues de l'Océan doit suppléer une bonne partie du beison d'énergie de l'humanité du III-e millénaire*, N VI, p. 7—14.
- BĂCESCU M. (1988): *Noi resurse de carburanți din ocean*, N—C XVIII, p. 593—595.
- BĂNARESCU P. (1980—81): *Ihtiofauna bazinului Crișului în cadrul general al ihtiofaunei bazinului dunărean**. *The position of the fish fauna of the Criș Rivers within the Danube basin fish fauna*, N VIII, p. 475—481.
- BĂNARESCU P. (1985): *Croizat's biogeographical principles, Pangea and freshwater Zoogeography**. *Principiile biogeografice ale lui Croizat, Pangea și zoogeografia dulcecolă*, N—C XV, p. 565—577.
- BĂNARESCU P., NALBANT T. (1976): *The genus Oreias Sauvage, 1874 (Pisces, Cobitidae)* Genul Oreias Sauvage, 1874 (Pisces, Cobitidae)*, N IV, p. 185—193.
- BARTOK K. (1982): *Compoziția lichenologică a cenozelor din Masivul Vlădeasa (Bazinul Drăganului și Iadului)* La composition lichenologique des cénoses du Massif Vlădeasa (Vallées Drăgan et Iad)*, N X, p. 207—216.
- BÉCZY T. (1973): *Date și observații avifaunistice ale lui L. Dobay din Dobrogea**. *Avifaunital Data and Observations of L. Dobay from Dobrogea*, N I, p. 197—208.
- BÉCZY T. (1973): *Inelări de păsări efectuate de către muzeul din Oradea cu inele proprii (1957—1966)* Bird Bandings out by the Museum of Oradea with its own rings (1957—1966)*, N I, p. 189—196.
- BÉCZY T. (1974): *Contribuția lui Ladislau Dobay la dezvoltarea cercetărilor oologice**. *Contribution of Ladislau Dobay to the development of oology*, N II, p. 19—26.
- BÉCZY T. (1975): *Date noi asupra activității ornitologice a lui Ladislau Dobay**. *Newer data on the ornithological activity of L. Dobay*, N III, p. 267—283.
- BÉCZY T. (1978): *Cu privire la variabilitatea ouălor la unele specii de păsări**. *On the variability of some bird eggs*, N VI, p. 545—563.
- BÉCZY T. (1982): *Asupra mulajului de Aepiornis maximus din colecția muzeului orădean**. *About the mulage of Aepiornis maximus egg of collection of Oradea museum*, N X, p. 263—267.
- BEREKMËRI L. (1980—81): *Biostratigrafia sectorului Ip—Sălaj**. *La biostratigraphie du secteur Ip—Sălaj*, N VIII, p. 149—156.
- BÉRES I. (1997): *Contribuții la cunoașterea faunei amfibienilor și reptilelor din Depresiunea Maramureșului și protecția lor*, N XXIII—XXV, p. 151—154.
- BOȘCAIU N., MAROSSY A. (1979): *Aspecte de vegetație de pe Valea Cepelor (Masivul Biharia)* Aspects de la végétation de Valea Cepelor (Massif de Biharia)*, N VII, p. 301—321.
- BOȘCAIU N., MAROSSY A. (1980—81): *Interferențe fitogeografice în Munții Apuseni**. *Intérférences phytogéographiques dans les Monts Apuseni (Carpates Occidentaux)*, N VIII, p. 395—400.
- BOBĂRNAC B. (1976): *Contribuții la studiul biologiei speciei Anomala dubia ab marginata Schilsky (Coleoptera) în România**. *Contributions à l'étude de la biologie de l'espèce Anomala dubia ab. marginata Schilsky (Coleoptera) en Roumanie*, N IV, p. 169—183.
- BOBĂRNAC B., SOMOGYI J. (1980—81): *Contribuții noi la studiul genului Anomala Sam. pe nisipurile din Crișana**. *Nouvelles contributions à la connaissance du genre Anomala Sam. sur les sables du Crișana*, N VIII, p. 447—455.
- BORA E. A. (1979): *Economia somnului*, N VII, p. 493—495.
- BORZA E. (1991): *Borza Alexandru — jurnal de călătorie în S.U.A.*, N XXI, p. 185—201.

- BRUSTUR R., RADU A., CONSTANTIN P. (1982): *The Pithonella ovalis Microfacies in the Neocretaceous Deposits of the Roşia Depression (Pădurea Craiului)* Microfaciesul cu Pithonella ovalis în depozitele neocretacice din depresiunea Roşia (Pădurea Craiului)*, N X, p. 17—21.
- BRUSTUR T. (1986): *Ichnogenul Planolites Nicholson, 1873, în formaţiunea greşilor vermiculare din Permianul Munţilor Apusenî de Nord*, N-C XVI, p. 553—562.
- BUCUR I. (1980—81): *Algues calcaires du Crétacé inférieur des Monts Pădurea Craiului** *Alge calcaroase din cretacicul inferior din Munţii Pădurea Craiului*, N VIII, p. 53—68.
- BUCUR I. I., URIAN R. (1986): *Une nouvelle occurrence du microfacies a Pithonella dans les Monts Apuseni** *O nouă ocurenţă a microfaciesului cu Pithonella în Munţii Apusenî*, N-C XVI, p. 563—568.
- BUGA G. (1978): *Studiul histo-anatomic al plantei de Lotus corniculatus L** *Histo-anatomical study of the Lotus corniculatus L. Seedling*, N VI, p. 439—445.
- BULIMAR F. (1976): *Studiu comparativ al aparatelor bucale la larvele de odonate (Clasa Insecta)* Comparative study of the mouthapparatus in Odonata larvae (Class Insecta)*, N IV, p. 145—159.
- BURESCU P. (1997): *Prezenţa în premieră a unor Potamogetonaceae în Câmpia Crişană de Nord** *Une Première sur la Présence de Certains Potamogetonaceae dans la Plaine Crişana de Nord*, N XXIII—XXV, p. 117—126.
- BURESCU P. (1997): *Prezenţa inedită a unor helohidatofite în Câmpia Someşului inferior** *Une Première sur la Présence de Certains Helohidatophites dans la Plaine de Someş Inferieur*, N XXIII—XXV, p. 127—132.
- CARAIMAN GH. (1978): *Staţia pentru reproducerea artificială a crapului şi a peştilor fitofagi de la Băile Felix** *The station for artificial reproduction of crap and phytophagous fish from the Felix Bath*, N VI, p. 511—533.
- CARAIMAN GH. (1987): *Cercetări privind creşterea intensivă a crapului de cultură pe ciclu de două şi trei veri** *Researches considering the intensive breeding of the cultivated carp during a cycle of two and three summers*, N-C XVII, p. 655—663.
- CARAIMAN GH. (1989): *Câteva căi şi metode pentru obţinerea unor producţii superioare de puiet de crap, peşti fitoplantonofagi şi peşte de consum** *Some ways and methods for obtaining certain superior production of crap progeny, phytoplanktonophagous fishes and consumer fishes*, N-C XIX, p. 799—806.
- CARAIMAN GH. (1989): *Cu privire la dezvoltarea pisciculturii în R. P. Chineză*, N-C XIX, p. 807—809.
- CARAIMAN GH. (1991): *Un hibrid productiv obţinut între speciile de peşti planctonofagi (Hypophthalmichthys molitrix ♀ × Aristichthys nobilis ♂) acclimatizate în ţara noastră** *A productive Hybrid obtained from the Species of planktonophagi Fish (Hypophthalmichthys molitrix ♀ × Aristichthys nobilis ♂) acclimatized in our Country*, N XXI, p. 133—159.
- CARAIMAN GH. (1997): *Peştii secundari coabitanţi cu speciile principale de cultură în crescătoriile piscicole din Câmpia Crişurilor*, N XXIII—XXV, p.
- CARAIMAN GH., BARTHA ZS. (1979): *Reproducerea artificială a cyprinidelor asiatice în anul 1978 la staţia Felix** *The artificial reproduction of asian Cyprinidae in the year 1978 at the Felix station*, N VII, p. 447—463.
- CARAIMAN GH., BARTHA ZS. (1980—81): *Peştii bufalo (Familia Catostomidae) în curs de acclimatizare la crescătoria piscicolă Cefa—Bihor** *Bufalo fishes (Catostomidae Family) in acclimatization stage at the artificial culture Cefa—Bihor Departement*, N VIII, p. 483—501.
- CARAIMAN GH., MUHUŢ V. (1986): *Date cu privire la reproducerea artificială a peştilor în Staţiunea Felix—Bihor în perioada anilor 1978—1986*.
- CARAIMAN GH., ROŞCA GR. (1987): *Date cu privire la caracteristicile chimice ale cărnii peştilor de cultură-crap şi specii fito- şi planctonofage** *Data Regarding the Chemical Specific Features of the Culture Fish Meat-Carp Phyto and Planctonophague Species*, N-C XVII, p. 665—676.
- CARAIMAN GH., ROŞCA GR., GEORGESCU R. (1992): *Experimentări de combatere a dezvoltării excesive a algelor Cladophora glomerata şi Aphanizomenon flos aque în condiţii de eutrofizare intensivă a heleşteicelor piscicole** *Experimen-*

tation pour combattre le developpment excessif des algues *Cladophora glomerata* et *Aphanizomenon flos aque* dans des conditions d'eutrophization intensive des etangs piscicoles, N XXII, p. 93—109.

- CEUCA T. (1975): Contribuții la cunoașterea diplopodelor din Turcia* Contributions à la connaissance des Diplopodes de Turquie, N III, p. 87—93.
- CEUCA T. (1979): — Alte câteva diplopede noi în fauna României* Quelques autres diplopodes nouveaux de la faune de Roumanie, N VII, p. 337—341.
- CEUCA TR. (1982): Migrațiile la diplopede* On the Migrations at Diplopods, N X, p. 237—242.
- CHICULESCU O., PARASCHIVESCU D., STOITA D., STOICA D. (1988): Adaptarea organismului animal sub influența unui pesticid organofosforic* Adaptation of the animal organism under the influence of an organophosphoric pesticide, N—C XVIII, p. 725—729.
- CHINTAUAN I. (1977): Studiul ostracodelor din sedimentele neogene de la Delureni (Bazinul Borod)* The study of Ostracodes the neogene sediments from Delureni (Borod Field), N V, p. 63—69.
- COCEAN P. (1984): Elemente ale morfologiei de detaliu în Peștera Urșilor (Munții Bihor) Éléments de la morphologie de détail dans Peștera Urșilor (Monts Bihor), N—C, XIV, p. 581—586.
- CODREA V. (1980—81): Contribuții la cunoașterea scutidelor badeniene din bazinul Beiuș* Contribution à la connaissance des scutidés badeniens du bassin de Beiuș, N VIII, p. 139—147.
- CODREA V. (1989): New complements on *Deinotherium giganteum* Kaup, from the Brusturi pontian (Bihor district)* Câteva date suplimentare privind *Deinotherium giganteum* Kaup din ponțianul de la Brusturi (jud. Bihor), N—C XIX, p. 773—783.
- CODREA V., GHERDAN D. (1990): La signification de quelques restes squelettiques de mammifères rencontrés dans le forage FIA Avram Iancu (Dép. de Bihor, l'ouest de la Roumanie)* Semnificația unor resturi scheletice de mamifere întâlnite în forajul FIA Avram Iancu (jud. Bihor, vestul României), N—C XX, p. 553—565.
- COGĂLNICEANU D., VĂDINEANU A. (1997): The evolution of the status of Amphibians in Romania and proposals for their management and conservation, N XXIII—XXV, p. 155—168.
- COHUT I. (1986): Sistemul hidrogeotermal Oradea—Felix* The hydro-geothermal system of Oradea—Felix, N—C XVI, p. 617—628.
- COZUBAȘ M., GHERGARI L., MARZA I. (1986): Transformarea hidrotermală (faza argilitică) a vulcanitelor din masivele Cărnic, Cetate de la Roșia Montană (jud. Alba)* La transformation hydrothermale (phase argilitivue) des vulcanites des massifs Cărnic, Cetate de la Roșia Montană (district Alba) et leurs perspectives de mise en valeur économique, N—C XVI, p. 539—551.
- CSÁK C. (1973): Contribuții la cunoașterea Badenianului de la Râpa (Bazinul Beiuș) — notă preliminară* Contributions à la Connaissance du Badenien de Râpa (Départ. Bihor) N I, p. 237—243.
- CSÁK C. (1977): Semnalarea prezenței speciei *Fissurella (Diodora) graeca* Linné în bazinul Beiușului* Pa présence de l'espèce *Fissurella (Diodora) graeca* L. dans le Bassin de Beiuș (départ. Bihor, Roumanie), N V, p. 31—35.
- CSÁK C. (1978): Cercetări asupra faunei pliocene de la Râpa (Bazinul Beiușului)* Recherches sur la faune pliocène de Râpa (Bassin Beiuș, départ. Bihor, Roumanie), N VI, p. 153—164.
- CSÁK C. (1978): *Crocota spelaea (Goldfuss)* în pleistocenul superior de la Râpa (Bazinul Beiuș)* *Crocota spelaea (Goldfuss)* dans le pléistocène supérieur de Râpa (Bassin de Beiuș, Roumanie) N VI, p. 183—208.
- CSÁK C. (1985): Un nou punct fosilifer în badenianul de la Râpa (Bazinul Crișului Negru)* Un nouveau point fossilifère dans la Badenian de Râpa (Le Bassin du Crișul Negru) N—C XV, p. 473—478.
- CSÁK C., BONA M. (1973): Un nou punct fosilifer cu fragmente de bușteni silicificați din bazinul Beiușului* Un Nouveau Point Fossilifère avec des Fragments de Bûches Silicifiées dans le Bassin de Beiuș (Départ. Bihor), N I, p. 229—235.

- CSIKI Z. (1997): *Legături paleobiogeografice ale faunei de vertebrate continentale Maastrichtian superioare din Bazinul Hațeg** Paleobiogeografie relationships of the Uppermost Maastrichtian continental vertebrate fauna from Hațeg Basin, N XXIII—XXV, p. 45—68.
- CZIER Z. (1988): *Asupra unui corn de Alces alces L. de la Ocna Șugatag, județul Maramureș** About the antlers of *Alces alces L.* from Ocna Șugatag, județul Maramureș Romania, Maramureș County, N—C XVIII, p. 697—700.
- CZIER Z. (1989): *Două plante fosile noi pentru România din Liasicul inferior de la Șuncuiș (județul Bihor)** Two new fossil plants for Romania from the lower Liassic at Șuncuiș (Bihor County), N—C XIX, p. 745—751.
- CZIER Z. (1990): *Istoricul cercetărilor paleobotanice în județul Bihor (România)** History at the Paleobotanical Researches in Bihor County (Romania), N—C XX, p. 583—601.
- CZIER Z. (1991): *Propunere pentru o nouă rezervatie paleontologică în județul Bihor** Proposal for a new Paleontological Reservation in Bihor, County (Romania), N XXI, p. 173—177.
- CZIER Z. (1992): *Repertoriul punctelor fosilifere cu floră liasică din România** Repertory of the Sites of the Liassic Flora from Romania, N XXII, p. 67—70.
- CZIER Z. (1997): *Aspecte din activitatea științifică din Bihor a paleobotanistului dr. Alexandru I. Semaka** Additions to the Scientific Activity of Paleobotanist Dr. Alexandru I. Semaka in Bihor County, N XXIII—XXV, p. 13—16.
- CZIER Z. (1997): *On the palaeofloristic and palaeophytografic significance of the lower Liassic macroflora from Pădurea Craiului mountains (Romania), N XXIII—XXV, p. 29—34.*
- CZIER Z. (1997): *Revision of the lower Liassic macroflora from the Pădurea Craiului Mountains (Romania), N XXIII—XXV, p. 17—28.*
- CZIER Z., GĂSPĂR T. (1990): *Retrospectiva cercetărilor întreprinse la Peștera de la Cascadă (1903—1990) (Munții Pădurea Craiului, România)** Retrospection about the Researches Accomplished at Peștera de la Cascadă (1903—1990) (Pădurea Craiului Mountains, Roumania), N—C XX, p. 567—582.
- (1991): *Peștera de la Cascadă (Munții Pădurea Craiului), aspecte speologice și paleontologice** The Cave at Waterfall (Pădurea Craiului Mountains), speleological and paleontological Aspects, N XXI, p. 33—68.
- CZIER Z., GĂSPĂR T. (1992): *Peștera de la Cascadă (Munții Pădurea Craiului). Aspecte speologice și paleontologice (Suplimentul I)** The Cave at Waterfall (Pădurea Craiului Mountains) — Speological and Paleontological Aspects (Supplement I), N XXII, p. 37—42.
- CZIER Z., JURCSÁK T. (1987): *Un craniu de elan (Alces alces L.) descoperit în Avenul lui Abrămuș, Gorges du Someșul Cald (Monts Bihor) Roumanie, N—C XVII, p. 611—625.*
- CZIER Z., POPESCU V. (1988): *Cercetări geologice-paleobotanice asupra liasicului inferior de la Șuncuiș — Cariera principală Recea (județul Bihor) (I)** Geological Palaeobotanical researches on the Lower Liassic from Șuncuiș — main quarry Recea (Bihor County, Romania) (I), N—C XVIII, p. 597—626.
- CZIER Z., VASILE GH. (1997): *Lucrările miniere de la Orlea — Roșia Montană, N XXIII—XXV, p.*
- DAMM P. (1992): *Avenul V5 — Sistemul carstic Vărășoia — Izbucul Boga** Vărășoia — Izbucul Boga Karst System — V5 Pothole, N XXII, p. 29—35.
- DAMM P. (1992): *Sistemul carstic Fundătura Roșiorului — Gropile Hododii — izbucnirile din (Munții Pădurea Craiului)** — Fundătura Roșiorului — Gropile Hododii — Toplița Karst System, N XXII, p.
- DUȘA A., PETRESCU I. (1977): *Asupra unui nivel de cărbuni sapropelici (bituminoși) din neogenul bazinului Borod** Sur la présence des charbons bitumineux dans le Néogène du Bassin Borod (N.O. de la Roumanie), N V, p. 53—59.
- DUMITRAȘCU S. (1974): *Cuvânt la deschiderea expoziției de științe naturale și a simpozionului ornitologic** Opening speech on the occasion of inauguration of the Natural History departament exhibition and of the ornitological symposium, N II, p. 5—7.
- RACOVITĂ E. (1992) *Insemnări speologice din Munții Apuseni, N XXII, p. 111—150, Plante exotice în apele geotermale din jud. Bihor** Testing Research of some native and exotic Plants in geothermal-water from Bihor, N X, 1982, p. 227—235.

- FAUR V. (1976): *Istoricul muzeului de științe naturale al liceului „Samuil Vulcan” din Beiuș (1853—1918)*, N IV, p. 281—285.
- FILIPAȘCU A. (1974): *Istoricul cercetărilor ornitologice în România în perioada anilor 1778—1918** *History of the ornitological research in Romania during the period 1778—1918*, N II, p. 9—12.
- GĂSPĂR T., CZIER Z. (1989): *Repertoriul peșterilor din defileul Crișului Repede între Șuncuiș—Vadu Crișului (judetul Bihor)** *Repertory of Caves situated in the gorge of Crișul Repede river between Șuncuiș and Vadu Crișului (Bihor County)*, N—C XIX, p. 675—729.
- GEORGESCU A. (1985): *Fauna de gamaside (acarieni) din unele soluri din Munții Bihor** *Die Mühen-Fauna (Gamasidae) einiger Boden aus dem Bihor Gebirge*, N—C XV, p. 503—513.
- GEORGESCU D. M. (1988): *Brachiopodele liasice de la Șuncuiș (autohtonul de Bihor, Munții Apuseni de Nord) (I), Rhynchonellida și Spiriferida** *Taxonomical revision of the brachiopods from Șuncuiș (Northern Apuseni Mountains) (I), Rhynchonellids and Spiriferids*, N—C XVIII, p. 627—637.
- GEORGESCU D. M. (1989): *Brachiopodele liasice de la Șuncuiș (autohtonul de Bihor, Munții Apuseni de Nord). Partea a II-a: terebratulida** *Taxonomical revision of the brachiopods from Șuncuiș (Northern Apuseni Mountains), II, Terebratulida*, N—C XIX, p. 753—760.
- GEORGESCU D. M. (1990): *An Attempt to the Correlation of the Brachiopod Biozones in the Liassic Deposits of the Northern Apuseni Mountains (Romania)** *O încercare de corelare a biozonelor de brachiopode din depozitele liasice din Munții Apuseni de Nord (România)*, N—C XX, p. 517—541.
- GEORGESCU D. M. (1992): *The Paleobiogeographic Value of the Liassic Zeilleriacen Genus Plesiothyris Douville*, N XXII, p. 71—73.
- GHERGARI L., PETRESCU I., SIMUT D. (1985): *Aprecieri paleoclimatice și paleogeografice asupra sarmațianului de la Aștileu (Oradea) pe baza studiului mineralelor argiloase (notă preliminară)** *Paleoclimatic and Paleogeographic remarks on the Sarmation from Aștileu (Oradea) (Western part of Romania), considering the mineralogical study of Clays (Preliminary note)*, N—C XV, p. 467—471.
- GIVULESCU R. (1975): *Asupra unui Ginkgo din Pliocenul de la Tinca (Bihor) și câteva considerații privind răspândirea Ginkgoaceelor în R. S. România** *Ein Ginkgo aus dem Pliozän von Tinca (Bihor—Rumänien) und einige Betrachtungen über die Verbreitung der Ginkgoaceen in Rumänien*, N III, p. 39—44.
- GIVULESCU R. (1976): *O nouă contribuție la cunoașterea florei fosile de la Cornițel (Bihor)** *Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Cornițel (Bihor)*, N IV, p. 59—66.
- GIVULESCU R. (1977): *Pinus cf. halepensis Mill., un nou Pinus în Pannonianul de la Delureni (Bihor)** *Pinus cf. halepensis Mill., ein neuer Pinus im Pannon von Delureni (Bez. Bihor)*, N V, p. 61—62.
- GIVULESCU R. (1982): *Câteva considerații asupra climatului badenian în legătură cu formarea sării din R.S. România** *Einige Betrachtungen über das Klima des Badenians in Zusammenhang mit Bildung der Salzlagerstätte Rumäniens*, N X, p. 23—30.
- GIVULESCU R. (1991): *Câteva observații cu privire la lucrarea: Flora fosilă din Valea Neagră, regiunea Crișana, România, 1962** *Die fossile Flora von Valea Neagră, Bezirk Crișana, Rumänien 1962*, N XXI, p. 69—80.
- GOAGĂ A., PARASCHIVESCU D. (1991): *Cercetări asupra formicidelor (Ins., Formicidae) din colecția muzeului de științele naturii din Bacău** *Investigations on the Formicidae (Ins. Formicidae) belonging to the Museum Bacău (Romania)*, N XXI, p. 113—120.
- GOINA F. (1977): *Note privind carierele de piatră din județul Bihor (partea I-a)** *Notes concernant les carrières de pierre du district Bihor*, N V, p. 337—355.
- GOINA FL. (1978): *Răbăgani, studiul fizico-geografic complex** *La commune de Răbăgani, (distr. Bihor) — Étude physique-geographique complexe*, N VI, p. 383—438.
- GOMBOS A., SZABÓ J. (1975): *Rața-arămie (Oxyura leucocephala Scop) în avifauna României** *Das Ruderente (Oxyura leucocephala Scop.) im rumänische vogelfauna*, N III, p. 123—134.

- GROSSU A., PAINA I. (1974): *Catalogul gastropodelor din colecția „Dr. K. Brančik” aflată la Muzeul din Oradea* — *Catalogue of Dr. K. Brančik's gastropod collection to be found in the museum in Oradea*, N II, p. 185—202.
- GROSSU AL. (1980—81): *Caracteristica gastropodelor din Munții Apuseni* * *La caractéristique des gastéropodes des Monts Apuseni*, N VIII, p. 423—431.
- HADNAGY Á. (1977): *Aspecte istorice și contribuții noi în sedimentologia peșterilor* * *Historisch-evolutive Übersicht und Neubearbeitung der Sedimentologie der Höhlen*, N V, p. 129—156.
- HADNAGY Á. (1977): *Studiul micromineralogic și rolul mineralelor grele în corelarea sedimentelor de peșteră* * *Mikromineralogische-untersuchung und die Rolle der Schwerminerale in der Korelierung der Höhlensedimente*, N V, p. 107—128.
- HADNAGY Á. (1978): *Contribuții la studiul aluviunilor recente din Munții Bihorului* * *Contributions à l'étude des alluvions des montagnes de Bihor (départ. Bihor, Roumanie)*, N VI, p. 205—249.
- HADNAGY Á. (1979): *Contribuții la studiul aluviunilor recente din partea sudică a Munților Pădurea Craiului* * *Contributions a l'étude des alluvions récentes du parte sudique des Monts Pădurea Craiului*, N VII, p. 177—241.
- HADNAGY Á. (1980—81): *Contribuții la studiul aluviunilor recente din partea nord-estică a Munților Moma* * *Contributions to the study of recent alluvions from the North-Eastern zone of the Moma Mountains*, N VIII, p. 19—51.
- HADNAGY Á., LORBERER A. (1980—81): *Geologul Stanislaw Staszic și importanța activității sale pentru cunoașterea geologică a României* * *Geologist Stanislaw Staszic and the importance of his activity for geological knowledge of Roumania*, N VIII, p. 531—547.
- HALASI G. (1978): *Contribuții la cunoașterea carstului zonei Moneasa* * *Contribution à la connaissance du karst de la zone Moneasa*, N VI, p. 373—382.
- HALASI G. (1979): *Morfologia peșterii Câmpenească (Munții Codru-Moma)* * *La morphologie de la Peștera Câmpenească (Monts Codru-Moma)*, N VII, p. 265—272.
- HAMVAS F., KARACSONY C. (1975): *Păsări oaspeți de iarnă și de pasaj cu areal nordic și carpatin, observate în zona Careiului* * *Über die im Winter beobachtete Nord und Karpaernareale Gastvogel und Zugvogelarten in der Umgebung von Carei*, N III, p. 259—265.
- HIR J., VENCZEL M. (1991): *Murids and Cricetids (Rodentia, Mammalia) from the lower Pleistocene Vertebrate Fauna of Subpiatră, W-Romania* * *Muride și cricetide (Rodentia, Mammalia) din faună de vertebrate a pleistocenului inferior de la Subpiatră, vestul României*, N XXI, p. 89—106.
- HIR J., VENCZEL M. (1992): *The Arvicolid (Rodentia, Mammalia) of the Lower Pleistocene Vertebrate Fauna of Subpiatră, W-Romania* * *Arvicolidae (Rodentia, Mammalia) din faună de vertebrate din pleistocenul inferior de la Subpiatră — vestul României*, N XXII, p. 75—91.
- HIR J., VENCZEL M. (1997): *New excavation at the locality Betfia IX, (Romania, Bihor County)*, N XXIII—XXV, p. 93—116.
- HORGE A., HORGE V. (1985): *Contribuții la cunoașterea faunei malacologice fosile din bazinul neogen al Beiușului (Comuna Buntești)* * *Contributioné à la connainonce de la faune malacologiwue fossile du bassin néogene Beiuș*, N—C, XV, p. 479—483.
- HURGHISIU I., CHICULESCU O., PARASCHIVESCU D. (1989): *Modificări chimice produse de timurom asupra speciilor Cyprinus carpio și Carassius auratus* * *Chemical modifications by thymurom on the species Cyprinus carpio and Carassius auratus*, N—C XIX, p. 793—798.
- HURGHISIU I., CHICULESCU O. I. (1990): *Influența timuromului asupra organismului animal* * *The Influence of Thymurom upon the Animal Organism*, N—C XX, p. 679—683.
- HURGHISIU I., CHICULESCU O. I., PARASCHIVESCU D. (1990): *Cercetări chimice privind acțiunea unor coloranți organici asupra organismului animal* * *Chemical Modifications produced by Organic Dyse on the Animal Organism*, N—C XX, p. 675—678.
- HUTIRA M. (1978): *Date privind aparatul stomatic la genul Populus L.* * *Data regarding the stomatal complex at the genus of Populus L.*, N VI, p. 447—452.

- HUZA R., JURCSAK T., TALLODI E. (1987): *Fauna de reptile triasice din Bihor** *Triassic Reptilian Fauna from Bihor (Romania)*, N—C XVII, p. 571—578.
- HUZA R., JURCSAK T. (1988): *Un dinte de placodont din triasicul superior, descoperit în zona Finiş (Munții Codru, județul Bihor)* Une dent de Placodont du Trias supérieur de Finiş (Monts Codru, départ. Bihor, Roumanie)*, N—C, XVIII, p. 639—646.
- HUZA R. (1992): *Amoniți jurasici din Pânza de Finiş* Jurassic Ammonites from Finiş Nappe (Codru Mountains, Bihor Country)* N XXII, 53—66.
- IFTIMIE AL. (1977): *Despre prezența unei populații de Ablepharus kitaibelli în mediul urban*, N XXIII—XXV, p. 145—150.
- INDRIEȘ A. (1986): *Cuestele Piatra Petranilor și Dealul Mare (Malului)* Les cuestas Piatra Petranilor et Dealu Mare (Mal)*, N—C XVI, p. 635—638.
- INDRIEȘ A. (1986): *Un sector de chei mai puțin cunoscut: Cheile Cădărești* Le secteur des gorges moins connu, le gorges Cădărești*, N—C XVI, p. 629—633.
- INDRIEȘ A. (1987): *Observații geomorfologice în Munții Codru Moma și depresiunea Beiușului* Observations géomorphologiques en Monts Codru Moma et la Dépression de Beiuș*, N—C XVII, p. 557—570.
- INDRIEȘ A. (1988): *Un paleocurs al Văii Finişului* Un paléocurs de la Vallée de Finiş*, N—C XVIII, p. 703—708.
- INDRIEȘ A. (1989): *Noi observații geomorfologice în depresiunea Beiușului și în Munții Codru Moma* Nouvelles observations géomorphologiques dans la dépression de Beiuș et les Montagnes de Codru Moma*, N—C XIX, p. 731—744.
- JECU A., PAINA I. M. (1987): *Câteva observații cu privire la colectările de insecte la lumina artificială* Some Observations on the Collecting of Insects at the Artificial Light*, N—C XVII, p. 647—650.
- JURCSAK T. (1973): *Date noi asupra reptilelor fosile de vârstă mezozoică din Transilvania* Nouvelles Données sur les Reptiles Fossiles Mésozoïques de la Transylvanie (Roumanie)*, N I, p. 245—261.
- JURCSAK T. (1973): *Deinotherium giganteum KAUP din zăcămintele de bitum de la Derna (Bihor)* Deinotherium Giganteum Kaup aus den Bitumenschichten von Derna (Bihor, Roumânie)*, N I, p. 301—311.
- JURCSAK T. (1973): *Răspândirea mastodontilor la vest de Munții Apuseni* Die Verbreitung der Mastodons im Westen der Westkarpa*, N I, p. 313—341.
- JURCSAK T. (1974): *Prezența lui Gyps fulvus (Habl.) în Cuaternarul României* La présence de Gyps fulvus (Habl.) dans le Quaternaire de Roumanie*, N II, p. 169—184.
- JURCSAK T. (1975): *Tanystropheus biharicus n.sp. o nouă specie pentru fauna triasică a României* Tanystropheus biharicus n.sp. une nouvelle espèce pour la faune triassique de Roumanie*, N II, p. 45—52.
- JURCSAK T. (1976): *Noi descoperiri de reptile fosile în triasicul de la Aleșd* Die nouvelles découvertes de reptiles fossiles dans le Trias d'Aleșd (distr. Bihor) Roumanie*, N IV, p. 67—105.
- JURCSAK T. (1977): *Contribuții noi privind Placodonte și Sauropterygienii din triasicul de la Aleșd (Bihor, România)* Nouvelles contributions sur les Placodontes et Sauropterygiens triassiques d'Aleșd (Roumanie, départ. Bihor)*, N V, p. 5—30.
- JURCSAK T. (1978): *Rezultate noi în studiul sauriilor fosili de la Aleșd* Des nouveaux résultats dans l'étude des Sauriens fossiles d'Aleșd (départ. Bihor, Roumanie)*, N VI, p. 15—60.
- JURCSAK T. (1982): *Archidiskodon meridionalis (Nesti) din Villafranchianul de la Oradea* Archidiskodon meridionalis (Nesti) dans le Villafranchien d'Oradea*, N X, p. 87—142.
- JURCSAK T. (1982): *Răspândirea proboscidiilor în nord-vestul României* La répanance des Proboscidiens dans le nord-ouest de Roumanie*, N X, p. 65—85.
- JURCSAK T., KESSLER E. (1973): *Cercetări paleornitologice din România*, N I, p. 263—300.
- JURCSAK T., KESSLER E. (1982): *La 150 de ani de la moartea marelui paleontolog Georges Cuvier*, N X, p. 297—298.

- JURCSÁK T., KESSLER E. (1986): *Evoluția avifaunei pe teritoriul României (I)* Evolution of the avifauna in the territory of Romania, Part. I, N—C XVI*, p. 577—615.
- JURCSÁK T., KESSLER E. (1987): *Evoluția avifaunei pe teritoriul României (II). Morfologia speciilor fosile* Evolution of the Avifauna in the Territory of Romania, Part II. The Morphology of the Fossil Bird Species, N—C XVII*, p. 583—609.
- JURCSÁK T., KESSLER E. (1988): *Evoluția avifaunei pe teritoriul României (III). Filogenie și sistematică* Evolution of the Avifauna in the territory of Romania (III). Phylogenie and Systematic, N—C XVIII*, p. 647—688.
- JURCSÁK T., KESSLER E. (1991): *The lower Cretaceous Paleofauna from Cornet, Bihor County, Romania and its Importance* Paleofauna din cretacul inferior de la Cornet, jud. Bihor, România și importanța ei, N XXI*, p. 5—32.
- JURCSÁK T., MOISI N. (1982): *Conservarea și restaurarea scheletului de mamut descoperit la Oradea* La conservation et la restauration du squelette de mammoth découverté Oradea, N X*, p. 143—150.
- JURCSÁK T., POLIȘ R., IGNAT D., ȘERBAN M., POPA E. (1980—81): *Date privind fauna fosilă a Peșterii Urșilor (Munții Bihor)* Données concernant la faune fossile de Peștera Urșilor (Monts Bihor), N VIII*, p. 161—257.
- JURCSÁK T., POPA E. (1977): *Anancus arvernensis Croizet et Jobert din pliocenul de la Huta (Bihor, Romania)* Anancus arvernensis Croizet & Jobert dans le Pliocène de Huta (Bihor, Roumanie), N V*, p. 71—93.
- JURCSÁK T., POPA E. (1978): *Resturi de Dinosaurieni în bauxitele de la Cornet (Bihor). Notă preliminară* Dinosaurines écocrétacé dans les bauxites de Cornet (Bihor, Roumanie), N VI*, p. 61—63.
- JURCSÁK T., POPA E. (1979): *Dinosaurieni ornitopozi din bauxitele de la Cornet (Munții Pădurea Craiului)* Dinosauriens ornithopodes dans les bauxites de Cornet (Monts Pădurea Craiului), N VII*, p. 37—75.
- JURCSÁK T., POPA E. (1982): *Reptile zburătoare în bauxitele de la Cornet* Reptiles volantes dans les bauxites de Cornet, N X*, p. 7—15.
- JURCSÁK T., RADULESCO C., SAMSON P. (1982): *Les mammifères du Würm de Dealul Burzău* Mamiferele din Würmul Dealului Burzău, N X*, p. 151—170.
- JURCSÁK T., RADULESCO C., SAMSON P. (1984): *Les mammifères du Würm de Dealul Burzău II. Rodentia* Mamiferele din Würmul Dealului Burzău II. Rodentia, N—C, XIV*, p. 533—558.
- KALABÉR L. (1974): *Contribuții la cunoașterea compoziției chimice a invelișului calcaros de ou la unele păsări sălbatice* Contributions to the knowledge of the chemical composition of the liomestones shell of some wild birds, N II*, p. 137—158.
- KALABÉR L. (1975): *Răspândirea ciușului (Otus scops L.) în România* Spreading of the scops owl (Otus scops L.) in Rumania, N III*, p. 141—171.
- KALABÉR L. (1978): *Date preliminară cu privire la cunoașterea biologiei pițigoiiului de brădet (Parus ater L. 1758) și a dezvoltării sale postembrionare* Contributions à la connaissance de la biologie de la reproduction et le développement postembrionaire des petits du mesange noire (Parus ater L. 1758) N VI*, p. 565—573.
- KARÁCSONYI C. (1990): *Vegetația terenurilor cu exces de umiditate din Câmpia Erului* Die Vegetation der von wasser bedekten Gebiete von Eriu Eben, N—C XX*, p. 603—611.
- KARÁCSONYI C. (1991): *Vegetația unei păduri de câmpie din nord-vestul României* Die Vegetation eine Tieflandwaldes im Nord-westen Rumäniens, N XXI*, p. 107—111.
- KARÁCSONYI C., MAROSSY A. (1980—81): *Contribuții la flora Câmpiei Ierului* Contributions to the Flora of the Ier Plain, N VIII*, p. 401—408 C. (1991): *Vegetația unei p*
- KARÁCSONYI C., NEGREAN G. (1979): *Situația actuală a florei și vegetației nisipurilor din nord-vestul țării și perspectivele de conservare* The actual situation of the flora and vegetation from the sandy of Borth-Vestern Romania and its preservation prospects, N VII*, p. 323—336.
- KELEMEN A., SZOMBATH Z. (1975): *Studiul fenodinamic al Familiei Muscipidelor I. Genul Sylvia, Muscipapa și Phoenicurus* The phenodynamical*

- investigation of the family of Muscicapidae I. Genus Sylvia, Muscicapa and Phoenicurus, N III, p. 245—257.
- KESSLER E. (1974): Date noi asupra avifaunei fosile a Dealului Burzău — Râpa, jud. Bihor* Neue Daten bezüglich auf die Fossile Aviofauna des Burges Burzău (Gemeinde Râpa, Bezirk Bihor), N II, p. 159—168.
- KESSLER E. (1975): Contribuții noi la studiul avifaunei fosile de la Betfia (jud Bihor)* Nouvelles contributions a l'étude de l'avifaune fossile de Betfia (distr. Bihor), N III, p. 53—69.
- KESSLER E. (1976): Prezența genului Gallus în avifauna fosilă a României* La présence du genre Gallus dans l'avifaune fossile de la Roumanie, N IV, p. 133—138.
- KESSLER E. (1977): Contribuții la studiul genului Pyrrhocorax în avifauna fosilă a României* Contributions à l'étude de la présence du genre Pyrrhocorax en avifaune fossile de la Roumanie, N V, p. 101—105.
- KESSLER E. (1977): Noi date privind avifauna Pleistocenului superior din România* Nouvelles données concernant l'avifaune du Pléistocène supérieur de la Roumanie, N V, p. 95—99.
- KESSLER E. (1978): Îmbogățirea inventarului paleoavifaunistic al României între anii 1973—1978* Augmentation de l'inventaire paléoavifaunistique de la Roumanie au cours des années 1973—1978, N VI, p. 165—180.
- KESSLER E. (1978): Contribuții noi privind prezența genului Pelecanus în avifauna subfosilă a României* Nouvelles contributions concernant la présence du genre Pelecanus dans l'avifaune sousfossile de Roumanie, N VI, p. 181—182.
- KESSLER E. (1979): Noi date paleornitologice din pliocenul României* Des nouveaux dattes paléornithologique du Pliocène Roumanie, N VII, p. 135—138.
- KESSLER E. (1980—81): Noi date privind avifauna pleistocenă a Văii Erului* Nouvelles données sur l'avifaune pleistocène de la Vallée d'Ier, N VIII, p. 259—264.
- KESSLER E. (1982): Avifauna fosilă și subfosilă a Munților Apuseni (Pleistocen superior — Holocen)* L'avifaune fossile et sousfossile des Monts Apuseni (Pléistocène supérieur — Holocène), N X, p. 171—181.
- KESSLER E. (1984): Noi contribuții privind studiul avifaunelor din Paratethys* New contribution to the study of Paratethys'avifauna, N-C XIV, p. 521—532.
- KESSLER E. (1985): Contribuții noi la studiul avifaunelor cuaternare din România* Nouvelles contributions à l'étude des avifaunes quaternaires de la Roumanie, N-C XV, p. 485—491.
- KEVE A., KOHL S. (1978): Variationstatistische Untersuchungen an der Unterarten des Feldsperlings (Passer montanus Linné, 1785)* Cercetări statistice asupra subspeciilor vrăbiei de câmp (Passer montanus Linné, 1785), N VI, p. 583—606.
- KISS B., RÉKASI J., STERBETZ I. (1975): Date referitoare asupra hranei unor specii de păsări în Dobrogea de nord* Beiträge über die Ernährung einiger Vogelarten aus der Nord-Dobrudscha, N III, p. 229—241.
- KOHL S. (1974): Din activitatea ornitologică a lui Ladislau Dobay* On the ornithological activity of Ladislau Dobay, N II, p. 13—15.
- KOHL S., SZOMBATH Z., KÖNYA I., GOMBOS A. (1975): Coloniile de lăstun de mal (Riparia riparia L.) de-a lungul Mureșului* Uferschwalbenkolonien (Riparia riparia L.) entlang des Mureș Flusses, N III, p. 191—199.
- KONYA I. (1975): Date referitoare la albinărel (Merops apiaster L.) pe valea Mureșului* Data referring to the bee-eater (Merops apiaster L.) along the Mureș Valley, N III, p. 173—178.
- KORODI G. J. (1974): Observații asupra păsărilor din Munții Apuseni* Beobachtungen über die Vogelfauna der Westkarpaten (Munții Apuseni), N II, p. 71—108.
- KOVÁTS L. (1973): Cercetări ornitologice în Valea Crișului Repede, între Oradea și granița de vest a României. I. Aspectul serotinal și autumnal* Ornithologische Beobachtungen im Tale der Schnellen Kreisch (Crișul Repede) Zwischen Oradea und der Westgrenze Rumäniens, N I, p. 87—136.
- KOVÁTS L. (1973): Date ornitologice din Munții Biharia* Ornithological data from the Biharia Mountains, N I, p. 181—187.

- KOVÁTS L. (1973): *Observații avifaunistice-ecologice în defileul Crișului Repede la Vad** Avifaunistisch-Ökologische Beobachtungen in der Klamme der Schnellen Kreisch (Crișul Repede) bei Vad, N I, p. 137—162.
- KOVÁTS L. (1973): *Observații ornitologice în Valea Iadului** Ornitologische Beobachtungen im Jad-tal (Valea Iadului), N I, p. 163—180.
- KOVÁTS L. (1973): *Plectrophenax nivalis (L.) — presa neagră — în Transilvania** The Snow Bunting, *Plectrophenax nivalis (L.) in Transylvania* N I, p. 71—80.
- KOVÁTS L. (1973): *Situația ocrotirii păsărilor în județul Bihor (comunicată la a II-a Consfătuire a ornitologilor din România — Cluj 1971)** Die Lage des Vogelschutzes im Kreise Bihor, N I, p. 209—218.
- KOVÁTS L. (1976): *Cercetări cantitative efectuate asupra păsărilor pe malul Crișului Repede, în aval de Oradea** Quantitative Untersuchungen Vögeln vom Ufer des Crișul Repede Flusses, Talwärts von Oradea, N IV, p. 227—259.
- KOVÁTS L. (1977): *Cercetări cantitative și calitative efectuate asupra păsărilor pe malul Crișului Repede între localitățile Săbolciu și Fughiu** Quantitative and Qualitative Untersuchungen der Vögel von Ufer des Crișul Repede Flusses zwischen den Ortschaften Săbolciu und Fughiu, N V, p. 453—481.
- KOVÁTS L. (1977): *Cercetări cantitative și calitative efectuate asupra păsărilor pe malul pârâului Peța** Quantitative und Qualitative Untersuchungen der Vögel vom Ufer des Peța Baches, N V, p. 483—491.
- KOVÁTS L. (1977): *Răspândirea și dinamica populației de berze (Ciconia ciconia L.) în Valea Erului (jud. Bihor — R. S. România) în perioada 1958—1974** Verbreitung und Populationsdynamik des Weissstorches (*Ciconia ciconia L.*) im Erul Tale (Kom. Bihor, S. R. Rumänien) im Zeitraum von 1958—1974, N V, p. 493—520.
- KOVÁTS L. (1977): *Rezultatele cercetărilor calitative și cantitative efectuate asupra păsărilor din Defileul Crișului Repede la Vad** Ergebnisse der Quantitativen und Qualitativen Untersuchungen an Vögeln aus dem Crișul Repede Pass bei Vad, N V, p. 435—452.
- KOVÁTS L. (1977): *Rezultatele cercetărilor cantitative și calitative efectuate asupra păsărilor pe malul Crișului Repede, în Bazinul Huedinului** Ergebnisse der Quantitativen und Qualitativen Untersuchungen an Vögeln am Ufer des Crișul Repede Flusses, im Huedin-er Becken, N V, p. 427—433.
- KOVÁTS L. (1991): *Asupra speciei Carduelis flammea L. (Aves, Passeriformes) în Bihor, cu referire specială la hrană** Sur l'espèce *Carduelis flammea L.* (Aves, Passeriformes) en Bihor (Roumanie), avec spéciale référence à la nourriture, N XXI, p. 161—167.
- LEHRER A. Z. (1978): *Revizuirea sarcofaginelor din Bulgaria (Diptera: Sarcophagidae)** Revision des Sarcophagines des Bulgarie (Diptera: Sarcophagidae), N VI, p. 487—496.
- LEHRER A. Z., MĂNDRU C. (1978): *Sinteze cartografice ale patrimoniului natural al României I. Subordinul Myrmeleonoidea Vithycombe, 1925** Synthèse cartographiques sur le patrimoine naturelle de la Roumanie I. Subord. Myrmeleonoidea Vithycombe, 1925, N VI, p. 475—486.
- LEHRER A. Z. (1980—81): *Codificarea biogeografică a localităților din județul Bihor în rețeaua Universal Transverse Mercator (U.T.M.)** Codification biogéographique des localités du strict de Bihor dans le réseau Universal Transvers Mercator (U.T.M.), N VIII, p. 511—523.
- LEHRER A. Z., BULIMAR F. (1979): *Sinteze cartografice ale patrimoniului natural al României II. Ordinul Odonata Fabricius, 1792** Synthèses cartographiques du patrimoine de Roumanie II. Ordre Odonata Fabricius, 1792, N VII, p. 343—393.
- LEHRER Z. A., LÖRINCZ L. (1988): *Tabanidae (ins. Diptera) din colecțiile Muzeului de Științe Naturale din Aiud** Tabanides, Ins. Diptera, de la collection dans le Musée des Sciences Naturelles d'Aiud (distr. Alba), N-C XVIII, p. 721—724.
- MĂHARA GH., MĂHARA N. (1980—81): *Regimul precipitațiilor în zona stațiunii Stâna de Vale din Munții Apuseni** Der Stand der Niederschläge in dem klimatischen Luftkurort „Stâna de Vale“ in dem Vlădeasa Gebirge (West-karpaten), N VIII, p. 387—394.

- MANEA AL. (1980—81): *Petrologia rocilor cristalofiliene și magmatice din regiunea Chișcău-Julești (Munții Bihor)* Pétrologie des roches cristallophylliennes et magmatiques de la région Chișcău-Jurești (Monts du Bihor)*, N VIII, p. 1—17.
- MAROSSY A. (1973): *Prezența speciei Aldrovanda vesiculosa în Valea Erului** Presence of the Species *Aldrovanda Vesiculosa* in the Erul-Valley, N I, p. 5—8.
- MAROSSY A. (1973): *Contribuții la cunoașterea florei de pe Valea Iadului I** Beiträge zur Erkenntnis der Flora aus dem Jadtal, N I, p. 9—15.
- MAROSSY A. (1973): *Contribuții la cunoașterea florei masivului Biharia (etajul subalpin) I** Beiträge zur Erkenntnis der Flora aus dem Bihariagebirge, N I, p. 17—20.
- MAROSSY A. (1973): *Un ierbar de 100 de ani în depozitul Muzeului Țării Crișurilor** Ein 100 Jähriges Herbarium in der Niederlage des Museum „Țara Crișurilor“, N I, p. 21—30.
- MAROSSY A. (1975): *Colaborarea dintre muzeu și organizația de pionieri în vederea ocrotirii naturii** Die Zusammenarbeit des Museums mit der Pionierorganisation für Naturschutz, N III, p. 285—292.
- MAROSSY A. (1975): *Contribuții la cunoașterea florei masivului Biharia (etajul subalpin) II** Beiträge zur Erkenntnis der Flora aus dem Bihariagebirge, N III, p. 83—86.
- MAROSSY A. (1976): *Factorii antropici ce au modificat echilibrul ecologic al rezervației naturale „Pârâul Pețea“** The antropic factors which modified the ecological balance of the natural watering station the „Pețea Brook“, N IV, p. 261—272.
- MAROSSY A. (1976): *Rezervația naturală ca muzeu în aer liber** Natural reservation as a museum in open-air, N IV, p. 273—279.
- MAROSSY A. (1978): *Prezența bujorului bânătean Paeonia officinalis L. ssp. banatica (Roch) Soó în Munții Codru Moma** La présence de la pivon *Paeonia officinalis L. ssp. banatica (Roch) Soó* dans les monts Codru Moma (départ. Bihor), N VI, p. 453—458.
- MAROSSY A., KARÁCSONYI C. (1988): *Studiu privind conservarea fondului genetic vegetal în Valea Holodului (județul Bihor)* Abhandlung über die Bewahrung des genetisches Fonds im Tal des Baches Holod (Kreis Bihor)*, N—C XVIII, p. 709—718.
- MAROSSY A., OLARU M. (1977): *Colaborarea muzeului de științe naturale cu învățământul preșcolar (Educația științifică și formarea dragostei conștiente și responsabile față de natură)* Contribution of the natural history museum in the nursery public education*, N V, p. 521—534.
- MAROSSY A., POLIȘ R. (1982): *Materiale briologice din sec. XIX în patrimoniul muzeului din Oradea** Bryological Material from the XIX-th century in the Patrimony of the Museum in Oradea, N X, p. 217—220.
- MATEI I., BOBĂRNAC B., BECHEANU T. (1979): *Noi contribuții asupra particularităților de biologie la Malacosoma beustria L: (Ins., Lepidoptera)* N VII, p. 403—407.
- MATIEȘ M. (1974): *Contribuții privind cunoașterea situației actuale a păsărilor răpitoare de zi Ord. Falconiformes din județul Argeș** Die jetzige Lage der Greifvögel im Bezirk Argeș, N II, p. 129—136.
- MÁTYÁSI S. (1977): *Peștera din Valea Luncii** La grotte de „Valea Luncii“ Aspects spéogénétiques, N V, p. 201—208.
- MÁTYÁSI S., ȘTEFAN G., CSÁK C., MÁTYÁSI L. (1979): *Studiu asupra aspectelor genetico-topografice a sistemului polietajat de peșteri din Valea Topliței (Munții Pădurea Craiului)* Study on topographical-genesis aspects of the multilevelled cave in the Toplița Valley (montains Pădurea Craiului)*, N VII, p. 273—284.
- MECINICOPSKI G., CARAIMAN GH. (1976): *Date cu privire la daunele provocate de Apus cancriformis Schäffer 1756 (Crustacea, Notostraca) în cîprinicultură** Des données sur les pertes provoquées par *Apus cancriformis Schäffer 1756 (Crustacea, Notostraca)* dans la cypriniculture, N IV, p. 139—143.
- MERT MÁTYÁSI J. (1979): *Observații hidrochimice asupra apelor platoului carstic Dumbrăvița de Codru (Munții Codru Moma)* Hydrochemical observations on the karst region Dumbrăvița de Codru (Montains Codru Moma)*, N VII, p. 251—264.

- MÉSZÁROS A., DIÓSZEGI, S. (1986): *Studiul litostratigrafic al unui calcar recifal din partea superioară a marelui de Brebi din Dealul Riseig (Nord de Izvorul Crișului)* Lithostratigraphisches Studium eines Riffkalks aus dem oberen teil der Brebimergel vom Riseig-berg (Nördlich der ortschaft Izvoru Crișului), N—C XVI, p. 569—576.*
- MÉSZÁROS N., LEBENZON C., IANOLIU C., PION N. (1976): *Biostratigraphisches Studium der Senon-Ablagerungen auf Grund des Nannoplanktons der Bôroder-Beckens* Cercetări biostratigrafice asupra depozitelor senoniene pe bază de nannoplankton in Bazinul Borodului, N IV, p. 115—132.*
- MIHOC B. (1980—81): *Referiri istorice privind rolul social al câinelui* Historycal references about the role of the dog in society, N VIII, p. 567—570.*
- MIHOC D. (1980—81): *O rețetă medicală din anul 1831 despre prevenirea și tratarea holerei in Bihor* Une „recette“ médicale de 1831 concernant la prévention et le traitement du choléra dans le département de Bihor, N VIII, p. 525—530.*
- MIHOC B., PAINA I. M. (1979): *Din corespondența inedită a profesorului Alexandru Borza, privind grădina botanică din Stâna de Vale (județul Bihor)* From Stâna de Vale (District of Bihor), N VII, p. 485—492.*
- MITROFAN H. (1978): *Contribuții la cunoașterea speologică a zonei Ponoare (Munții Pădurea Craiului) pe baza interpretării complexe a măsurătorilor geofizice* Contributions to the Speological knowledge of the Ponoare area (Pădurea Craiului Mountains) based upon the complex interpretation of the geophysical measurements, N VI, p. 251—264.*
- MUNTEANU D. (1974): *Analiza zoogeografică a avifaunei Române* Zoogeographical analysis of the Romanian avifauna, N II, p. 27—70.*
- MUNTEANU D. (1980—81): *Observații ornitologice in Câmpia Tisei (Dudeștii Vechi-Zerind)* Ornithological observations in the Tisa Plain, N VIII, p. 503—510.*
- MUNTEANU D. (1982): *Avifauna masivului Vlădeasa* Avifauna of the Vlădeasa Massive, N X, p. 269—281.*
- MUNTEANU D. (1982): *Contribuții la cunoașterea avifaunei din Munții Bihorului* Contributions à la connaissance de l'avifaune des Monts Bihor, N X, p. 283—296.*
- MUNTEANU D., MATIES M. (1978): *Migrația de primăvară a grangurului (Oriolus oriolus L.) in România* Spring migration of the Golden Oriole (Oriolus oriolus L.) in Romania, N*
- NAGY GH. C. (1973): *Contribuții la cunoașterea himenopterelor heterogine din regiunea Crișana, N I, p. 31—34.*
- NICORICI E. (1980—81): *Badenianul din bazinele neogene vestice ale Transilvaniei* Le Badénien des bassin Néogènes de l'Ouest de Transylvanie, N VIII, p. 69—92.*
- NICORICI E., PETRESCU I., NICORICI M. (1982): *Contribuții la cunoașterea depozitelor sarmatiene din sectorul Groși—Aștileu—Copăcel (Bazinul Vad—Borod pe baza datelor de foraje* Contribution à la connaissance des dépôts sarmatiens du secteur Groși—Aștileu—Copăcel (Bassin Vad—Borod) à base des données des forages, N X, p. 31—40.*
- NICORICI E., PETRESCU I., WANEK F., BLIDARU I., GÂBOS L. (1978): *Contribuții la cunoașterea neogenului din sectorul Aleșd—Săbolciu (Bazinul Vadului)* Contributions à la connaissance du néogene du secteur Aleșd—Săbolciu (Bassin Vadului, N.O. de la Roumanie), N VI, p. 93—126.*
- OLTEANU C. C. (1977): *Biologia nufărului termal Nymphaea lotus L. var. thermalis (D.C.) Tuzs., de la Băile 1 Mai — Oradea* Die Biologie der thermalen Seerose Nymphaea lotus var thermalis (D.C. Tuzs. von den 1 Mai Bäder — Oradea, N V, p. 365—380.*
- ONAC B. P., BENGHEANU M. (1992): *Phosphate Minerals in few Caves from Pădurea Craiului Mountains (Romania). (Preliminary Note)* Minerale fosfatice în câteva peșteri din Munții Pădurea Craiului (România). (Notă preliminară), N XXII, p. 23—28.*
- OPREA I. V., OPREA V., PURDELA L. (1980—81): *Vegetația forestieră, patrimoniu natural al rezervațiilor din sud-vestul României* Die Waldvegetation ein Naturschutz der Reservation aus dem Süd-Westen Rumäniens, N VIII, p. 409—414.*

- ORAȘEANU I., GASPARE E. (1980—81): Cercetări cu trasori radioactivi privind stabilirea zonei de alimentare a cursului subteran din Peștera Vântului (Munții Pădurea Craiului)* Détermination de la zone d'alimentation du ruisseau souterrain qui parcourt la grotte „Peștera Vântului“ (Monts Pădurea Craiului) utilisant des traceurs radioactifs, N VIII, p. 379—386.
- PAÁL G. (1973): Despre prezența lamprofielilor în bazinul superior al Crișului Negru* Sur la présence des Lamprofiel dans le Bassin Supérieur de Crișul Negru N I, p. 219—228.
- PAINA I. (1975): Lista heteropterelor acvatice și semiacvatice (O. Heteroptera) din zona Oradea—Felix* Contribution to the hydrogeology of hyperthermal water deposits from Oradea—Felix, N III, p. 5—38.
- PAÁL G. (1976): Contribuții la hidrogeologia acviferului termal panonian din nordul județului Bihor* Contribution to the hydrogeology of panonian thermal aquiferous from the northern of Bihor, N IV, p. 17—20.
- PAINA I. (1975): Lista heteropterelor acvatice și semiacvatice (O. Heteroptera) din R. S. România* List of aquatic and semiaquatic Heteroptera from the R. S. Romania, N III, p. 99—115.
- PAINA I. (1976): Aspecte privind darwinismul în paginile revistei „Familia“ (1865—1906)* Aspects concerning the Darwinism in the pages of the review „Familia“ (1865—1906), N IV, p. 287—293.
- PAINA I. M. (1977): Considerații zoogeografice asupra odonatofaunei (Insecta, Odonata) din România* Zoogeographical considerations about on the Odonatofauna (Insecta, Odonata) of Rumania, N V, p. 381—409.
- PAINA I. M. (1978): Cheia de determinare a hidrometridelor din R. S. România (Ins., Het., Hydrometridae)* The key of the Hydrometridae (Ins., Het.) from România, N VI, p. 503—506.
- PAINA I. M. (1978): Câteva aspecte asupra dinamicii unor grupe de animale acvatice colectate la lumina artificială (I)* Certains aspects de la dynamique de quelques groupes d'animaux aquatiques collectés à la lumière artificielle, N VI, p. 607—643.
- PAINA I. M. (1978): Câteva observații asupra factorilor abiotici în rezervația naturală de la Băile 1 Mai (temperatura)* Some considerations on the abiotic factors from the natural reservation of 1 Mai Bath (temperature), N VI, p. 645—672.
- PAINA I. M., (1978): Un endemism mai puțin cunoscut din rezervația naturală de la Băile 1 Mai Mesovelina thermalis Horváth (Ins. Het)* A less known endemism from 1 Mai Bath rezervation: Mesovelina thermalis Horváth (Ins., Het), N VI, p. 497—502.
- PAINA I. M., (1978): Cheia de determinare a nepidelor (Ins., Het., Nepidae) din R. S. România* The key of the Nepidae (Ins., Het.) from Romania, N VI, p. 507—510.
- PAINA I. M. (1979): Câteva date asupra factorilor abiotici la Lacul peșterii cu apă din rezervația naturală de la Vadu Crișului (temperatura și pH-ul)* Some data about some abiotic factors at Lacul peșterii cu apă from Vadu Crișului — natural reservation (temperature and pH), N VII, p. 465—483.
- PAINA I. M. (1979): Cheia de determinare a familiilor de heteroptere acvatice (Ins., Heteroptera aquatica) din fauna R. S. România* Key to the Water Bugs families (Ins., Heteroptera aquatica) of the fauna the S. R. România, N VII, p. 413—420.
- PAINA I. M. (1979): Naucoridele și aphelocheiridele (Ins. Naucoridae, Aphelocheiridae) din fauna României* The Naucoridae and the Aphelocheiridae (Ins. Heteroptera) of the fauna from Romania, N VII, p. 425—430.
- PAINA I. M. (1979): Pleidele (Ins., Het., Pleidae) din fauna României* The Pleidae (Ins., Het.) of the fauna from Romania, N VII, p. 421—423.
- PAINA I. M. (1979): Cheia de determinare a mesoveliidelor (Ins., m Het., Mesoveliidae) din R. S. România* Key to the Mesoveliidae (Ins., Het.) from S. R. România, N VII, p. 409—411.
- PAINA I. M. (1980—81): Aspecte ale valorificării istoriei științelor la Muzeul Țării Crișurilor* Aspects of the utilization of the history of science at the Muzeul Țării Crișurilor — Oradea, N VIII, p. 571—575.

- PAINA I. M. (1980—81): *Aspecte ale naturii Munților Apuseni reflectată în paginile revistei Familia* (ser. I-a)* *Aspects of the nature of the Western Carpathians reflected on the pages of the Familia Magazine*, N VIII, p. 561—565.
- PAINA I. M. (1982): *Note asupra unei capturi de lestide (Ins., Odonata)* Notes about a capture of Lestides*, N X, p. 243—244.
- PAINA I. M. (1982): *Cheia de determinare a gerridelor (Ins., Het., Gerridae) din România* The Key of Gerridae (Ins., Heteroptera) from Romania*, N X, p. 245—253.
- PAINA I. M. (1984): *Cheia de determinare a notonectidelor (Insecta. Het., Notonectidae) din R. S. România* The key of the Notonectidae (Ins. Het.) from Romania*, N—C XIX, p. 595—597.
- PAINA I. M. (1985): *Câteva date asupra biologiei speciei Hydrometra stagnorum L. (Ins., Het.)* Quelques dates sur la biologie de l'espèce Hydrometria stagnorum L.*, N—C, XV, p. 515—518.
- PAINA I. M. (1986): *Activitatea lui Grigore Ștefănescu reflectată în revista „Familia” seria I-a (1865—1906)*, N—C XVI, p. 671—675.
- PAINA I. M. (1986): *Observații asupra speciei Hydrometra stagnorum L. (ins., het.) din rezervația naturală de la Vadu Crișului* Observations about the species Hydrometra stagnorum, L. (Inst., Het.) from natural reservation from Vadu Crișului (Dep. Bihor)*, N—C XVI, p. 639—645.
- PAINA I. M. (1987): *Asupra unor colectări de Hydrometra gracilentă Horv. 1899 (ins., Het.)* About some of collecting of Hydrometra gracilentă Horv. 1899 (Ins., Het.)*, N—C XVII, p. 627—628.
- PAINA I. M. (1988): *Câteva colectări ale speciei Aphelocheirus aestivalis Fabr. (Ins., Heteroptera)* Quelques collectages de l'espèce Aphelocheirus aestivalis Fabr. (Ins. Heteroptera)*, N—C XVIII, p. 719—720.
- PAINA I. M. (1988): *Informații cuprinse în paginile revistei Familia (seria I-a 1865—1906) cu privire la colecții și muzee de istorie naturală*, N—C XVIII, p. 731—736.
- PAINA I. M. (1990): *Asupra speciei Sympetrum pedemontanum Allioni (ins., Odonata)* About of species Sympetrum pedemontanum Allioni (Ins., Odonata)*, N—C XX, p. 615—616.
- PAINA I. M. (1990): *Note referitoare la insecte în revista „Familia” (seria I-a: 1865—1906)*, N—C XX, p. 621—631.
- PAINA I. M. (1991): *Cu privire la o colecție de cactuși din Oradea*, N XXI, p. 179—183.
- PAINA I. M. (1991): *Informații cuprinse în revista „Familia” ser. I-a (1865—1907) privind rezervația naturală de la Băile 1 Mai*, N XXI, p. 169—171.
- PAINA I. M. (1992): *Muzeul Țării Crișurilor, Secția Științele naturii 1952—1992*, N XXII, p. 5—9.
- PARASCHIVESCU D., ARCAȘU C. (1976): *Mirmecofauna văii Crișului Repede* Mirmecofauna of Crișul Repede Valley*, N IV, p. 161—167.
- PARASCHIVESCU D., ARCAȘU R. (1977): *Fauna de Bombinae (Insecta, Hymenoptera) din împrejurimile Oradei* La faune de Bombinae (Insecta, Hymenoptera) aux environs d'Oradea*, N V, p. 411—415.
- PARASCHIVESCU D. (1978): *Elemente balcanice în mirmecofauna R. S. România* Elements balcanique dans la mirmecofaune de la Roumanie*, N VI, p. 463—474.
- PARASCHIVESCU D. (1978): *Monomorium pharaonis (L.) o nouă specie în mirmecofauna R. S. România și importanța ei economică* Monomorium pharaonis (L.) une nouvelle espèce dans la mirmecofaune de la Roumanie et son importance économique*, N VI, p. 459—461.
- PARASCHIVESCU D. (1979): *Răspândirea speciilor genului Formica L., gazde complementare ale trematodului Dicrocoelium lanceatum în R. S. România, Spreading of the Formica species-complementary hosts of Dicrocoelium lanceatum in Romania*, N VII, p. 431—437.
- PARASCHIVESCU D. (1982): *Cercetări mirmecologice în unele localități din Munții Apuseni (Brad, Rîșculița, Câmpeni, Abrud, Gârda)* Die Mirmecofauna des Apuseni-Gebirge (Brad, Rîșculița, Câmpeni, Abrud, Gârda)*, N X, p. 255—262.
- PARASCHIVESCU D. (1985): *Date asupra biologiei unor specii de vespide (Ins., Hym., Vespidae)* Observations sur la biologie de certaines espèces de Vespidae (Ins., Hym., Vespidae)*, N—C XV, p. 519—529.

- PARASCHIVESCU D. (1987): *Vespidele sociale din R. S. România și importanța lor aplicativă** Les Vespidae social de Roumanie et leur importance appliquée, N—C XVII, p. 629—640.
- PARASCHIVESCU D. (1989): *Vespidele sociale-subfamilia polistinae din Republica Socialistă România și importanța lor economică** Les vespidae social soufam. polistinae et leur importance économique, N—C XIX, p. 785—791.
- PARASCHIVESCU D. (1990): *Cercetări asupra familiei Mutillidae Stephens (Ins., Hymenoptera) din România** Recherches sur la famille Mutillidae Stephens (Ins., Hymenoptera) du Roumanie, N—C XX, p. 617—620.
- PARASCHIVESCU D. (1991): *Un nou tip de instalație experimentală pentru cercetarea furnicilor roșii de pădure valoroase din punct de vedere economic** Un nouvelle type de installation expérimental pour les recherches les fourmis rouges de la forêt de valeur on point de vue économique, N XXI, p. 121—131.
- PARASCHIVESCU D., HURGHISIU I. (1987): *Cercetări etologice și biochimice experimentale asupra tetaniei la Formica pratensis Retz** Ethological and Biochemical Researches an the Tetany to Formica pratensis Retz., N—C XVII, p. 641—645.
- PAUCA M. (1976): *Geologia și geneza apelor minerale de la Băile Tinca** Die Geologie und die Entstehung der Mineralwässer von Tinca-Bad, N IV, p. 5—15.
- PAUCA M. (1979): *Mări poluate din trecutul pământului românesc** Polluierte Meere aus der geologischen Vergangenheit rumäniens, N VII, p. 7—14.
- PAUCA M. (1979): *O mare indelung studiată, dar încă insuficient cunoscută Marea Pannonică** Une mer longtemps recherchée et pourtant insuffisamment connue: la Mer Pannonienne, N VII, p. 15—35.
- PAUCA M. (1986): *Îmbătrânirea în geologie** Le vieillissement en Géologie, N—C XVI, p. 527—537.
- PAUCA M. (1988): *Fenomen climatic interesant la Dumbrăvița de Codru (județul Bihor)*, N—C XVIII, p. 701—702.
- PAUCA M. (1988): *Mozaicul geologic al pământului românesc*, N—C XVIII, p. 587—592.
- PAUCA M., PAINA I. M. (1980—81): *Notă preliminară asupra unui heteropter fosil din România** Note preliminaire sur une hétéroptér fossil de la Roumanie, N VIII, p. 157—159.
- PETRESCU I., CODREA V. (1979): *Unele observații privind prepararea microflorei fosile** Remarks concerning the preparation of microfloxal fossils, N VII, p. 131—134.
- PETRESCU I., NICORICI E. (1977): *Contribuții biostratigrafice la cunoașterea formațiunilor neogene din bazinul Borod (sectorul Borozel)** Contributions biostratigraphiques à la connaissance des formations néogènes du Bassin Borod (sector Borozel), N V, p. 37—52.
- PETRESCU I., NICORICI E. (1978): *Conținutul micropaleontologic al depozitelor neogene din forajele de la Aleșd și Săbolciu — Bazinul Vadului (NV — România)** Le contenu micropaléontologique des dépôts néogènes des forages d'Aleșd et Săbolciu — Bassin Vadului (N.O. de la Roumanie), N VI, p. 127—144.
- PETRESCU I., NICORICI E. (1979): *Biostratigrafia depozitelor pliocene din forajele de la Roșiori—Oradea și Voivozi** La biostratigraphie des dépôts des forages de Roșiori—Oradea et Voivozi (province Bihor), N VII, p. 77—109.
- PETRESCU I., NICORICI E., WANEK FR., BLIDARU I. (1979): *Date biostratigrafice cu privire la neogenul din forajul hidrologic de la Oradea-est (FIA)** Données biostratigraphiques concernant le Néogène du forage hydrogéologique FIA — Oradea-Est (Roumanie), N VII, p. 111—129.
- PETRESCU I., NICORICI E., WANEK FR., BLIDARU I., ORSZOSZ Z. (1982): *Contribuții la cunoașterea formațiunilor neogene din bazinul Beiuș pe baza datelor de foraje** Contributions à la connaissance des formations néogènes du Bassin Beiuș, selon des données des forages, N X, p. 41—64.
- PLEȘA C. (1978): *Date inedite asupra unor pesteri din Munții Pădurea Craiului** Données inédites sur quelques de monts Pădurea Craiului, N VI, p. 265—278.
- POLIȘ R. (1973): *Colonii de Ardeidae din nord-vestul României** Colonies d'Hérons au nord-quest de Roumanie, N I. p. 41—70.

- POLIȘ R. (1974): *Date privind avifauna Zărandului* Données concernant l'avifaune de Zărand (Roumanie)*, N II, p. 109—127.
- POLIȘ R. (1975): *Materiale privind genul Neophron în colecțiile muzeului din Oradea* Matériaux concernant le genre Neophron dans les collections du musée d'Oradea*, N III, p. 135—139.
- POLIȘ R. (1976): *Observații asupra avifaunei de la Cefa (județul Bihor)* Observations sur l'avifaune de Cefa (distr. Bihor) Roumanie*, N IV, p. 195—225.
- POLIȘ R. (1977): *Răspândirea broaștei de mlaștină (Rana arvalis Nilss) în Valea Erului (județele Satu Mare și Bihor)* La répendance de la Grebouille oxyrhine / Rana arvalis Nilss.) dans la Vallée d'Er (Départ. Bihor et Satu Mare, Roumanie)*, N V, p. 417—425.
- POLIȘ R. (1986): *Rarități ornitologice în Bihor* Raretés ornitologiques en Bihor (Roumanie)*, N—C XVI, p. 667—670.
- POPA E., TALLODI E., HUZA R., MAZIN J. M. (1992): *Les sites triasiques de Peștiș et de Lugaș — Bihor, Roumanie. Historique et perspectives* Siturile triasice de la Peștiș și de la Lugaș (Bihor, România). Istoric și perspective*, N XXII, p. 43—51.
- POPA E. (1997): *Nymphaea I—XXV (1973—1997). Index alfabetic*, N XXIII—XXV, p. 169—188.
- RADU V., TOMESCU N. (1980—81): *Cercetări ecologice cantitative asupra unor populații de izopode terestre* Quantitative ecological researches on some terrestrial isopode populations*, N VIII, p. 433—438.
- ROȘCA GH., CARAIMAN GH. (1990): *Ce este și cum se aplică în piscicultura intensivă eutrofizarea dirijată a heleșteelor pentru ciprinide* Wath is and how one use for the Intensive pisciculture the Controlled Eutrophy of Ponds for Cyprinidae*, N—C XX, p. 633—673.
- STROIA M. (1979): *Modificări în arealul cu păduri din Podișul Secașelor, în lumina cercetărilor toponomice, istorico-cartografice și pedologice* Transformations des surfaces boisées du plateau de Secaș, selon les recherches toponymique, historiques cartographiques et pédologiques*, N VII, p. 285—299.
- STUGREN B., RUSU R. (1978): *Ritmul circadian la buhaiul de baltă cu burta galbenă Bombina variegata (L.) din România* Die Tagesrhythmic der Gebauchunke Bombina variegata (L.) in Rumänia*, N VI, p. 535—544.
- SZABÓ J. (1975): *Observații ornitologice în refugiul ornitologic de la Histria* Ornithologisches Bemerkungen im ornitologische Zufluch von Histria*, N III, p. 215—228.
- SZOMBATH Z., GOMBOȘ A. (1975): *Observații privind pescărușul albastru (Alcedo atthis L.) de-a lungul Mureșului* Bemerkungen betreffend die Eisvogel (Alcedo atthis L.) entlang des Mureș-Flusses*, N III, p. 179—190.
- TALLODI POSMOȘANU E., POPA E. (1997): *Notes on a Camptosaurid Dinosaur from the lower Cretaceous baurite, Cornet—Romania*, N XXIII—XXV, p.
- TEODOREANU M. (1979): *Cercetări preliminare asupra coleopterelor din compostul și solul tratat cu acest îngrășământ la Stațiunea agricolă Oradea* Preliminary researches about the coleoptera from the compost and soil treated with this fertilizer at the agricultural station Oradea*, N VII, p. 395—401.
- TEODOREANU M. (1980—81): *Coleoptere de compost, solul tratat, martor și de pe vegetație la stațiunea experimentală agricolă Oradea* Coleoptera from compost, manured soil, witness soil and from indian corn of the experimental agronomic station Oradea*, N VIII, p. 439—445.
- TOMESCU R. (1980—81): *Dinamica sezonieră a faunei de protozoare-flagelate din solul a două ecosisteme caracteristice din masivul Vlădeasa* Seasonal dynamics of Flagelata Fauna (Protozoa) in the soil of two characteristic ecosystems of Masif Vlădeasa*, N VIII, p. 415—421.
- TÖRÖK Z. (1997): *Aspects concerning the reproductive biology of the common toad (Bufo bufo)*, N XXIII—XXV, p. 141—144.
- VĂLENAȘ E., VĂLENAȘ L. (1976): *Fauna de cefalopode din toarcianul Gropii de la Barsa (Munții Bihorului)* La faune des Céphalopodes du Toarcien de Groapa de la Barsa (Monts du Bihor)*, N IV, p. 107—113.
- VĂLENAȘ L. (1976): *Privire de ansamblu asupra carstului din Munții Bihorului* Vue générale sur le karst des Monts Bihor*, N IV, p. 21—58.

- VALENAȘ L. (1977): *Probleme de morfologie carstică în Groapa de la Barsa (Munții Bihorului)* Problèmes de morphologie du karst de Groapa de la Barsa (Monts du Bihor)*, N V, p. 157—199.
- VALENAȘ L. (1978): *Notă asupra avenului de la Fața Răchitei (Munții Bihor)* Note sur l'Avenul de la Fața Răchitei (monts Bihor)*, N VI, p. 369—372.
- VALENAȘ L. (1978): *Morfologia avenului din Cuculata (Munții Bihor)* Morphologie de l'Aven du Cuculata (monts Bihor)*, N VI, p. 362—368.
- VALENAȘ L. (1978): *Morfologia sistemului Coiba Mică—Coiba Mare—Izbucul Tăuz (Munții Bihor)* La morphologie du système du Coiba Mică—Coiba Mare—Izbucul Tăuz (monts Bihor)*, N VI, p. 329—362.
- VALENAȘ L. (1979): *Morfologia Peșterii Spiachy Rzeczy Nizna (Tatra Occidentală — Polonia)* La morphologie de la grotte Spiachy Rzeczy Nizna (Tatra Occidentale — Pologne)*, N VII, p. 243—250.
- VALENAȘ L. (1979): *Studiu complex al zonei Valea Crăiasa—Valea Vârtoape, cu referire specială la Peștera Urșilor (Munții Bihor)* Étude complexe de la zone Valea Crăiasa — Valea Vârtoape, concernant spécialement Peștera Urșilor (Monts Bihor)*, N VII, p. 139—176.
- VALENAȘ L. (1980—81): *Noi cercetări de speologie fizică în Munții Pădurea Craiului* Nouvelles recherches de spéléologie physique dans les Monts Pădurea Craiului*, N VIII, p. 265—310.
- VALENAȘ L. (1980—81): *Considerații asupra informațiilor documentare despre carstul Munților Apuseni în lucrarea „Das Bihar-Gebirge”, (1863), de A. Schmidl* Considérations concernant les informations documentaires du karst des Monts Apuseni dans l'ouvrage „Das Bihar-Gebirge” (1863) par A. Schmidl*, N VIII, p. 549—560.
- VALENAȘ L. (1982): *Considération préliminaires concernant les problèmes créés par la tectonique active de la Peștera din Pârâul Hodobanei (Monts Bihor)* Considerații preliminare cu privire la problemele create prin tectonica activă de la Peștera din Pârâul Hodobanei (Munții Bihor)*, N X, p. 183—194.
- VALENAȘ L. (1984): *Studiu complex al carstului din bazinul Izvorul Ursului — Pârâul Sec (Munții Bihor)* Étude complexe du karst du bassin Izvorul Ursului—Pârâul Sec (Munții Bihor)*: N—C. XIV, p. 559—580.
- VALENAȘ L. (1984): *Considérations sur le chimisme des eaux karstiques du Massif Dedegöl Dag (Taurus Occidental — Turquie)* Considerații asupra chimismului apelor carstice din Masivul Dedegöl Dag (Taurus Occidental — Turcia)*, N—C XIV, p. 587—594.
- VALENAȘ L. (1985): *La morphologie de la Peștera de la Izvorul Gabor (Monts Pădurea Craiului)* Morfologia Peșterii de la Izvorul Gabor (Munții Pădurea Craiului)*, N—C XV, p. 493—498.
- VALENAȘ L., BLEAHU M., BRIJAN P., HALASJ G. (1977): *Inventarul speologic al Munților Bihor* L'inventaire spéléologique des Monts Bihor*, N V, p. 209—335.
- VALENAȘ L., DRIMBA GH. (1978): *Cercetări de speologie fizică în Munții Pădurea Craiului* Recherches de spéléologie physique dans les monts Pădurea Craiului*, N VI, p. 279—328.
- VALENAȘ L., HALASI G., CZAKÓ L. (1982): *La morphologie et la hydrologie des conduits submergés de Bassin de la Vallée Gârda (Monts Bihor)* Morfologia și hidrologia cursurilor subterane din bazinul Văii Gârda (Munții Bihor)*, N X, p. 195—205.
- VALENAȘ L., IURKIEWICZ A. (1980—81): *Studiu complex al carstului din zona Șuncuiș-Mișid (Munții Pădurea Craiului)*, N VIII, p. 311—378.
- VALENAȘ L., IURKIEWICZ A. (1985): *Morfologia Peșterii din Hoanca apei (Monts Bihor)*, N—C XV, 499—501.
- VANCEA V. (1977): *Considerații asupra inundațiilor din zona amenajată a Crișului Alb* Betrachtungen betressend die Überschwemmungen der Engedeichten Zone der Crișul Alb*, N V, p. 357—364.
- VANCEA V., BOLUNDUȚ V. (1975): *Noi aspecte privind scurgerea debitului solid pe Crișul Alb*, N III, p. 71—81.
- VENCZEL M. (1987): *Materiale herpetologice din depozitul fosilifer de pe dealul Burzău — Râpa, jud. Bihor (notă preliminară)* Herpetological materials from fossil deposits of Burzău—Râpa, Bihor county (preliminary note)*, N—C XVII, p. 579—582.

- VENCZEL M. (1989): *Date asupra herpetofaunei din depozitul fosilifer Burzău—Râpa, jud. Bihor** *Data on the herpetofauna from fossil deposits of Burzău—Râpa, Bihor County, N—C XIX*, p. 761—771.
- VENCZEL M. (1990): *Date asupra herpetofaunei fosile de la Subpiatră (jud. Bihor)** *Data on the Fossil Herpetofauna from Subpiatră (Bihor County), N—C XX*, p. 543—552.
- VENCZEL M. (1991): *New Contributions to the fossil Herpetofauna of Subpiatră (Bihor County, Romania)** *Contribuții noi asupra herpetofaunei fosile de la Subpiatră (jud. Bihor, România), N XXI*, p. 81—88.
- VENCZEL M. (1997): *Amphibians and Reptiles from the Lower Pleistocene of Osztramos (Hungary), N XXIII—XXV*, p. 77—88.
- VENCZEL M. (1997): *Un grup nou de ofidieni pentru fauna paleoherpetologică a României, N XXIII—XXV*, p. 89—92.
- VOICU GH. (1980—81): *Contribuții stratigrafice și paleogeografice asupra bade-nianului din aria carpatică** *Stratigraphical and Paleogeographical Contributions concerning the Badenian from the Carpathian Area, N VIII*, p. 93—138.
- VREMIR M., CODREA V. (1997): *A soft — shelled turtle (testudines, Trionechidae) in the hagenburgian from Coasta Mare (Cluj), N XXIII—XXV*, p. 69—76.
- WANEK F. (1978): *Date paleontologice noi asupra pliocenului de la Oradea** *Neue paläontologische Daten auf Pliocene schichten von Oradea, N VI*, p. 145—152.
- WILHELM AL. (1973): *Date privind ritmul de creștere la somnul pitic (Ictalurus nebulosus Le Sueur 1819) din apele bazinului Crișului și Beretăului** *Le taux de Croissance Chez le Poisson-Chat (Ictalurus nebulosus le Sueur 1819) dans les Rivières Cris et Beretău, N I*, p. 35—40.
- WILHELM A. (1975): *Date privind biometria somnului pitic (Ictalurus nemulosus Le Sueur 1819) din apele bazinului Beretăului și Crișurilor** *Data regarding the biometrie of brown bullhead (Ictalurus nebulosus Le Sueur 1819) from the basin of the Crișuri rivers and of the Beretău river, N III*, p. 117—122.
- WILHELM AL. (1979): *Date cu privire la reproducerea somnului pitic: Ictalurus nebulosus Le Sueur 1819 din apele bazinului Crișurilor și Barcăului** *Résultats concernant la reproduction du poisson-chat (Ictalurus nebulosus Le Sueur 1819) dans les eaux du bassin de Crișuri et Barcău, N VII*, p. 439—445.
- WILHELM AL. (1980—81): *Date noi referitoare la creșterea somnului pitic (Ictalurus nebulosus Le Sueur) din bazinul Barcăului și Crișurilor** *Nouvelles dates concernant l'accroissement du poisson-chat (Ictalurus nebulosus Le Sueur) du bassin de Barcău et des Criș, N VIII*, p. 457—474.
- WILHELM AL. (1987): *Țigănușul (Umbra krameri Walbaum) în Valea Ierului** *Le poisson Umbra krameri Walbaum dans la vallée de Ier, N—C XVII*, p. 651—654.

Tiparul executat sub cda. 146/1997,
la Imprimeria de Vest, R.A., Oradea,
str. Mareșal Ion Antonescu nr. 105,
România



